

EXPEDIENTE N°

--	--	--	--

ORGANICA N° PROGRAMA N° CONCEPTO N°

--	--	--

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

ESTUDIO ESTRATIGRAFICO y MICROPALAEONTOLOGICO
DEL AREA DE CABUERNIGA (CANTABRIA)



25042

I N D I C E

I N D I C E

	<u>Págs.</u>
1. <u>INTRODUCCION</u>	1
2. <u>RASGOS GEOLOGICOS DE LA ZONA ESTUDIADA</u>	3
3. <u>SITUACION DE LAS SERIES ESTRATIGRAFICAS</u>	7
4. <u>CARBONIFERO</u>	11
4.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.....	11
4.2. ESTRATIGRAFIA Y MICROPALEONTOLOGIA.....	11
4.3. OBSERVACIONES SOBRE LAS FACIES.....	17
5. <u>PERMOTRIAS Y TRIAS</u>	20
5.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.....	20
5.2. DESCRIPCION DE LAS SERIES.....	20
5.3. OBSERVACIONES PALEOGEOGRAFICAS.....	22
6. <u>JURASICO MARINO</u>	24
6.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.....	24
6.2. ESTRATIGRAFIA Y MICROPALEONTOLOGIA.....	25
6.3. CONSIDERACIONES PALEOGEOGRAFICAS.....	34
7. <u>FACIES WEALDICAS</u>	38
7.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.....	38
7.2. ESTRATIGRAFIA Y MICROPALEONTOLOGIA.....	39
7.3. CONSIDERACIONES PALEOGEOGRAFICAS.....	44
8. <u>APTENSE Y ALBENSE</u>	49
8.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.....	49
8.2. ESTRATIGRAFIA Y MICROPALEONTOLOGIA.....	49
8.3. CONSIDERACIONES PALEOGEOGRAFICAS.....	57
9. <u>CRETACICO SUPERIOR</u>	60
9.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.....	60
9.2. ESTRATIGRAFIA Y MICROPALEONTOLOGIA.....	62
9.3. CONSIDERACIONES PALEOGEOGRAFICAS.....	76

	<u>Pags.</u>
10. <u>PALEOCENO-EOCENO-OLIGOCENO</u>	81
10.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.....	81
10.2. ESTRATIGRAFIA Y MICROPALAEONTOLOGIA.....	82
10.3. OBSERVACIONES PALEOGEOGRAFICAS.....	97
11. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	101

FIGURAS INTERCALADAS EN EL TEXTO

- 1.- Mapa geológico esquemático del borde Nor-Oriental del Macizo Asturiano.
- 2.- Cortes geológicos representativos de las unidades estructurales.
- 3.- Distribución de las unidades estructurales y paleogeográficas.
- 4.- Situación de las series estratigráficas.
- 5.- Distribución de microfósiles del Carbonífero de Bielba -- (zona Rábago-Sobrelapeña).
- 6.- Series estratigráficas del Permotrias y Trias.
- 7.- Correlación de secciones del Jurásico y facies Weáldica.
- 8.- Distribución de los principales microfósiles del Jurásico y facies Weáldica de Tudanca.
- 9.- Distribución de los principales microfósiles del Jurásico y facies Weáldica de Saja.
- 10.- Distribución de los principales microfósiles del Jurásico de Reinoso.
- 11.- Correlación de secciones del Aptense y Albense (Sector -- occidental).
- 12.- Correlación de secciones del Aptense y Albense (sector -- oriental).

- 13.- Distribución de los principales microfósiles del Aptense y Albense de Bielba.
- 14.- Distribución de los principales microfósiles del Albense de Santiago.
- 15.- Correlación de secciones estratigráficas del Cretácico - superior (Zona occidental).
- 16.- Distribución de los principales microfósiles del Cretácico superior de Bielba y de La Vega.
- 17.- Correlación de secciones estratigráficas del Cretácico - superior y Terciario.
- 18.- Distribución de los principales microfósiles del Paleoceno de Bielba y de La Vega.

MICROFOTOGRAFIAS

- a) Microfacies
- b) Microfósiles levigados (Foraminíferos y Ostrácodos).

1. INTRODUCCION

1. INTRODUCCION.

Se recogen en este trabajo las principales conclusiones que del estudio micropaleontológico de las secciones - del área de Cabuérniga (zona noroccidental de la Cuenca Cantábrica) se han obtenido en los aspectos estratigráfico y paleogeográfico. Se basa en las secciones estratigráficas levantadas con ocasión de la realización de la cartografía del proyecto MAGNA y se extiende a las hojas números 33 (Comillas), 34 (Torrelavega), 57 (Cabezón de la Sal), 58 (Los Corrales de Buelna), 82 (Tudanca) (sólo parte nororiental) y 83 (Reinosa). También se ha incluido el borde occidental de la hoja nº 35 - (Santander).

El trabajo ha consistido, en síntesis, en:

- Revisión del estudio micropaleontológico de las muestras pertenecientes a secciones estratigráficas procedentes del proyecto MAGNA.
- Selección de las secciones estratigráficas más completas y representativas de la serie regional.
- Análisis de la Micropaleontología por unidades o conjuntos estratigráficos. Estas unidades son: Carbonífero, Permotrias y Trias, Jurásico marino, facies Wealdicas (Purbeck y Weald), Aptense-Albense, Cretácico Superior y Paleoceno-Eoceno-Oligoceno.

- Para cada una de estas unidades se hace una descripción de la Estratigrafía y Micropaleontología y un resumen de los principales rasgos paleogeográficos.
- Cuadros de distribución de microfósiles y planos de correlación ilustran la Memoria.
- Un album con las microfacies y fotografías de microfósiles más representativos se da al final del informe.

La bibliografía regional más importante, así como la que se ha utilizado en el estudio micropaleontológico y en la determinación de los microfósiles, acompaña también al texto de la Memoria.

Para la ejecución de este proyecto se han considerado y/o revisado más de 1.000 muestras procedentes de la cartografía de las hojas 1:50.000 del plan MAGNA citadas anteriormente.

Este estudio ha sido llevado a cabo por el Departamento de Laboratorios de C.G.S. habiendo sido dirigido y coordinado por el Dr. J. Ramírez del Pozo.

2. RASGOS GEOLOGICOS DE LA ZONA ESTUDIADA

2. RASGOS GEOLOGICOS DE LA ZONA ESTUDIADA.

Uno de los rasgos más sobresalientes de la zona noroccidental de la cuenca Cantábrica es la llamativa orientación Este-Oeste y su complementaria Norte-Sur, que predominan en las alineaciones estructurales, amoldándose íntimamente a las directrices paleozoicas del extremo del Macizo Asturiano (Fig. 1).

Desde el punto de vista estructural y paleogeográfica se pueden distinguir cinco unidades en el borde Oriental del Macizo Asturiano, que ya han sido anteriormente definidas con ocasión de la realización de la cartografía del -- proyecto MAGNA de las hojas de esta región. (Figs. 2 y 3).

1. Franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga: Situada entre las dos unidades que describiremos a continuación y definida por una franja móvil cabalgante, de dirección - Oeste-Este, constituida por sedimentos del carbonífero y del Permotriás que cabalgan sobre sedimentos del Jurásico y de facies Weáldica. Se trata de un anticlinal volcado y fallado, vergente al Sur, con el flanco Meridional hundido respecto al Septentrional, siendo el cabalgamiento más acusado en la zona intermedia. Esta franja - ha actuado con constante dinamismo y ha jugado un papel muy importante durante la sedimentación Mesozoica y Terciaria.
2. Entrante Meso-Terciario Costero: Es la región Septentrional en la que se destaca la falta de sedimentación y/o - erosión parcial de los depósitos carbonatados del Jurási

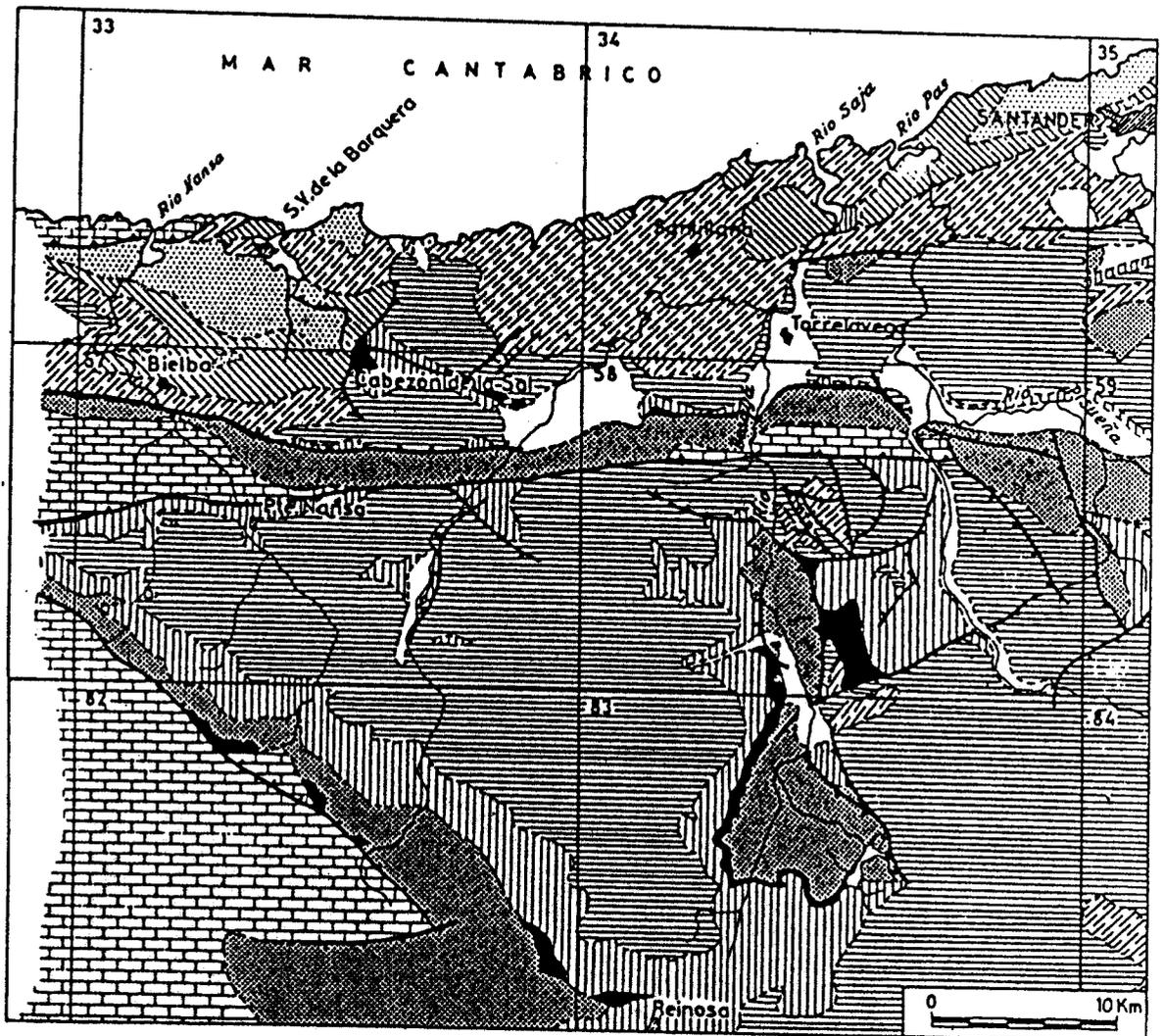


Fig.1 - Mapa Geológico esquemático del borde Nor-Oriental del Macizo Asturiano

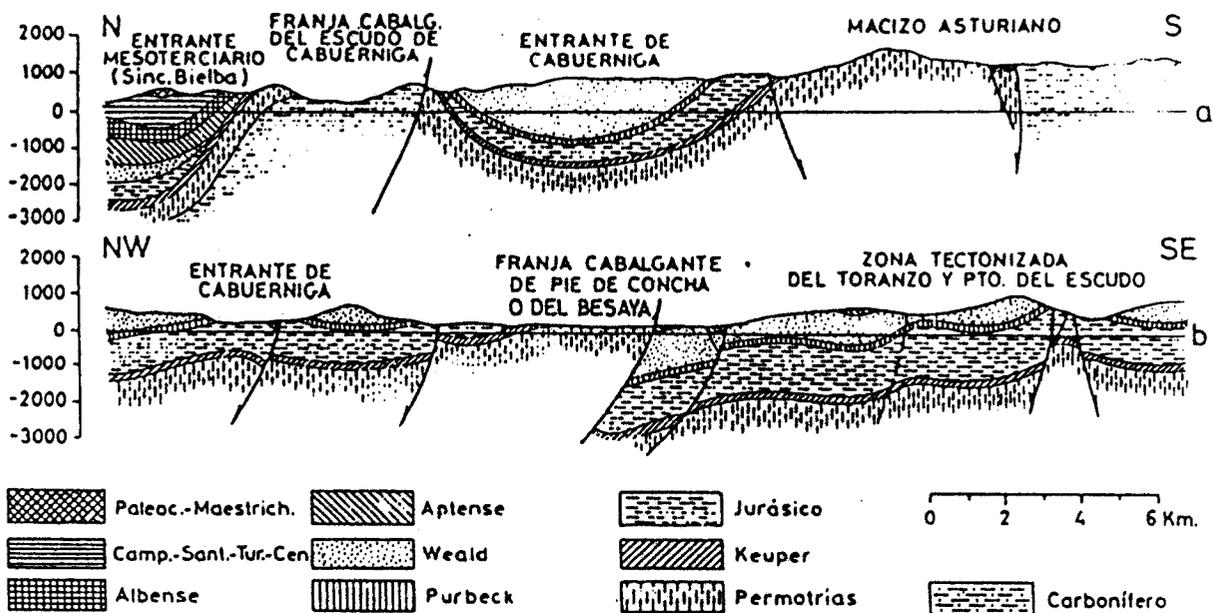
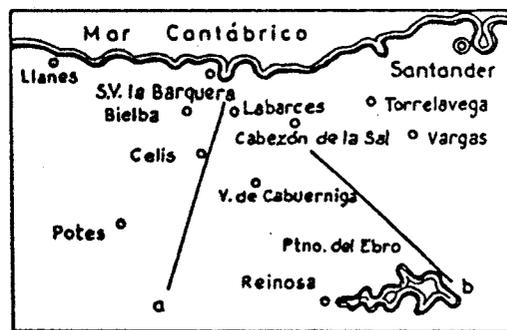


Fig. 2 - Cortes geológicos representativos de las unidades estructurales.



Mapa de situación



Fig. 3-Distribución de las unidades estructurales y paleogeográficas

co y la escasa potencia de los materiales de facies Weáldica (en su zona Occidental) en relación con los que se tienen en las áreas más Meridionales y Orientales que constituyen las unidades 3 y 5. También dentro de esta unidad disminuye la potencia de los sedimentos Mesozoicos de Este a Oeste y de Norte a Sur. El sinclinal de Bielba (Sección del mismo nombre), queda incluido dentro de esta unidad, y ha estado muy influenciado por los continuos movimientos de rejuvenecimiento del "geanticlinal" o "franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga" especialmente durante las fases kimméricas que han dado lugar a la falta de sedimentación y/o erosión posterior del Jurásico y a la reducida sedimentación de las facies Weáldicas. Los elementos estructurales más destacables son el anticlinal diapírico y fallado de Cabezón de la Sal, el sinclinal de Bielba, el anticlinal de Rio Nansa, el anticlinal del Prollezo, la zona tectonizada de San Vicente-Lamadrid, el área subsidente de Santillana (durante el Aptense-Cenomanense), el Sinclinal de Santillana-San Román y el área subsidente de Escobedo (durante el Aptense). Próximo al Sinclinal de Bielba se encuentra el diapíro de Cabezón de la Sal, que junto al de Polanco, donde el Keuper cabalga sobre el Aptense superior a través de una falla de dirección Este-Oeste, representan el carácter halocinético del Keuper.

3. Entrante de Cabuérniga: Es la unidad más Meridional de la zona, siendo un gran sinclinorio de configuración triangular aflorando en su interior, predominantemente, los depósitos detrítico-terrágenos de facies Weáldica, salvo pequeños afloramientos más antiguos pertenecientes a la facies Purbeck, al Jurásico marino, o incluso al Trias, en los --

abombamientos correspondientes a anticlinales de superficie o en el solapamiento Septentrional con la "franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga". Todas las direcciones estructurales dominantes, bien de pliegues o bien de fracturas, están orientadas en sentido Este-Oeste o en su complementaria. Los pliegues son generalmente de carácter -- isoclinal y la mayor parte de los anticlinales son de tipo de domo salino.

4. Franja cabalgante de Pié de Concha o del Besaya: Se sitúa esta unidad en la zona centro-oriental del área considerada, siendo un accidente tectónico de cierta importancia, -- constituido por un núcleo de materiales del Permotrias alineados en sentido Norte-Sur y que cabalgan al Este sobre -- sedimentos del Mesozoico más modernos. Este cabalgamiento se amortigua por el Norte con el de la franja del Escudo -- de Cabuérniga y por el Sur con el diapíro de La Población, siendo más importante hacia la zona media, donde las areniscas y conglomerados del Permotrias se ponen en contacto con la parte alta de los sedimentos de facies Weáldica y -- la base del Aptense marino. Se trata de un gran anticli-- nal volcado y fallado, vergente al Este con el flanco -- Oriental hundido respecto al Occidental, habiéndose producido su ruptura durante la Orogenia Alpina.
5. Zona tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo: Está situada en la zona Nor-Oriental, presentando una tectónica -- de bloques fallados, en forma de mosaico, que ponen en con-- tacto distintas formaciones. Esta intensa fracturación se debe a que esta unidad se sitúa entre los cabalgamientos -- de la "franja del Escudo de Cabuérniga" y el de "Pié de --

Concha" siendo, naturalmente, la zona de fracturación más acusada la más próxima a dichos cabalgamientos. Una falla de dirección ENE-SSO divide esta unidad en dos zonas: una Septentrional muy fracturada, donde predominan los sedimentos del Jurásico en el anticlinorio que se sitúa en el río Pas y donde llega a aflorar el Aptense y Albense en algunos bloques muy hundidos y otra, Meridional, menos fracturada y más plegada donde predominan los sedimentos de facies Wealdica.

3. SITUACION DE LAS SERIES ESTRATIGRAFICAS

3. SITUACION DE LAS SERIES ESTRATIGRAFICAS.

En la Figura 4 se sitúan las series estratigráficas incluidas en este estudio. En total son 29 y su situación y unidades que comprenden son:

HOJA 33 (COMILLAS).

Pechón (Carbonífero). En el pueblo de Pechón, entre las rías de Tina Mayor y Tina Menor.

Rio Nansa (del Aptense al Turonense). En la carretera de San Vicente de la Barquera a Bielba.

San Esteban-La Molina (del Weáldico al Aptense). Entre los caserios de San Esteban y La Molina.

El Barcenal (del Coniacense al Luteciense Superior). En la carretera del Caserío El Barcenal a Labarces.

Abaño-La Acebosa (del Luteciense superior al Priabonense). Por caminos, entre los pueblos de Abaño y La Acebosa.

Playa de Merón (Oligoceno). En la playa de este nombre, al Este de San Vicente de la Barquera.

Playa de la Jerra (del Luteciense superior al Oligoceno). En la playa de este nombre, al SE del Cabo de Oyambre.

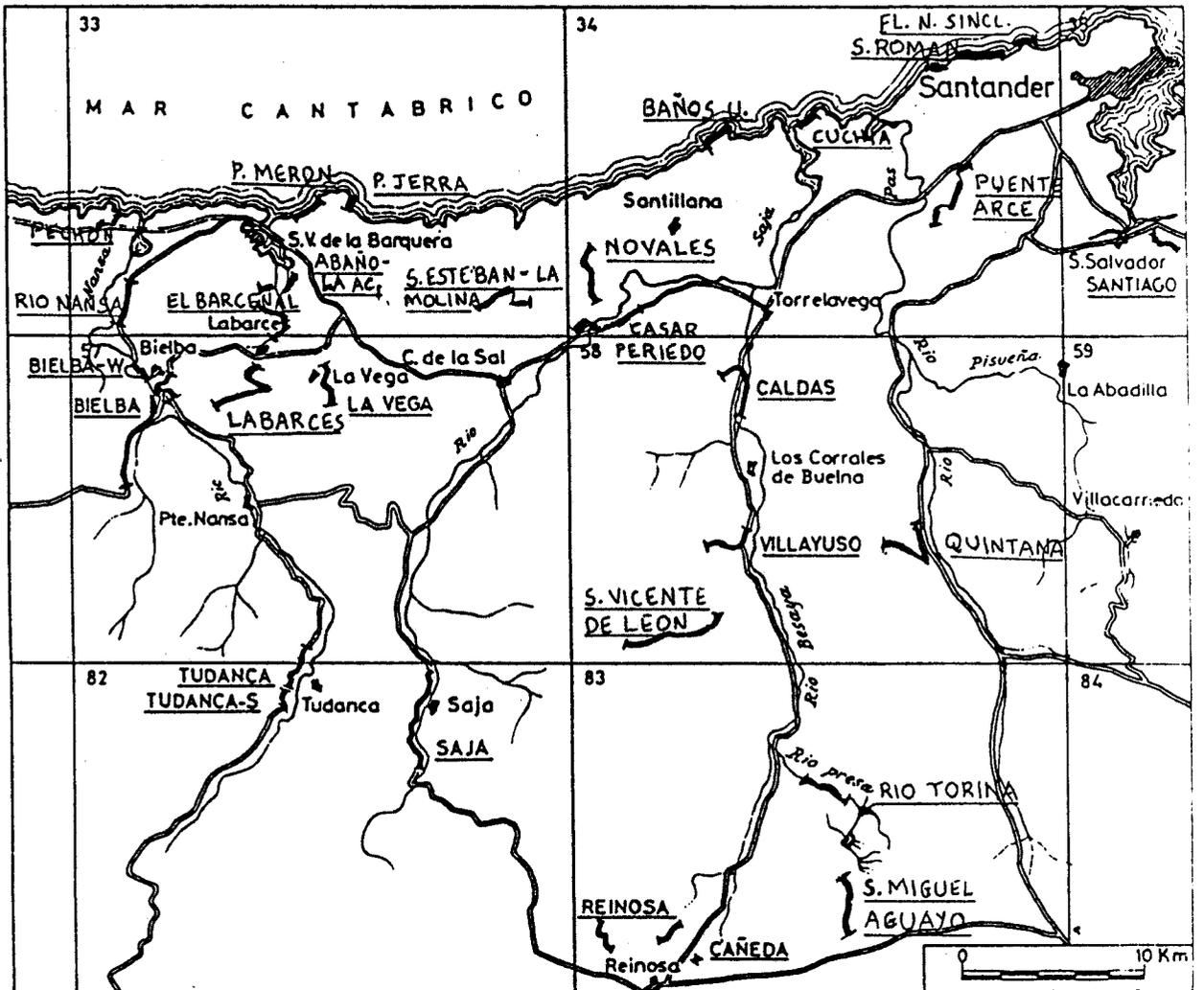


Fig. 4 - Situación de las series estratigráficas.

HOJA 34 (TORRELAVEGA).

Cuchia (Lias, Weáldico y Aptense inferior). En la costa, al Oeste de la playa Usgo, y en la ría de San Martín de la Arena.

Novales (Aptense-Albense). En el borde occidental de la hoja, en la carretera de Cingüenza a Rudoguera, pasando por Novales.

Puente Arce (Aptense-Albense). En la carretera de Santa Cruz de Bezana a San Pedro y en la de esta última localidad a Velo.

Casar de Periedo (Aptense-Cenomanense). En la carretera de Santander a Oviedo, entre Casar y Barcenaciones.

Baños de Ubiarco (Cenomanense a Coniaciense). En la zona costera desde Punta Balleta hasta los alrededores de Ubiarco.

Flanco Norte del Sinclinal de San Román (Cenomanense Superior a Eoceno inferior). En la zona costera, por el borde nororiental de la hoja de Torrelavega, desde la Punta de Somocueva hasta la altura de la isla de la Virgen del Mar.

HOJA 57 (CABEZON DE LA SAL).

Bielba (del Carbonífero al Paleoceno, faltando el Jurásico y facies Weáldica). En la carretera de Rábago-Bielba-

Labarces y la parte alta de la serie, al Sur de la carretera).

Bielba-W (del Albense al Cenomanense). En la carretera de Bielba a S. Vicente de la Barquera.

Labarces (del Cenomanense al Santoniense). En la carretera de Labarces a Plaza del Monte.

La Vega (del Aptense al Paleoceno). Entre las Cuevas y la Vega.

HOJA 58 (LOS CORRALES DE BUELNA).

Caldas (Permotrias y Trias). En el rio Besaya, al Sur de Riocorbo.

Villayuso (Permotrias y Trias). En la carretera de Villayuso a Somahoz.

Quintana (Jurásico y Weáldico). Entre los pueblos de Quintana y Castillo Pedroso.

San Vicente de León (Jurásico a Weáldico). En la carretera de San Vicente de León a Cohiño.

HOJA 82 (TUDANCA).

Tudanca (Del Trias superior al Weáldico). En la carretera de La Lastra a Sarceda, estando el contacto entre el Jurásico marino y la facies Purbeck un km. al N de Santotis. (en parte se localiza en la hoja nº 57 (Cabezon de la Sal)).

Tudanca-S (Permotrias y Trias). En la misma carretera, al Sur de La Lastra.

Saja (del Trias superior a la facies Weáldica). En la carretera de Fresneda a Espinilla o en el Valle del Rio Saja, a la altura del pueblo del mismo nombre.

HOJA 83 (REINOSA).

Reinosa (del Trias superior al Weáldico). En la carretera de La Miña a Camino (Lias) y desde Aradillos hacia el NE (Lias superior, Dogger y Weáldico).

Cañeda (sólo facies Muschelkalk). Unos 100 m al -- Sur del pueblo.

San Miguel de Aguayo (Jurásico a Weáldico). Por la carretera que va a San Miguel de Aguayo, continuando por la pista, al Sur de esta localidad.

Rio Torina (Permotrias). En el rio de este nombre al NW del embalse de Alsa.

HOJA 35 (SANTANDER).

Santiago (Albense). Pista que desde la Peña de Carbarga (Monumento a la Marina Mercante) desciende hasta la carretera de Solares a Santander.

4. CARBONIFERO

4. CARBONIFERO.

4.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.

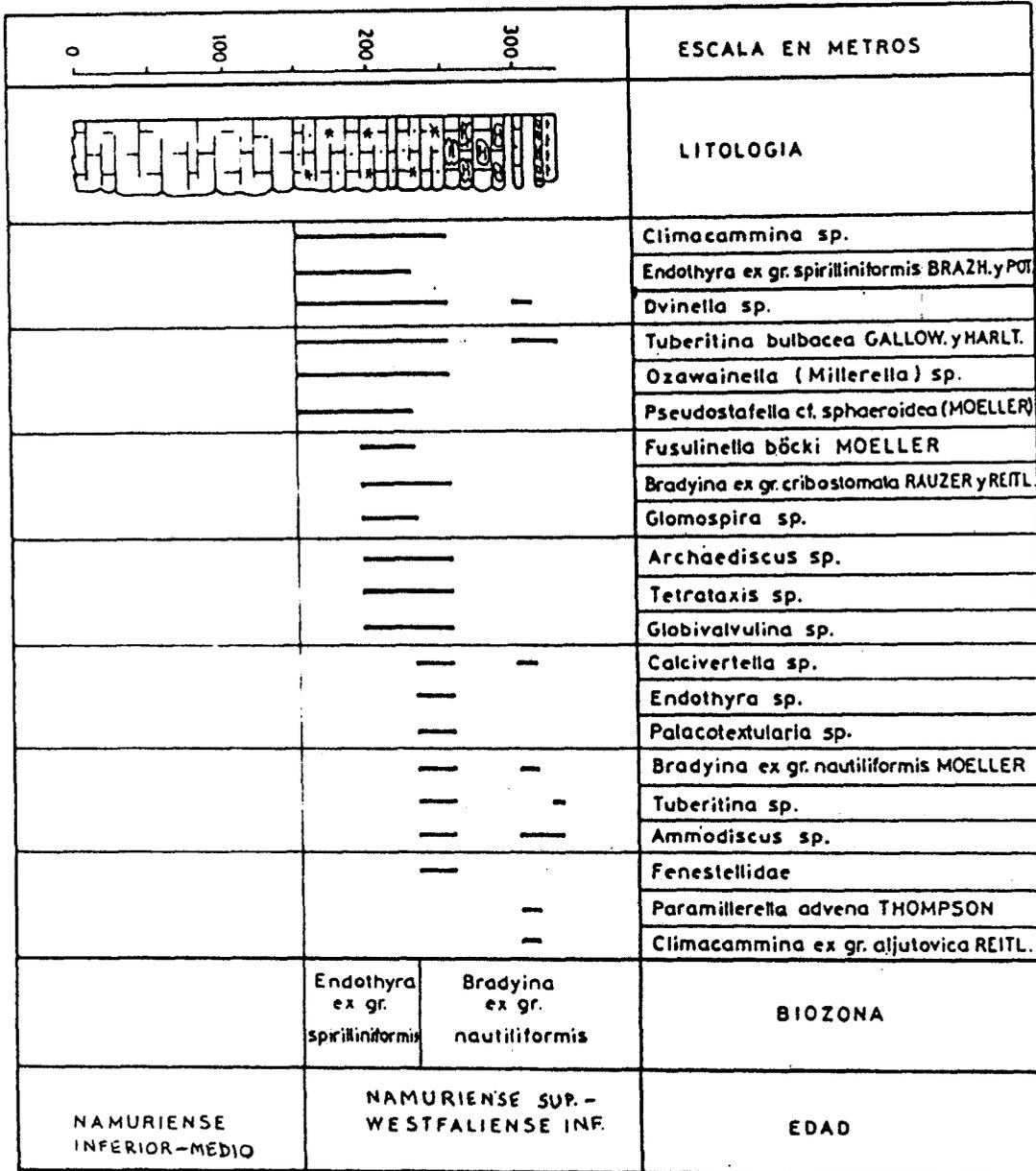
Muy pocas referencias bibliográficas hemos encontrado en la literatura que hemos podido consultar. MENGAUD (1920, p. 42) menciona Carbonífero superior al Dinantiense en el valle del río Nansa, al Sur de Celis que corresponde practicamente a uno de los cortes estudiados por nosotros (Bielba). SITTER (1963) estudia el Carbonífero de los Montes Cantabricos de una amplia zona que queda al Oeste y Sur de nuestra área. En particular las facies del "Westfaliense" encontradas por este autor son muy diferentes de las que se observan en las secciones estudiadas en este informe.

4.2. ESTRATIGRAFIA Y MICROPALAEONTOLOGIA.

El Carbonífero se dispone a lo largo de un anticlinal volcado, vergente al Sur, cuyo flanco cabalga sobre los materiales del Triásico, Jurásico de facies Wealdica de la unidad que denominamos "entrante de Cabuerniga". En el núcleo del anticlinal aflora la potente serie de la "caliza de montaña", que se encuentra cortada por innumerables fallas de pequeño salto. En esta "franja cabalgante" afloran sedimentos del Carbonífero y Permotrias, donde se ha levantado el corte de Bielba. Tambien aflora el Carbonífero en la zona costera entre las rias de Tina Mayor y Tina Menor, en los alrededores de Pechón, donde se ha levantado la serie de este nombre.

En la serie de Bielba (Fig. 5) distinguimos:

Fig. 5 - Distribución de microfósiles del Carbonífero de Bielba



Namuriense inferior-medio. Como en todos los Montes Cantábricos está definido por calizas masivas, de estratificación difícilmente observable, de colores grises y oscuros, generalmente muy fétidas y bastante fracturadas ("caliza de montaña").

Las calizas son generalmente dolomíticas, presentando algunas recristalizaciones que quizás correspondan a huellas de fósiles. En algunos lugares presentan inclusiones de cristales bipiramidados idiomorficos de cuervo negro o blanquecino, generalmente centradas en ciertas zonas. Según MARTINEZ DIAZ (1969) en la "caliza de montaña" de la zona de Riosa (Asturias) se encuentran restos orgánicos pertenecientes a los géneros Tuberitina, Tritaxis, Ammodiscus, Glomospira, Archaediscus y Archaesphaera, extinguiéndose este último, al parecer, en el Namuriense B. Nosotros, por nuestra parte, hemos encontrado en la parte superior de la "caliza de montaña" de otros lugares de Asturias (Arriondas, Playa de San Pedro, etc.) algas Solenoporáceas referibles a Parachaetetes, Ostrácodos, y Tuberitina, mientras que la parte inferior recuerda mucho más al "griotte" y en ocasiones contiene Radiolarios, LYS y SERRE (1958) distinguen en la "caliza de montaña" o "caliza de los cañones" una caliza dolomitizada negro-azulada con Ostrácodos, Radiolarios, Gasterópodos, etc., y un conjunto superior que denominan "calizas de Ribadesella" con Fusulinella böcki, MOELLER. Esta especie ha sido anteriormente encontrada por el autor en la "caliza masiva" en un estudio preliminar que sobre el Carbonífero de Asturias realizó en 1966. Este fusulínido, también ha sido observado en la serie aquí estudiada en niveles que debemos datar como Westfaliense y parece tratarse del mismo que bajo la denominación de Profusulinella, menciona MAR

TINEZ DIAZ (1970) en la "caliza masiva" de Entrepeñas (Asturias). En el caso de las "calizas de Ribadesella" de LYS y SE RRE parece tratarse de la "caliza masiva" por faltar en este lugar el "improductivo pizarroso" probablemente por paso lateral a facies calizas.

Namuriense superior-Westfaliense inferior. Se trata de una serie carbonatada cuya potencia aumenta rápidamente hacia el Oeste y Norte. En la serie aquí descrita podemos distinguir los siguientes tramos:

a) Unos 100 m de calcarenitas, en parte arrecifales, de tonos grises, de aspecto masivo, lo que dificulta el cálculo de potencia, con abundantes Corales en determinados niveles. Son biomicritas (biopelmicritas en la parte superior) con matriz generalmente recristalizada, con abundantes restos orgánicos. En la parte inferior (Fig. 5) se ha determinado: Climacammina, Endothyra ex. gr. spirilliniformis BRAZH, y POT., Dvinella, Tuberitina bulbacea GALLOW. y HARLT., Glomospira, Pseudostafella cf. sphaeroidea MOELLER, Fusulinella böcki MOELLER, Ozawainella, (Millerella), Archaeodiscus, Tetrataxis, Globivalvulina y Bradyna ex. gr. cribosomata RAUZEZ y REITL. En la parte superior, generalmente más calcarenítica, encontramos, junto a muchos de los microfósiles ya citados, los siguientes: Calcivertella, Endothyra, Paleotextularia, Bradyna ex. gr. nautiliformis MOELLER, Tuberitina, Ammodiscus y Fenestellidae.

b) Tramo de brechas calcáreas intraformacionales de 20 m de potencia y conglomerados calcáreos, brechoides, heterométricos, de unos 25 m de espesor. La mayor parte de -

los cantos de los conglomerados son de calizas recristalizadas, algo dolomíticas, con manchas margosas difusas, es decir que recuerdan extraordinariamente a las microfacies más frecuentes de la "caliza de montaña". No hemos observado fósiles en este tramo.

c) Calcarenitas microcristalinas, muy finas -- (biopelmicritas, matriz algo recristalizada que aflora parcialmente (solo se han observado unos 6m). Son ricas en restos orgánicos, entre los que hemos reconocido: Dvinella, Tuberitina bulbacea GALLOW y HARLT, Calcivertella, Bradryina ex. gr. nautiliformis MOELLER, Ammodiscus, Paramillerella advena -- THOMPSON, Climacammina ex. gr. aljutovica REITL.

d) Completa la serie del Carbonífero, en el lugar donde se levanta la sección, un tramo de margas de colores abigarrados y negros con Ammodiscus y Tuberitina que tienen algunas intercalaciones de brechas calcáreas de tipo intraformacional semejantes a las del tramo b).

El corte descrito es uno de los más completos que pueden observarse en la "franja cabalgante del Escudo de Caabuerniga", pues en las zonas más orientales de la misma el Carbonífero está representado solamente por la "caliza de montaña". En general las potencias del Carbonífero aumentan hacia el Norte y Oeste y sobre el se apoya discordantemente el conjunto de trítico-terrágeno del Permo-Trias.

Con relación a la sección de Pechón, se pueden separar, por litología y contenido micropaleontológico, los siguientes tramos:

Dinantiense (Viseiense superior). Esta representado por un reducido tramo (9 m en Pechón) de calizas tableadas, microcristalinas, de tonos rosados (caliza "griotte"). Son micritas fosilíferas con abundantes restos de Crinoideos, Goniatitidos, Ostrácodos, Radiolarios y esquirilas. La datación se hace de acuerdo a la posición estratigráfica y al carácter litológico.

Namuriense inferior y medio. Aflora esta unidad en la zona de Pechón y en una pequeña mancha en el borde SO de la hoja 33, junto al río Nansa. Como en toda la Cordillera Cantábrica está definido por calizas masivas, recristalizadas, de tonos grises y oscuros, algo dolomíticos en algunos tramos y con laminación paralela en otros ("caliza de Montaña"). Se caracterizan por ser totalmente azoicas, aunque en algunas ocasiones presentan recristalizaciones que quizás correspondan a huecos de fósiles. La potencia de este tramo azoico es de 300 m. La edad no puede establecerse con seguridad, aunque por encontrarse sobre la caliza "griotte" datada en otros lugares de la Cordillera Cantábrica como Viseiense, debe asignarse al Namuriense. La edad del techo del tramo azoico es más problemática, pues aunque la base del tramo superior fosilífero parece corresponder al Namuriense superior, el paso entre ambos es evidentemente diacrónico.

Namuriense superior-Westfaliense inferior. Se trata de un conjunto carbonatado que, hacia arriba, presenta una serie de alternancias de calizas fétidas con abundante materia orgánica y laminación paralela. Son calizas arcillosas en algunos lechos, y pararecifales y lumaquéllicas en otros (restos de Crinoideos, Coralaris, etc.). Las alternancias se presentan en capas de 10 a 60 cms., lo que imprime un aspecto flys-

choide al conjunto. Esta serie, que en el corte de Pechón tiene una potencia máxima visible de 130 m por sumergirse - bajo el mar, hacia las regiones orientales (zona de La Garita) pasa a calizas cristalinas azoicas, de facies "caliza - de Montaña", es decir que el contacto entre ambos conjuntos presenta como se ha indicado anteriormente, un marcado dia-cronismo. Los microfósiles más característicos observados en Pechón son: Tuberitina aff. bullbacea GALLOW. y HARLTON, Climacammina gr. aljutovica REITL., Bradyina cf. minima -- REITL., Bradyina cf. magna ROTH. y SKINN., Millerella sp., -- Archaesphaera sp., Glomospira sp., y Ozawainella sp. En la parte más alta de la serie se ha determinado Pseudostafella sphaeroidea MOELLER y Profusilinella sp. hasta el presente - consideradas como formas del Westfaliense. Por esta razón, se ha asignado una edad Namuriense superior a Westfaliense inferior a esta unidad.

.....

Respecto a las edades y equivalencias de la serie del Westfaliense descrita en Bielba y en relación con las conocidas en la zona Asturiana, parece que la parte infe-rior del tramo a) (80 m) por contener Endothyra ex. gr. Spiri-lliniformis BRAZH. y POT., Pseudostafella cf. sphaeroidea y - Fusulinella böcki MOELLER es un equivalente de la "caliza ma-siva" y puede datarse como techo del Namuriense y Westfalien-se A. Aquí nos faltaria, por tanto, el tramo "improductivo pizarroso" muy probablemente por paso lateral a facies cali-zas como ocurre en otros lugares de Asturias (Ribadesella, - Puerto Ventana, etc.). El resto de la serie pertenece evi--dentemente al Westfaliense, pero resulta muy difícil precisar el subpiso exacto. Parece muy probable que la edad oscile en

tre Westfaliense A y B, más probablemente el segundo debido a la desaparición de Endothyra ex. gr. spirilliniformis BRAZH y POT, que parece caracterizar al Westfaliense A (MARTINEZ - DIAZ, 1969), aunque como hemos indicado anteriormente no podemos precisar su edad exacta.

Con relación al Westfaliense que aflora en los Montes Cantábricos, al Sur y Oeste de la zona aquí estudiada (SITTER, 1963), los cambios de facies son bien patentes. En dicha región el Westfaliense está representado por una serie de conglomerados, areniscas y pizarras con intercalaciones de calizas, es decir que presenta las facies del Carbonífero asturiano.

4.3. OBSERVACIONES SOBRE LAS FACIES.

Sólo podemos dar algunas indicaciones sobre las facies observadas a lo largo de las dos series estudiadas basadas principalmente en la microfauna determinada, pues con los pocos datos disponibles es obvio que no es posible hablar de Paleogeografía.

Como ocurre con la sedimentación de otros niveles, en especial del Mesozoico, la "franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga" ha jugado un importante papel en la sedimentación del Carbonífero. También ha habido sedimentación del Carbonífero en el área del anticlinal del Prollezo. Parece que durante este periodo la franja se ha comportado como un pequeño surco donde ha habido sedimentación marina de facies nerítica. Los sedimentos del Viseiense y Namuriense se depositaron en una amplia cuenca que desde Asturias se extendía hacia el Este hasta cubrir completamente la actual --

"franja cabalgante". La profundidad parece que varió dentro de ciertos límites, pues mientras se encuentran Radioláridos y Braquiópodos en algunos niveles, que parecen indicar profundidades relativamente grandes, en otros niveles, especialmente de la parte superior, hay algas que deben indicar sedimentación en facies nerítica o de plataforma. En todo caso parece que la textura original no se observa normalmente por los fenómenos de recristalización que son muy frecuentes en la "caliza de Montaña".

Durante el Westfaliense inferior los sedimentos depositados en la zona objeto de este estudio son de facies nerítica, no sobrepasando el área de sedimentación al Este de Rábago. En efecto al Este de la serie de Bielba se encuentran los sedimentos del Permotrias directamente encima de la "caliza de montaña", faltándonos la serie caliza del Westfaliense inferior. Por ello podemos afirmar que nos encontramos en el borde de la cuenca de sedimentación del Westfaliense. Los conglomerados y brechas citados anteriormente están en relación con la colmatación de la cuenca y muy probablemente también con la pendiente de fondo. La mayor parte de los cantos de los conglomerados parecen proceder del Namuriense. Las facies de la mayor parte del Westfaliense (tramo a) son arrecifales (en parte biohermales y en parte biostrómicadas). En cambio al Oeste y Sur de la zona estudiada y en general en casi todo el dominio de Asturias, las facies del Westfaliense son de tipo parálico, en las que el relleno por aportes terrígenos (pizarras, areniscas y conglomerados, así como restos vegetales carbonizados) se interrumpe intermitentemente por la llegada de aguas de salinidad marina, depositándose así las cuñas o intercalaciones de calizas marinas entre los sedimentos

detrítico-terrígenos ("caliza masiva" y "productivo entre calizas"). Nos encontraríamos, por lo tanto, en el paso lateral de las facies parállicas (normales en la mayor parte del Westfaliense inferior asturiano) y las facies marinas arrecifales.

5. PERMOTRIAS Y TRIAS

5. PERMOTRIAS Y TRIAS.

5.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.

Los sedimentos del Permo-Trias y Trias han sido estudiados por la mayor parte de los autores que se han ocupado de esta región. Destacaremos los trabajos de MENGAUD (1920), KARREBERG (1934) y CIRY (1940) en los que se dedican algunas páginas a describir algunas series estratigráficas, especialmente de los alrededores de Reinosa.

5.2. DESCRIPCION DE LAS SERIES.

Para el estudio del Permotrias y Trias se han levantado 5 secciones estratigráficas detalladas así como un pequeño corte de las calizas y dolomias referibles a la facies Muschelkalk, al NE de Reinosa, en Cañeda. (Fig. 6).

Se incluyen como Permotrias al conjunto de depósitos de colores generalmente rojizos, integrados por una potente serie de areniscas cuarcíticas, a veces conglomeráticas, generalmente de carácter lenticular que alternan con arcillas hojosas o apizarradas. Afloran ampliamente en los bordes -- del "entrante de Cabuérniga", en la "franja cabalgante de Pié de Concha o del Besaya", así como en la "franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga". En esta última tiene muy poco desarrollo en el extremo Occidental (serie de Bielba) mientras que -- en el Oriental (serie de Caldas) y en el borde Sur-Occidental del "entrante de Cabuérniga" (Serie de Tudanca-S) y en la -- "franja cabalgante de Pié de Concha o del Besaya" (series de Villayuso y Rio Torina) tienen un espesor medio de unos 500 m.

LEYENDA :

	Conglomerados		Arcillas apizarradas		Calizas dolomíticas
	Areniscas en general		Arcillas en general		Dolomías cavernosas
	Areniscas cuarcíticas		Calizas masivas		Dolomías en general
	Areniscas arcillosas		Calizas conglomeráticas		Estratificación cruzada

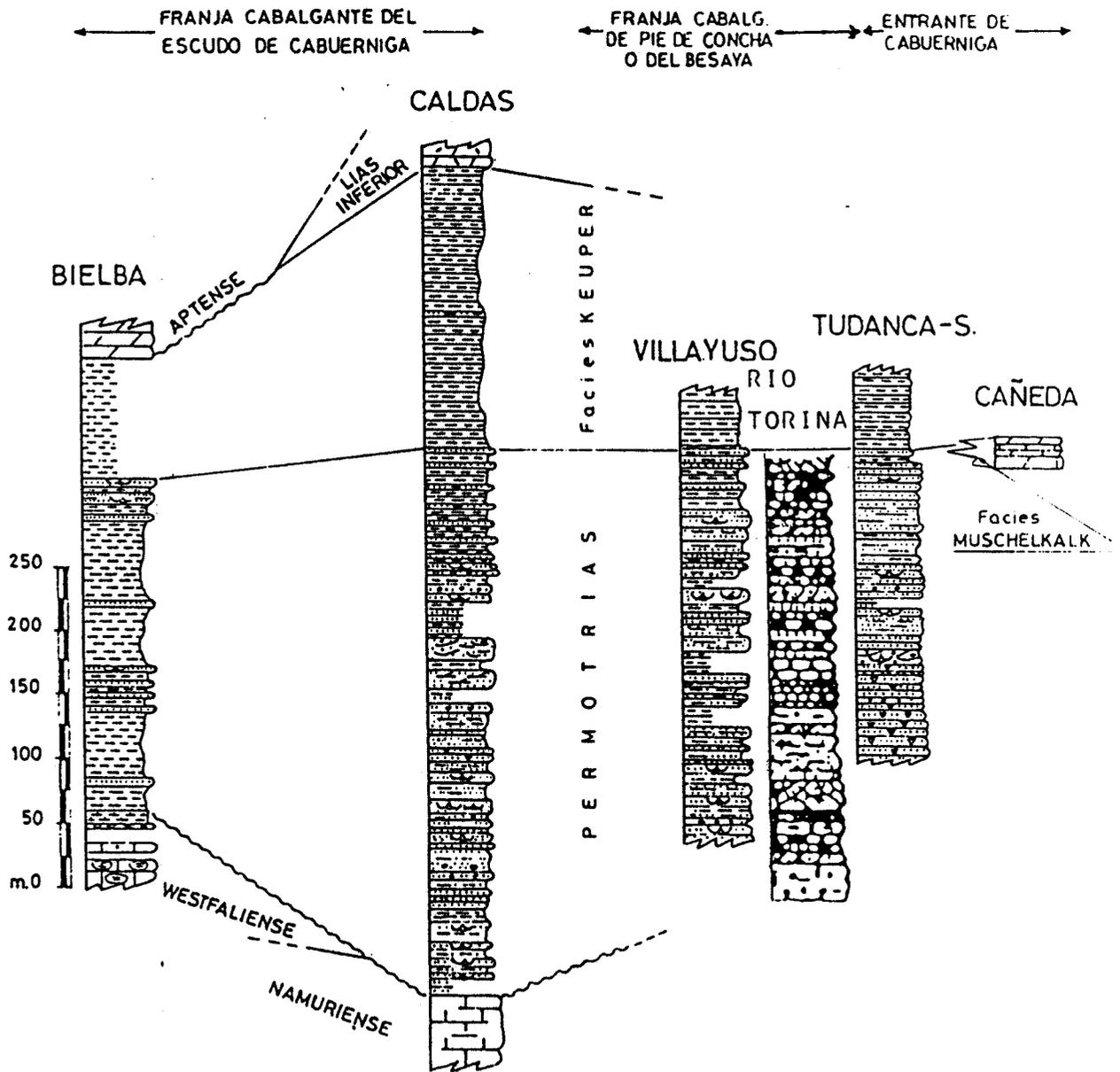


Fig.6 - Series estratigráficas del Permotrias y Trias

Como ya es sabido, esta potente serie detrítico-terrágena, carece de fósiles. Las areniscas son generalmente rojas, arcillosas y con cemento de siderita más o menos limonitizada, -- predominando el cuarzo, moscovita, minerales pesados (circón, turmalina y rutilo). Estos potentes tramos de areniscas, que son generalmente de grano medio a grueso y frecuentemente microconglomeráticas, presentan estratificación cruzada. La porosidad que se observa en las láminas teñidas es muy baja, de tipo intergranular y generalmente localizada en algunos niveles de la serie. Es muy posible que la porosidad observada - en las láminas delgadas esté en relación con crecimientos secundarios del cuarzo de las areniscas. Los valores estimados en las láminas son del orden del 1-5% y en muchos casos menos, mucho más bajos que los medidos físicamente que oscilan entre 8 y 15 por término medio. Las intercalaciones de arcillas -- son hojosas o plásticas, según los cortes, pero en todos los casos no han dado microfauna alguna. Por este carácter azoico de esta formación y siguiendo a los autores mencionados, - agrupamos a este conjunto detrítico-terrágeno como Permotrias.

Sedimentos referibles a la facies Muschelkalk solamente se observan en el área más meridional, en la zona Norte de Reinosá, donde ya ha sido señalada por todos los autores anteriores. En Cañeda tenemos 25 m de sedimentos carbonatados en los que alternan dolomias generalmente cristalinas - (Dolesparitas) con calizas microcristalinas, finamente dolomíticas, pudiendo observarse alguna intercalación de brechas -- calcáreas, poco desarrolladas. En algún nivel de caliza dolomítica hemos observado algunos restos posiblemente referibles a Ostrácodos, aunque no hemos visto las típicas secciones de las primitivas Frondicularias de pequeño tamaño pertenecientes al grupo de F. woodwardi HOWCH características del Trias

inferior y medio y que han sido anteriormente observadas en las facies Muschelkalk de Navarra.

El Trias superior o facies Keuper está representado por las clásicas arcillas abigarradas, dominando los tonos rojo-vinosos, existiendo una serie de manifestaciones -- diapíricas con yeso, sal etc. como en Cabezón de la Sal, Sopena, etc. En el extremo Oriental de la "franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga" en el Trias superior predominan -- las rocas volcánicas tipo ofita, generalmente muy alteradas. Las arcillas plásticas abigarradas, típicas de las facies -- Keuper, pasan en algunos lugares, como en Caldas, a arcillas -- apizarradas verdosas. La potencia no puede ser estimada dado su carácter diapírico, cuyo afloramiento en superficie se ve favorecido en muchas ocasiones por la presencia de fallas o zonas de debilidad tectónica.

5.3. OBSERVACIONES PALEOGEOGRAFICAS.

Desde el final de la tectónica hercínica hasta la transgresión triásica, el área de la Cuenca Mesozoica, -- que se iba formando, se vió afectada por un relieve morfológico o estructural que no alcanzó completa peneplanización. Por tanto, los sedimentos Paleozoicos posthercínicos (Pérmico) y los del Buntsandstein, se depositaron en las zonas de primidas, rellenándolas, siendo posteriormente solapados por la transgresión del Keuper arcilloso-evaporítico, cuya disposición fue simultánea con la efusión de materiales volcánicos de magmatismo básico (ofitas) en la parte oriental de la -- "Franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga" (Hoja de Los Corrales de Buelna) y en la parte oriental de la "Franja cabalgante del Besaya" (Hojas de los Corrales de Buelna y Reinosa).

La relativa movilidad de las franjas mencionadas se pone de manifiesto, durante el Keuper, por el periodo volcánico descrito, así como por la reducción de espesores del Keuper en la parte occidental de la "Franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga".

6. JURASICO MARINO

6. JURASICO MARINO.

6.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.

Son EZQUERRA DEL BAYO (1845 y 1851) y VERNEUIL y COLLOMB (1852) los primeros que citan el Jurásico en la región Santanderina, mencionando solamente el Liásico y citando algunos fósiles. Análogamente MAESTRE (1864) conocía solamente el Lias de la zona de Santander indicando que forma dos afloramientos separados: uno entre Reinosa y Matamorosa y el otro entre Valle de Cabuérniga y Puentenansa. Para este autor el "Oolítico" (el Dogger) falta en la zona Santanderina, es decir que incluye todos los sedimentos en el Lias. Algo más tarde, PUIG y SANCHEZ (1888) señalan como probable la existencia del "Oolítico", aunque no concretan mas detalles.

Es MENGAUD (1920) quien por primera vez señala la presencia del Dogger en diferentes puntos del Norte de la provincia de Santander (Rio Nansa, Villacarriedo, Rio Pas) y da la lista de fósiles que ha encontrado.

KARREBERG (1934) menciona el corte de los alrededores de Reinosa y describe otros cerca de Aguilar de Campoo y Becerril. Este trabajo tiene gran interés pues además de estudiarse la macrofauna se dan los cortes con las potencias estimadas. En la tesis de CIRY (1940) aunque no se incluye el estudio de la zona tratada en este proyecto, se describe la estratigrafía con cierto detalle de las áreas más Orientales, constituyendo una importante aportación al conocimiento de los macrofósiles de este Sistema.

Es el trabajo de DAHM (1966) la más importante contribución a la Paleontología, Estratigrafía y Paleogeografía del Jurásico de la Cuenca Cantábrica. El estudio se hace a partir de series o columnas estratigráficas detalladas en las que se hace una recogida de macrofósiles (principalmente Ammonites) muy minuciosa, llegando a establecer -- una subdivisión del Jurásico marino en zonas análogas a las establecidas en Europa Central. De la región estudiada en este proyecto describe los cortes de Reinosa, y Tudanca. - También menciona, aunque no figuran sus columnas, los cortes de Castañeda y Ontaneda.

Las microfaunas y microfacies del Jurásico marino de la Cuenca Cantábrica han sido anteriormente mencionadas por RAMIREZ DEL POZO (1969a, 1971a y b).

6.2. ESTRATIGRAFIA Y MICROPALAEONTOLOGIA.

En este trabajo se estudian las series de Tudanca, Saja, Reinosa, San Miguel de Aguayo, San Vicente de León y Quintana, siendo los espesores dados para las series de Tudanca y Reinosa los indicados por DAHM (1966) con algunas modificaciones de acuerdo a las columnas levantadas con motivo de la realización de las hojas del proyecto MAGNA.

Todas las series estratigráficas del Jurásico aquí estudiado que se localizan en las unidades "entrante - de Cabuérniga" y "franja cabalgante del Besaya" presentan, en conjunto, una gran uniformidad en facies y espesores. La sedimentación en facies marina del Jurásico se termina, como en la zona de Burgos, en el Calloviense inferior (zona -

LEYENDA :

- | | | |
|---|--|--|
|  Conglomerado silíceo |  Arcilla negra hojosa |  Caliza microcristalina (litográfica) |
|  Conglomerado calcáreo |  Marga |  Caliza pisolítica |
|  Brecha calcáreo-dolomítica |  Marga calcárea |  Caliza oolítica |
|  Arenisca |  Caliza arcillosa |  Caliza arenosa |
|  Arcilla |  Caliza en general |  Dolomía |

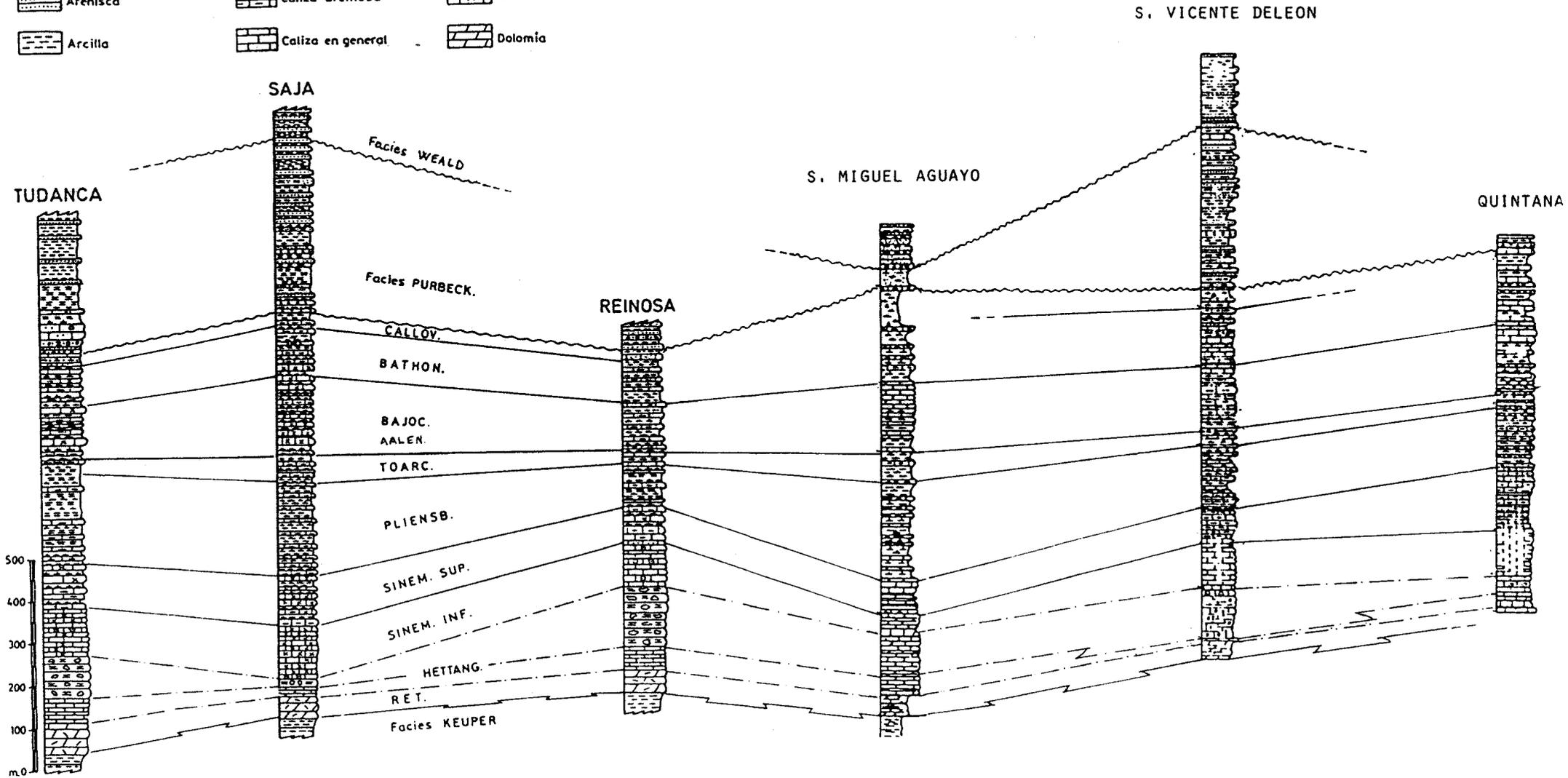


Fig. 7 - Correlación de secciones del Jurásico y facies Wealdica

de Macrocephalites macrocephalus).

El paso del Triásico al Jurásico, que en la mayor parte de la Cuenca Cantábrica se establece a través del tramo de carniolas o de facies Rética, en la región Santanderina, alcanza un desarrollo relativamente pequeño por regla general aunque ya es sabido que dicho tramo pasa lateralmente a las facies del Keuper. El espesor de este tramo de carniolas puede, por lo tanto, variar bastante de unas series a otras, aunque en general la potencia indicada por DAHM en los cortes de Tudanca y Reinosa es bastante menor que la medida en los correspondientes cortes levantados e indicada en los anexos 7 a 10.

Lías inferior.

Representado por un tramo de calizas y dolomias con intercalaciones de brechas calizo-dolomíticas, que comprenden el Retiense?, Hettangense y Sinemuriense inferior-medio.

Este tramo, generalmente carente de fauna, salvo la parte superior, puede dividirse como en el resto de la Cuenca Cantábrica, en cuatro tramos litológicos, cuyo espesor y desarrollo puede variar relativamente de unas zonas a otras y que de yacente a techo son:

1. Serie calcareo dolomítica inferior con vacuolas, generalmente muy dolomítica (carniolas). Son dolomias sacaroideas, recristalizadas, cavernosas y oquerosas, con estratificación oscura o masiva. Como se ha indicado anteriormente su espesor varía bastante de unas zonas a otras, aunque en las seis series estudiadas parece ser bastante constante -

(unos 50 m), mientras que DAHM solo señala unos 5 ó 7 m en Tudanca y Reinosa. Por su fàcies se asigna al Retiense.

2. Serie de calizas microcristalinas finamente bandeadas o en plaquetas (rubanée), dolomíticas en algunos niveles. Generalmente no contienen fósiles, salvo en la serie de Tudanca, donde se han reconocido algunas secciones de Gasterópodos y Lamelibranquios en la base del tramo. Son de colores negros, conteniendo abundante materia orgánica y en ocasiones asfalto en pequeñas fisuras. Tienen un espesor del orden de 55 m, salvo en la serie de Saja donde sólo se han reconocido unos 25 m. y en San Vicente de León (5 m). Estos cambios de espesor se deben muy probablemente a que cambia lateralmente, pasando al tramo siguiente. CIRY (1940, p. 35), señala en Barrio de San Pedro de Becerril (al Sur de Aguilar de Campóo, fuera de la zona de este estudio) - Isocyprina germari DUNKER, que sitúa en el Hettagense inferior.

3. Tramo de brechas calcáreo-dolomíticas, intraformacionales, con inclusiones de nódulos margosos, generalmente cavernosas y por tanto muy porosas. Algunos niveles son arenosos también. No se ha reconocido ningún fósil en estos niveles de brechas que alcanzan un extraordinario desarrollo en Reinosa (más de 140 m) y en San Vicente de León y Tudanca (unos 100 a 120m) mientras que en Saja solo se han reconocido unos 15 m de calizas recristalizadas brechoides. Estas brechas no se observan en otros lugares de la Cuenca Cantábrica, donde está su equivalente representado, por un tramo de dolomías y calizas dolomíticas, generalmente masivas y vacuolares (Aguilar de Campóo, Nograro, Poza de la Sal, etc.). Este es el caso de la serie de San Miguel -

de Aguayo.

4. Serie de calizas microcristalinas, estratificadas en bancos gruesos (30 a 80 cms.) negras, muy fétidas, - con manchas de asfalto impregnando pequeñas fracturas. Son - micritas fosilíferas, biopelmicritas y biomicritas con restos de Gasterópodos y de Lamelibranquios, así como Ostrácodos y - Favreina y Lingulina (hacia la parte superior). Presenta algunas intercalaciones de niveles oolíticos (más desarrollados en Reinosá) con matriz microcristalina que presenta amplias - zonas recristalizadas (oomicritas y biomicritas con graveles y pseudoolitos) con secciones de Pfenderina?, Textularidos, - Lingulina y restos de Moluscos y de Crinoideos. En la serie de Reinosá se reconoce en el techo de la serie un nivel de calizas arenosas y microconglomeráticas (biogravelmicritas) que tienen una amplia extensión en otras zonas de la Cuenca Cantábrica (Alava, Burgos, Navarra). Toda la serie, cuyo espesor oscila entre 80 y 120 m, se considera Sinemuriense inferior y medio.

Lias Superior.

Se trata de un tramo en el que alternan monótonamente calizas arcillosas y margas, fácilmente divisible tanto por macro como por microfauna.

Sinemuriense superior: (zona de Astacolus recta-longa). Definido por calizas arcillosas microcristalinas, tabeadas y estratificadas en capas de 20 a 50 cms. con delgadas juntas de margas de 2 a 5 cms. de espesor. Las microfacies - son muy monótonas y carecen de valor cronoestratigráfico pues

se trata de micritas más o menos fosilíferas con Ostrácodos, raros Lagenidos y restos de Moluscos y Crinoideos. En cambio la microfauna de las intercalaciones de margas es muy rica y de gran valor cronológico, destacándose las siguientes especies de Foraminíferos y Ostrácodos: Lenticulian varians BORN., Vaginulina radiata (TERQ.), Astacolus cf. debilis -- LWISNIOW., Astacolus rectalonga BART y BRAND, Astacolus cf. exarata, TERQ, Astacolus prima d'ORB, Astacolus quadricosta TERQ, Astacolus inaequistriata TERQ., Marginulina prima d'ORB, Frondicularia sulcata BORN., Frondicularia nitida TERQ., Nodosaria mutabilis TERQ., Procytheridea vermiculata APOST., - Procytheridea vitiosa APOST., Hungarella sp. B. APOST., Hungarella etaulensis APOST., Baidia cf. molesta APOST., Lophodentina cf. crepidula BLAKE, Polycope cf. pumicosa APOST, Cytherelloidea pulchella APOST., Paracypris redcarensis BLAKE, Cytherelloidea cf. modesta APOST. Las potencias de este nivel varían poco de unas series a otras, oscilando entre un mínimo de 80 m en Reinosá y un máximo de 140 m en Quintana. Los Ammonites son raros, mientras que los Lamelibranquios y Gasterópodos, así como los Braquiópodos, que en algunos bancos llegan a concentrarse, son muy abundantes.

Pliensbachense: (Zona de Dentalina terquemi). La litología es semejante a la del Sinemuriense superior aunque hay un predominio de los tramos margosos sobre los de calizas arcillosas microcristalinas. En la serie de Saja no aflora la mayor parte del Pliensbachense y en las de Tudanca y Reinosá entre las calizas arcillosas alcanzan gran desarrollo una serie de niveles de arcillas calcáreas negras, hojosas ("paper shale") que también pueden reconocerse en otros niveles del Dogger, en especial en la serie de Saja.

DAMH ha subdividido por Ammonites en las 5 zonas al Pliensbachense la región, en el que la parte inferior (zonas de U. jamesoni, T. ibex y P. davoei) es muy rica en Braquiópodos, mientras que la superior (zonas de A. margaritatus y P. spinatum) es mucho más rica en Ammonites y Belemnites.

La microfauna separada de los niveles de margas es muy abundante y característica, destacando las siguientes especies de Foraminíferos y Ostrácodos: Lenticulina münsteri ROEMER, Astacolus prima d'ORB, Lingulina pupa TERQ., Marginulina prima d'ORB, Astacolus matutina d'ORB, Dentalina tenuistriata TERQ., Dentalina terquemi d'ORB, Frondicularia bicostata d'ORB, Frondicularia terquemi d'ORB, Marginulinopsis speciosa TERQ., Lophodentina cf. pumicosa APOST, Healdia? mouhersensis APOST, Isobythocypris unispinata APOST, Bairdia cf. molesta APOST, Procytheridea sp APOST., Hungarella contractula TRIEBEL, Hungarella amalthei QUENST. La microfacies de los niveles calizos son biomicritas o micritas fosilíferas, arcillosas, con Lagénidos (Lingulina, Lenticulina, Dentalina, etc.) junto a Ostrácodos y restos de Moluscos y de Equinodermos. El espesor varía bastante de unos cortes a otros desde 110 m en Reinoso a 220 m en Saja y San Miguel de Aguayo.

Toarciense: (Parte baja de la zona de Cythere--lla toarcensis). La litología es muy parecida a la del Pliensbachense, destacándose una parte inferior más margosa y otra superior en la que predominan las calizas arcillosas sobre los niveles de margas. En Tudanca hay arcillas negras hojosas como las del Pliensbachense.

El Toarciense inferior (zona de D. tenuicostatum) falta en toda la región o quizás se presente este nivel muy --

condensado, como sucede en Portugal (DAHM, 1966). Los depósitos Toarcienses son muy ricos en macrofauna, en especial Ammonites, habiéndolo reconocido DAHM las zonas de H. falcifer, H. bifrons y L. jurense.

También la microfauna es muy abundante, siendo -- muy típica la siguiente asociación (anexos 8 a 10): Vaginulina proxima TERQ., Lenticulina subalata REUSS, Lenticulina quens-tedti GUMB., Nodosaria fontinensis TERQ., Ammodiscus tenuissimus GUMB., Falsopalmula deslongchampsii TERQ., Cytherella toarcensis BIZON, Cytherelloidea cadomensis BIZON, Procytheridea sermoensis APOST. Las microfácies son como las del Pliensbachense aunque en los dos tercios superiores se encuentran microfílamientos. El espesor es, como en otras zonas de la Cuenca Cantábrica, muy reducido oscilando entre 30 m (Reinosa) y 60 m (Saja y San Miguel de Aguayo).

Dogger.

Litológicamente resulta difícil fijar el límite inferior, pero paleontológicamente puede delimitarse con gran precisión gracias a la fauna de Ammonites, por la aparición de los primeros Leioceras.

Aalenense y Bajocense. (Parte alta de la zona de Cytherella toarcensis y zona de Nubecularia). El Aalenense y Bajociense inferior y medio (parte alta de la zona de Cytherella toarcensis) es muy parecido al Toarciense superior, -- mientras que el Bajocense superior (zona de Nubecularia) es -- esencialmente calizo, con bancos gruesos de calizas microcristalinas que presentan algunas intercalaciones delgadas de margas.

La macrofauna es relativamente abundante, habiendo distinguido DAHM todas las zonas de Ammonites. En el Bajocense superior (zonas de S. subfurcatum, G. garantiana y P. parkinsoni) se presentan las distintas especies de Ammonites de un modo muy revuelto, resultando por ello muy difícil separar las distintas zonas.

La microfauna es menos abundante que en el Toarciense, destacándose Vaginulina proxima TERQ., Lenticulina quenstedti GUMB, Lenticulina subalata REUSS, Ammobaculites Fontinensis TERQ., Trochammina cf. inflata MONTAGU, Planularia cordiformis TERQ., Procytheridea sermoisensis APOST., Cytherella toarcensis BIZON y Cytherelloidea cadomensis BIZON en el Bajocense inferior y medio y Nubecularia cf. reicheli MARIE, Lithistidae en el Bajocense superior. Las microfacies son biomicritas o biopelmicritas con microfilamentos Eothrix alpina LOMB., Globochaete alpina LOMB., Lagénidos, Lithistidae, Radiolarios y restos de Moluscos y de Equinodermos. El espesor varía entre 110 m (Reinosa) y 190 m (Saja y Quintana), teniendo 160 m en San Miguel de Aguayo y 150 m en San Vicente de León.

Bathoniense: (Zona de Astacolus tricarinella, parte inferior). Representado por un tramo de margas calcáreas que alternan con margas hojosas, ambas de tonos oscuros o negros. En la parte inferior pueden existir intercalaciones de calizas microcristalinas estratificadas en bancos masivos, con finas juntas margosas, especialmente observadas en la serie de Saja.

Los Ammonites son más raros que en el Bajocense, habiendo podido reconocer DAHM las zonas de Z. zigzag y de O.

aspidoides solamente. Por encima del Bathoniense inferior se encuentra en todas las series de la región un nivel muy rico en Braquiópodos. En el perfil de Reinosa y en el Bathoniense medio ha encontrado DAHM, Lycetticeras cf. sknipum BU., y Micromphalites cf. micromphalus, PHIL.

La microfauna más característica del Bathonense, separada de las muestras levigadas, es: Astacolus tricarinea REUSS, Lenticulina d'orbignyi, ROEMER, Lenticulina subalata REUSS, Lenticulina quenstedti GUMBEL, Cornuspira cf. orbicula TERQ y BERTH, Ammodiscus tenuissimus GUMBEL, Vaginulina cf. harpa ROEMER, Planularia filosa TERQ., Epistomina (BROTZENIA) cf. stelligera REUSS, Pleurocythere connexa TRIEBEL, Paraciscus bathonius OERTLI, Ostrácodo nov. gen. B. OERTLI, Fabarella bathonica OERTLI, Oligocythereis sp. y "Monoceratina" sp. Las microfacies son muy parecidas a las de los demás pisos del Dogger, es decir que se trata de biomicritas y biopel micritas con microfilamentos, Eothrix alpina LOMB., Globobhaete alpina LOMB., Lenticulina y otros Lagénidos, restos de Equinodermos y de Moluscos.

El espesor medio es del orden de los 100 m., llegando en Saja y San Vicente de León a alcanzar los 115 a 130 m.

Calloviense: (Zona de Astacolus tricarinea, -- parte superior). Alcanza muy poco desarrollo en la zona tratada en este informe, pues la sedimentación del Jurásico marino solo llega hasta el Calloviense inferior (zona de Macrocephalites macrocephalus). Generalmente está representado por una alternancia de bancos de calizas arenosas o limolíticas (pelmicritas con raros microfilamentos, restos de equinodermos y ra-

ramente Lenticulina) con margas calcáreas normalmente arenosas.

En Saja, San Miguel de Aguayo y San Vicente de León, tanto en el Calloviense como en el Bathonense superior son muy frecuentes las intercalaciones de arcillas negras hojosas semejantes a las del Pliensbachense. Contienen Macrocephalites, Perisphinctes, Aequipecten, etc.

La microfauna es siempre muy escasa, reduciéndose a algunos ejemplares de Lenticulina münsteri ROEMER, Astacolus tricarinnella REUSS, Lenticulina subalata REUSS, Lenticulina quenstedti GUMB, Triplasia bartensteini LOEBL y TAPPAN, Ostrácodo nov. gen. B. OERTLI y Lophocythere aff. caesa TRIEB. El espesor es muy reducido, de 20 a 40 m.

En algunas series resulta difícil separar el Calloviense del Bathoniense.

6.3. CONSIDERACIONES PALEOGEOGRAFICAS.

Como hemos visto, el espesor medio del conjunto del Jurásico marino es de unos 800 a 900 m. Hacia el norte, en el "entrante Meso-Terciario sotero" como consecuencia de las fases de la orogenia Neokimmérica nos falta la mayor parte del Jurásico, apreciándose solamente el Lias inferior o -- llegando a faltar totalmente. Los sedimentos del Jurásico, -- que en conjunto presentan facies costeras a neríticas, se han depositado en una cuenca relativamente estable en las que existen pequeñas subsidencias diferenciales, como más adelante -- detallaremos, especialmente en el "entrante de Cabuérniga" y en la "franja tectonizada del Toranzo".

Después de la sedimentación Triásica, se produce un pequeño hundimiento del fondo de la cuenca que el mar aprovecha para invadir la región y depositar la serie de calizas y dolomías del Lias inferior.

El ambiente de sedimentación al principio del Jurásico (Hettangense y Sinemuriense inferior) fue de poca profundidad, de facies costera, con sedimentación de calizas dolomíticas y calizas microcristalinas o calizas oolíticas. El importante desarrollo alcanzado por las brechas calizo-dolomíticas en el Hettangense de la región nos indica que la pendiente del fondo de la cuenca fué bastante acusada. La subsidencia diferencial fue también relativamente acusada durante el Hettangense, pues en la zona de Saja las potencias son muy pequeñas en comparación con los espesores de Reinosa y Tudanca. A partir del Sinemuriense inferior (nivel 4) y en el resto del Lias y Dogger de las series de Saja y de San Miguel de Aguayo, por el contrario, la subsidencia es mayor que en los demás cortes, lo que muy posiblemente esté en relación con el mayor desarrollo de las facies de arcillas negras hojosas en dichas series. Las calcarenitas oolíticas del Sinemuriense inferior, -- más desarrolladas en Reinosa, nos dan idea del elevado índice de energía deposicional que eventualmente tenía la cuenca, -- siendo sedimentos típicos de "shoal".

A partir del Sinemuriense superior y durante todo el Lias superior el surco se ensanchó al tiempo que se hundía, dando lugar a la sedimentación de calizas arcillosas y margas en régimen de sedimentación tranquila y de facies nerítica correspondiente a la zona exterior de la plataforma (profundidad media unos 150 m). El medio ambiente es altamente reductor --

(arcillas negras hojosas) y el fondo de la cuenca es bastante estable con una subsidencia muy parecida en todos los puntos de la misma. Aunque los hiatos estratigráficos en el Lias Superior son de pequeña intensidad parece, por el estudio de -- Ammonites, que tienen gran extensión regional, como el de la base del Toarciense (zona de D. tenuicostatum) según indica -- DAHM. Los máximos de profundidad de la cuenca jurásica se alcanzan durante el Lias superior y parte inferior del Dogger.

En el Dogger (especialmente a partir del Bathoniense) comienza una fase regresiva que se traduce en sedimentos neríticos a costeros donde en el Lias Superior hubo sedimentación nerítico-pelágica. Se acentúa ligeramente la inestabilidad del fondo de la cuenca y las subsidencias pueden variar, localmente, más que en el Lias superior. El medio es muy tranquilo depositándose las calizas arcillosas con intercalaciones de margas, de carácter microcristalino. En el Bathonense puede haber intercalaciones de episodios de facies salobres (con Fabanella bathonica OERTLI) lo que se justifica teniendo en cuenta que nos encontramos en el borde de la cuenca y los aportes de agua dulce podían, localmente, ser de cierta importancia. En el Calloviense la fase regresiva citada, alcanza su culminación en toda esta región occidental de la Cuenca Cantábrica (como en la zona de Burgos) a causa de los movimientos Neokimméricos que dieron lugar a la instauración del régimen de sedimentación no marino o de facies Wealdica.

En cualquier caso parece que en toda la región estudiada en este proyecto faltan los sedimentos correspondientes al Oxfordiense-Kimmeridgiense, como consecuencia de -- las citadas fases Neokiméricas. Solamente en los sondeos de

Castro Urdiales y Monillo (ubicados fuera de la zona, en el extremo oriental de la hoja de Santoña) se perforaron niveles de estas edades en facies nerítica a litoral y parcialmente - arrecifal.

7. FACIES WEALDICAS

7. FACIES WEALDICAS.

7.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.

Como ya es conocido el Weáldico de Santander y al propio tiempo el Weáldico en España, fue dado a conocer -- por GONZALEZ LINARES en una nota presentada a la Sociedad Española de Historia Natural el 9 de Febrero de 1876 en la que se daba cuenta del descubrimiento de una fauna de agua dulce con Unios y Paludinas en las dos vertientes del Escudo de Cabuérniga. La fauna se encontró en una serie arenoso-arcillosa que anteriormente había sido considerada como Jurásico -- por MAESTRE (1864) y como Triásico por GASCUE (1874-75). En 1975 CALDERON, en la Sociedad Geológica de Francia confirma y resume los resultados de GONZALEZ LINARES y dá cuenta del descubrimiento de troncos parcialmente carbonizados. Posteriormente, en 1878 es de nuevo G. LINARES quien da a conocer un nuevo afloramiento Weáldico en el valle del rio Besaya.

En 1920 aparece la tesis doctoral de MENGAUD -- quien aporta datos muy concretos sobre la Estratigrafía del Weáldico Santanderino. CIRY (1940) se ocupa principalmente del Weáldico de la zona Occidental de la Cuenca Cantábrica, aunque no trata de la zona estudiada en este informe. RAT -- se ocupa de la Estratigrafía del Weáldico Santanderino en varios trabajos (1959, 1961 y 1962). Finalmente la Estratigrafía de las facies Purbeck y Weald de la Cuenca Cantábrica ha sido anteriormente establecida por RAMIREZ DEL POZO (1969a y b; 1971a y b).

7.2. ESTRATIGRAFIA Y MICROPALAEONTOLOGIA.

CIRY (1940) separa dentro del complejo de denominada "Wealdense" de Santander y Burgos, un grupo inferior, poco potente, compuesto por arcillas, pudingas y calizas lacustres (que RAMIREZ DEL POZO ha denominado en los trabajos citados - anteriormente facies Purbeck) y un grupo superior, muy potente integrado por areniscas y arcillas (facies Weald para dicho - autor). En este trabajo se estudian los cortes de Saja, Tudanca, San Miguel de Aguayo, San Vicente de León, Cuchía y Caldas. Todos ellos se localizan en el "entrante de Cabuérniga" y "zona tectónizada del Toranzo y Puerto del Escudo". En algunas localidades la separación entre ambos grupos de facies se hace patente mediante una discordancia angular.

Facies Purbeck.

Afloran los materiales de facies Purbeck en la -- Unidad del "Entrante de Cabuérniga" y en la "Zona tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo". Se sitúan en discordancia sobre el Jurásico Marino. (Fig. 7).

Dada la variabilidad litológica y de espesores de la facies Purbeck resulta difícil describir una sección tipo. Tanto en Tudanca como en Saja, comienza por un tramo de conglomerados poligénicos con cantos de calizas (a veces ferruginizados), cuarcitas, silex y cuarzo, cementados por carbonatos o por arenisca calcárea. En el corte de Saja, en el cemento de los conglomerados, se han observado algas Girvanellas y, en ocasiones, oolitos bien desarrollados. Pueden existir intercalaciones de calizas dismicriticas y areniscas de cemento calcáreo. Este tramo tiene 30 y 40 m en ambos cortes.

En Saja, este nivel presenta, por lo menos, tres ciclotemas, comenzando cada uno de ellos por conglomerados, y terminando en arcillas. Para MENGAUD (1920) y RAT (1962) este tramo representaría la pudinga de base del Weald que se si tuaría directamente encima del Jurásico. Pero por su posición estratigráfica por debajo de una serie datable como Berriasiense, debe asignársele una edad Malm-Berriasense.

En Reinoso, la serie comienza con un potente trama de conglomerados silíceos con delgadas intercalaciones de areniscas y arcillas, aunque en otras zonas próximas (San Vicente de León) el conglomerado (microconglomerado) es poligénico con cantos de cuarcitas y calizas. En San Miguel de Aguayo se ha reconocido, en los niveles de arcillas, la presencia de Rhinocypris jurassica jurassica MARTIN y Darwinula oblonga ROEMER, que caracteriza al Malm superior en facies salobre.

Sigue una serie de arcillas hojosas negruzcas -- con intercalaciones de areniscas que, en algunos lugares, llegan a tener más desarrollo que las arcillas. Este tramo es -- generalmente pobre en fósiles, aunque, excepcionalmente, contiene algunos Ostrácodos salobres (Scabriculocypris trapezoides, ANDERS). Viene a continuación un tramo carbonatado en -- el que se tienen todas las litologías desde calizas lacustres, calizas arenosas a areniscas calcáreas, margas y arcillas, ambas gris verdosas negruzcas. El carácter más sobresaliente -- de este tramo carbonatado es la presencia de abundantes fósiles, entre los que se destacan Gasterópodos, Lamelibranquios, Archispirocyclus lusitanica, EGGER, Darwinula leguminella, -- FORBES, y Macrodentina (Dictyocythere) mediostricta transfuga MALZ. Por encima, localmente, aparece una serie detrítica --

compuesta por areniscas de grano medio de tonos grises y blancuecinos, con intercalaciones, más abundantes en la base, de arcillas rojizas oscuras ligeramente carbonosas. Completa la serie de facies Purbeck un conjunto de arcillas negruzcas con intercalaciones de areniscas y lumaquellas calcáreas con Ostreidos, Briozoarios y Neothocholina valdensis REICHEL.

Estos tramos se datan como Berriasiense por la presencia de la microfauna citada, mientras que el más alto, con Ostreidos y Neotrocholina es característico del Valanginiense inferior-medio.

La potencia total de los sedimentos en facies Purbeck es de unos 500 metros en San Vicente de León, siendo aproximadamente la potencia media que esta formación presenta regionalmente. Sin embargo en los cortes de Reinosa y San Miguel de Aguayo, la potencia se reduce considerablemente no sobrepasándose los 100 m.

Facies Weald.

Los sedimentos de facies Weald afloran extensamente en el dominio del "Entrante de Cabuérniga", "Zona Tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo" y Norte del "Entrante Mesoterciario Costero". Yacen en paraconformidad sobre los materiales de facies Purbeck o en discordancia erosiva sobre los términos más antiguos hasta el Lias calizo ("Entrante de Cabuérniga" Hoja de Cabezón de la Sal) y Lias o Keuper ("Entrante Mesoterciario Costero"). En ambos dominios, los materiales de facies Weald presentan características litológicas distintas. (Fig. 7).

En el "Entrante de Cabuérniga" y "Franja tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo" comprenden una serie de areniscas, arcillas y niveles microconglomeráticos. Se han distinguido varias formaciones sucesivas en el Puerto de las Estacas (PUJALTE, 1974), en atención al porcentaje de areniscas, de figuras sedimentarias, etc. observables en la serie. En el Weald de la zona aquí estudiada dominan las areniscas a muro y techo de la unidad. En la parte central de la misma aparece una alternancia de limolitas y areniscas rojo violáceas con intercalaciones carbonosas predominando los tonos rojos en su mitad superior y los grises y amarillentos en el inferior.

En síntesis, el Weald del "Entrante de Cabuérniga" de muro a techo se compone de areniscas de grano grueso, generalmente microconglomeráticas en la base, masivas, lenticulares, que forman generalmente crestones. Sobre ellas reposa un tramo de arcillas hojosas casi siempre negruzcas y paquetes de areniscas más o menos calcáreas, con intercalaciones lumaquéllicas formadas por Unios y Paludinas. A continuación viene un conjunto definido por una alternancia de areniscas de grano fino a medio, limolitas y lutitas azoicas, estas con carácter masivo, sin laminación o estratificación aparente, con restos vegetales carbonizados. Se han reconocido también raíces fósiles, que indican periodos de exposición subaerea.

El paquete de areniscas basales, que forman más del 60% del tramo, están constituidas casi exclusivamente por granos de cuarzo.

Las estructuras más frecuentes de las areniscas son superficies de estriegue y estratificaciones cruzadas. En menor abundancia se encuentran laminaciones cruzadas y "ripple marks".

Hay dos tipos de superficie de estriegue: unas irregulares, esencialmente planas, desarrollándose en la base de los paquetes de areniscas separando generalmente litologías diferentes, y otras, curvas y concavas hacia arriba, de extensión lateral limitada, desarrollándose siempre entre areniscas.

En el "Entrante de Cabuérniga" el techo está erosionado no llegándose nunca al Aptiense. En cambio en la "Zona tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo" localmente -- hay depósitos del Aptiense dispuestos encima de los materiales de facies Weald. Es espesor máximo aflorante es superior a 1.000 metros.

Los afloramientos del Weald correspondientes al "Entrante Mesoterciario Costero" son de litología distinta a los anteriormente descritos. Se representan en el Corte de Caldas, donde tienen una potencia aproximada de 640 metros. Corresponden a limos, arcillas limolíticas y algunas capas de areniscas. En la zona costera (región de Suances, corte de Cuchía), la facies Weald se reduce considerablemente de espesor, alcanzando solamente 50 m, al tiempo que presenta niveles de calizas lacustres pisolíticas o dismicríticas, que contienen Girvanella, oogonios de Charofitas y ostrácodos, que alternan con arcillas abigarradas plásticas con Clavatorites y Cypridea dolobrata ANDERS.

El espesor de esta serie disminuye de Este a Oeste, por efecto del levantamiento del umbral del "Escudo de Cabuérniga", - terminando por desaparecer al Sur del sinclinal de Bielba (Hoja de Cabezón de la Sal), en el meridiano de Celis. Así, a unos 2 kilómetros al Sur de la localidad de Bielba (Corte del mismo nombre) y en el valle excavado por el río Nansa (en la unidad "entrante Meso-Terciario costero") el Aptense inferior constituido por calizas recristalizadas y dolomitizadas (originalmente fueron biomicritas arcillosas) con Palorbitolina lenticularis, BLUMEMB., Glomospira, Valvulammina, Spiroplectammina, Quinqueloculina, Gasterópodos, etc. y arcillas grises hojosas, plásticas con Choffatella decipiens SCHLUMB, y Palorbitolina lenticularis BLUMEMB., descansa sobre las arcillas y areniscas del Triásico. Faltan, por lo tanto, los sedimentos de facies Weáldica y del Jurásico en facies marina.

7.3. CONSIDERACIONES PALEOGEOGRAFICAS.

Durante el Malm se produce un importante cambio - en el régimen de sedimentación. Debido a las fases Neokimméricas (que ya en parte comenzaron a sentirse en el Bathonense) se produce la retirada brusca del mar y la cuenca se colmata durante el Malm y Cretácico más inferior. Se delimitan o independizan varias cuencas cada una de las cuales tiene unas características sedimentarias propias, quedando separadas dichas cuencas o surcos por altos o umbrales en los que no hay casi sedimentación o incluso los fenómenos eosivos son muy importantes. Así se erosionan las calizas del Jurásico marino dando lugar a los conglomerados de cantos calizos o la de los materiales del Macizo Asturiano a los conglomerados silíceos.

Una de las cuencas más importantes que quedan individualizadas es la que se sitúa al Sur de Santander y - que comprende a las unidades que venimos denominando "entrante de Cabuérniga" y "zona tectonizada del Toranzo y Puerto - del Escudo". Esta cubeta (Cubeta Santanderina) puede considerarse como un mar interior en el que la salinidad del agua es dulce o salobre por regla general, excepto en el Valanginiense inferior que la facies es transicional salobre-marina. Los aportes de agua dulce, de tipo fluvial, son muy importantes lo que motiva el tipo de salinidad del medio, que por -- otra parte está en relación con el clima extremadamente lluvioso y cálido reinante.

En el Malm, los aportes de material detrítico - grosero son muy importantes, predominando los conglomerados - de cantos silíceos provenientes del cercano macizo Asturiano, así como los de cantos calizos provenientes del Jurásico de - los umbrales próximos que localmente se erosionaban. En gene - ral, hacia las zonas más septentrionales y orientales de la - cubeta los materiales terrígenos se hacen más finos. Estos - sedimentos del Malm no deben representar a toda la serie, de - biendo existir, por tanto, hiatos estratigráficos por falta - de depósito o erosiones sinsedimentarias de cierta importan - cia. En principio parece muy probable que los 30 o 40 m que se observan en las series más completas de la zona, correspon - dan al Portlandense, localizándose la laguna correspondiente a la fase Neokimmérica entre este piso y el Calloviense.

Al comienzo del Cretácico (Berriasiense) con -- tinua el régimen salobre en toda la cubeta, disminuyendo los aportes terrígenos que tienen una distribución bastante irre --

gular y predominando una sedimentación carbonatada (calizas arenosas, margas calcáreas) depositadas en un ambiente extremadamente reductor.

Con la sedimentación del Berriasiense salobre - se completa la fase que RAT (1959) llama de emersión o de régimen salobre.

En el Valanginiense inferior, debido a que en - algunos lugares de la cubeta cesan o se reducen considerablemente los aportes de agua dulce tenemos en estos lugares una sedimentación en facies transicional a marina, depositándose una serie de margas calcáreas con Lenticulina y Briozoos que pueden presentar algunas intercalaciones de conglomerados -- compuestos por materiales del Jurásico marino e incluso de - la facies Purbeck (calizas pisolíticas y dismicriticas). La distribución de los materiales terrígenos (areniscas y conglomerados) dentro del Valanginiense, aunque en detalle es irregular, en conjunto parece que es más importante en las zonas más próximas al Macizo Asturiano (Tudanca, Saja), mientras - que hacia el Este de la cubeta los materiales son más finos y las intercalaciones de calizas parecen tener un carácter - más claramente marino (lumaquela de Los Llares, calizas negras oolíticas de la "zona tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo"). También el carácter del Valanginiense parece ser menos marino en las zonas occidentales donde hay algunos episodios netamente salobres, con Ostrácodos de este habitat, intercalados (Tudanca). Las intercalaciones de conglomerados con cantos de la facies Purbeck y del Jurásico marino, señaladas en Tudanca, nos indica que estos niveles se estaban aun erosionando en áreas no muy lejanas, lo que por otra parte -- demuestra que esta región se situaba en el borde la cuenca de

sedimentación del Valanginiense inferior. En todo caso la profundidad del medio durante este piso fue reducidísima y los niveles con Ostreidos presentes en los Llares y al Sur de Reinsa podrían muy bien indicarnos la proximidad de la línea de -- costa.

Durante la sedimentación del conjunto de facies Purbeck toda esta región del borde oriental del Macizo Asturiano no era al tiempo el borde de la cuenca que se caracterizaba -- por tener una topografía del fondo con umbrales y pequeños surcos. Así encontramos algunos umbrales o altos locales dentro del "entrante de Cabuérniga", como en Sopena donde falta el Malm, hay erosión parcial del Jurásico y falta de sedimentación del Valanginiense inferior ya que esta zona se comportó como umbral durante la sedimentación de los mencionados pisos.

Termina el ciclo de facies Wealdica con la sedimentación de la potente serie arenoso-arcillosa o grupo superior que constituye la fase que RAT (1959) llama de sedimentación terrígena activa. Durante esta época el Macizo Asturiano debió sufrir un rejuvenecimiento y erosionarse activamente para depositarse la potente serie de sedimentos detrítico-terrígenos, coincidiendo con una importante variación climática consistente en hacerse el clima mucho más lluvioso, con el -- consiguiente aumento de aportes de agua dulce del continente. Todo ello motivó que la salinidad del medio fuera muy baja -- (consideramos a estos sedimentos de facies Weald como de agua dulce) lo que explica que la fauna sea tan escasa o incluso nula. A medida que se depositaba la potente serie de facies Weald se producía la colmatación gradual de la cuenca.

Las facies son terrígenas finas (arcillas y limos dominantes) en las regiones occidentales, que se van haciendo más gruesas, con importantes intercalaciones de areniscas desde la mitad oriental de la hoja de Torrelavega. Esta distribución de facies está en relación con la existencia de un -- fuerte escarpe en la parte occidental de la "Franja cabalgante" que permitiría el depósito de los sedimentos más finos, mientras que los terrígenos gruesos quedarían "represados" al Sur y Este de dicha franja. Como consecuencia del mencionado escarpe las series son más incompletas y menos potentes en -- las zonas occidentales, mientras que en las orientales, la se dimentación de la facies Weald ha sido prácticamente continua. Localmente se encuentran facies lacustres en la parte baja del Weald (corte de Cuchía), que deben interpretarse como lagunas internas separadas del resto de la cuenca donde había sedimentación terrígena activa.

Los sedimentos de facies Purbeck no se encuentran representados en el entrante "Meso-Terciario costero" pues parece que la "franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga" ha -- constituido el borde de la cuenca de sedimentación de estos -- niveles. Los sedimentos de facies Weald aunque si se observan en el "entrante Meso-Terciario costero" tienen aquí un espesor pequeño, en especial es su extremo occidental, a la altura del sinclinal de Bielba y del anticlinal del Rio Nansa, donde prácticamente llegan a desaparecer, mientras que en las regiones meridionales, al Sur de la "Franja Cabalgante del Escudo de -- Cabuérniga" ("Entrante de Cabuérniga" y "Zona tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo") alcanzas más de 1.500 m, lo que demuestra la actividad tectónica, casi continua de esta franja.

8. APTENSE Y ALBENSE

8. APTENSE Y ALBENSE.

8.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.

El Aptense y Albense de la región objeto de este informe ha sido tratado por todos los autores que han trabajado sobre la geología regional. Estos autores son los mismos que citamos en los Antecedentes bibliograficos del Cretácico superior, por lo que renunciamos a dar la lista, remitiendo al lector a dicho apartado. Solamente queremos destacar el trabajo de RAT (1959) que estudia con bastante detalle la facies Urgoniana, por lo menos desde el punto de vista litoestratigráfico y el de RAMIREZ DEL POZO (1972) que trata de la Micropaleontología del Aptense y Albense.

8.2. ESTRATIGRAFIA Y MICROPALAEONTOLOGIA.

El Cretácico inferior marino esta constituido por un conjunto de calizas biohermales o biostrómicas, margas, nodulosas, arcillas hojosas y arenas y areniscas, que representan al Aptense y Albense.

Se han elegido diez series estratigraficas (Bielba-W, Bielba, La Vega, Santiago, Rio Nansa, San Esteban-La Molina, Novales, Cuchía, Casar de Periedo y Puente Arce), todas ellas localizadas en el "entrante Meso-Terciario costero". Como ya se ha indicado, el Aptense y Albense aflora tambien en la "zona tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo" en algunos bloques muy hundidos, aunque no se ha levantado ninguna sección estratigráfica en esta unidad, por ser generalmente muy reducidas y fragmentales.

Aptense.

En la región occidental (cortes de Bielba, La Vega y Rio Nansa) el Aptense tiene unos 250 a 300 m, aunque este espesor aumenta rápidamente hacia las regiones Orientales. (Figs. 11 y 13).

El Aptense inferior (Bedouliense) esta constituido por calcarenitas (biomicritas) generalmente recristalizadas y dolomitizadas, que en los niveles donde no han sufrido alteración contienen Choffatella decipiens SCHLUMB., Palorbitolina lenticularis BLUM, Quinqueloculina, Glomospira, Permodacalculus inopinatus ELLIOTT, Políperos, etc. (Ver fig. 13). En la parte inferior hay varios tramos de arcillas hojosas, - negras, con Gasterópodos, Choffatella decipiens SCHLUMB y Palorbitolina lenticularis BLUMB. La parte alta del Bedouliense se presenta totalmente dolomitizadas y recristalizada, tratándose de calizas dolomíticas formadas por gruesos cristales de calcita entre los que se desarrollan otros mas finos de dolomita. En conjunto, el Bedouliense de Bielba tiene un espesor de 190 m.

Los 80 m restantes del Aptense de Bielba, corresponden al superior, que viene definido por calizas arrecifales masivas, con Pseudotoucasia santanderensis DOUVILLE, y Corales, que en lámina delgada son biogravelmicritas con la matriz recristalizada y abundantes microfósiles: Sabaudia minuta HOFKER Jun., Everticyclammina greigi, (HENSON), Simplorbitolina manasi CIRY y RAT, Cuneolina scarcelai SART. y CRESC., Nezzazzata, Quinqueloculina, Coptocampylodon lineolatus ELLIOTT, y Baccinella irregularis RADOICIC, entre otros. Completa el

LEYENDA :

- | | | | |
|---|---------------------|---|------------------------------|
|  | Calizas arrecifales |  | Arcillas |
|  | Calcarenitas |  | Arcillas hojosas |
|  | Calizas en general |  | Arcillas arenoso-limalíticas |
|  | Calizas arcillosas |  | Arenas |
|  | Dolomías |  | Areniscas |
|  | Margas |  | Nódulos de sílex |
|  | Margas dolomíticas | | |

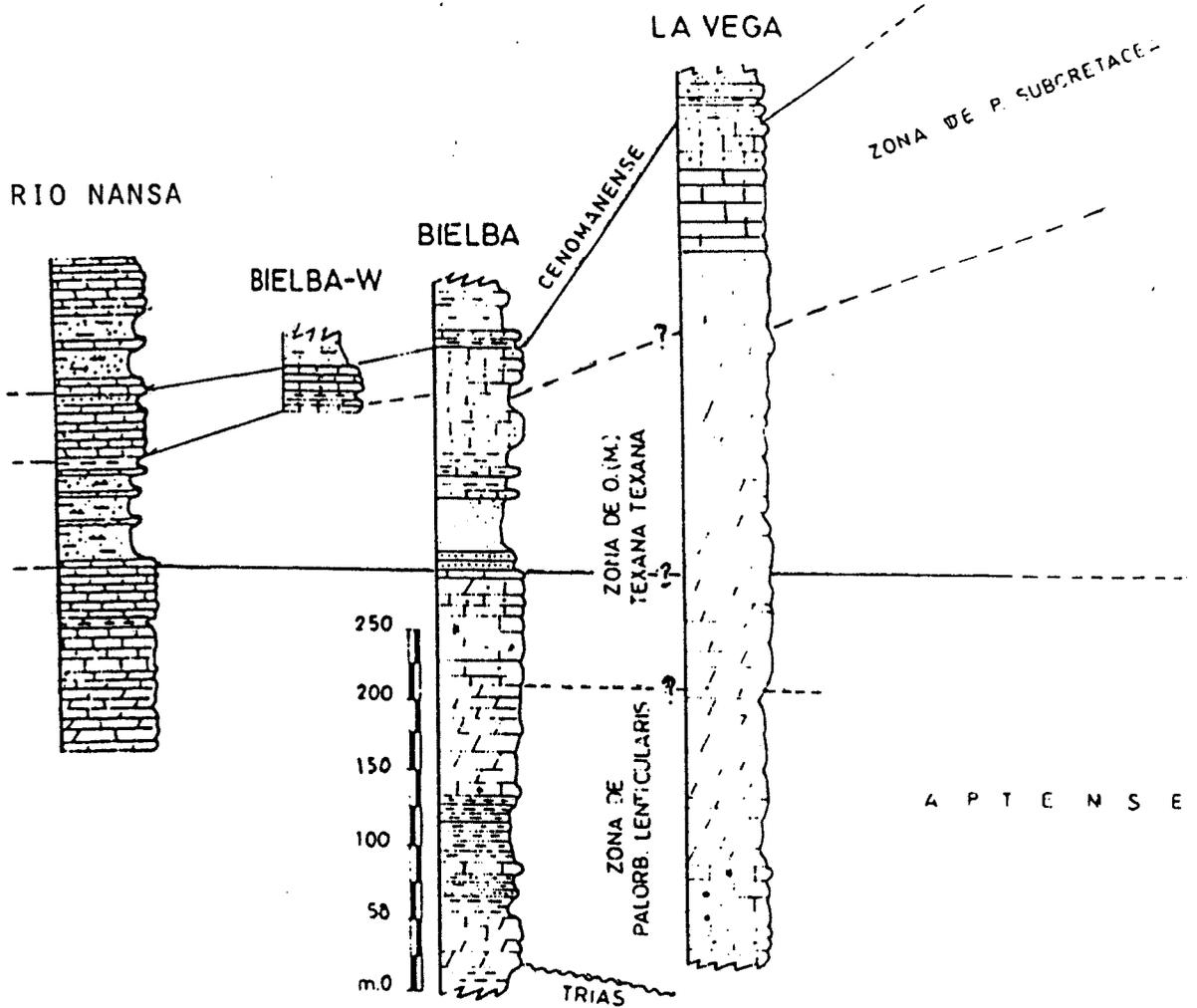


Fig. 11.- Correlación de secciones del Aptense y Albense (sector occidental)

Aptense 20 metros de calcarenitas bioclasticas, parcialmente dolomitizadas (biomicritas con arena fina) que contienen Everticyclammina greigi (HENSON), Quinqueloculina, Coptocampylodon lineolatus ELLIOTT, algas Solenoporaceas, Cylindroporella, Pólíperos, Briozoos y fragmentos de Rudistas.

Este tramo que representa al techo del Complejo - Urganiano, se situa en el paso entre el Aptense y el Albense (Clansayense), aunque algunos autores lo sitúan ya en el Albense, por contener S. manasi.

La sección puede presentarse muy dolomitizada, como sucede en los cortes de La Vega y Rio Nansa. En este último la dolomitización es más patente hacia la parte inferior -- del conjunto, aunque no se presenta uniformemente distribuida, por lo que los límites de la misma son muy irregulares.

En la región oriental y zona plegada de Comillas-Udias (columnas de San Esteban-La Molina, Casar de Periedo, No vales, Puente Arce y Cuchía) en el Aptense se pueden distinguir cuatro unidades, por su litología y contenido micropaleontológico. (Fig. 12).

El tramo basal se asigna al Bedouliense inferior y está representado en el muro por calizas bioclásticas grises estratificadas en capas de 0,5 a 1,5 m (intrabiosparitas) con Palorbitolina lenticularis BLUMB, Sabaudia minuta HOFKER, Tri-taxia sp. y Glomospira sp. El resto de la unidad son arcillas limolíticas con algunas intercalaciones de calizas o dolomias arcillosas y areniscas en la base. En la serie de Cuchía el tramo arcilloso está representado en la base por margas grises

LEYENDA :

- | | | | |
|---|---------------------|---|------------------------------|
|  | Calizas arcillosas |  | Arcillas hojosas |
|  | Calizas arrecifales |  | Arcillas arenoso-limolíticas |
|  | Calcarenitas |  | Arenas |
|  | Calizas en general |  | Areniscas |
|  | Dolomías |  | Nódulos de sílex |
|  | Margas | | |
|  | Margas dolomíticas | | |
|  | Arcillas | | |

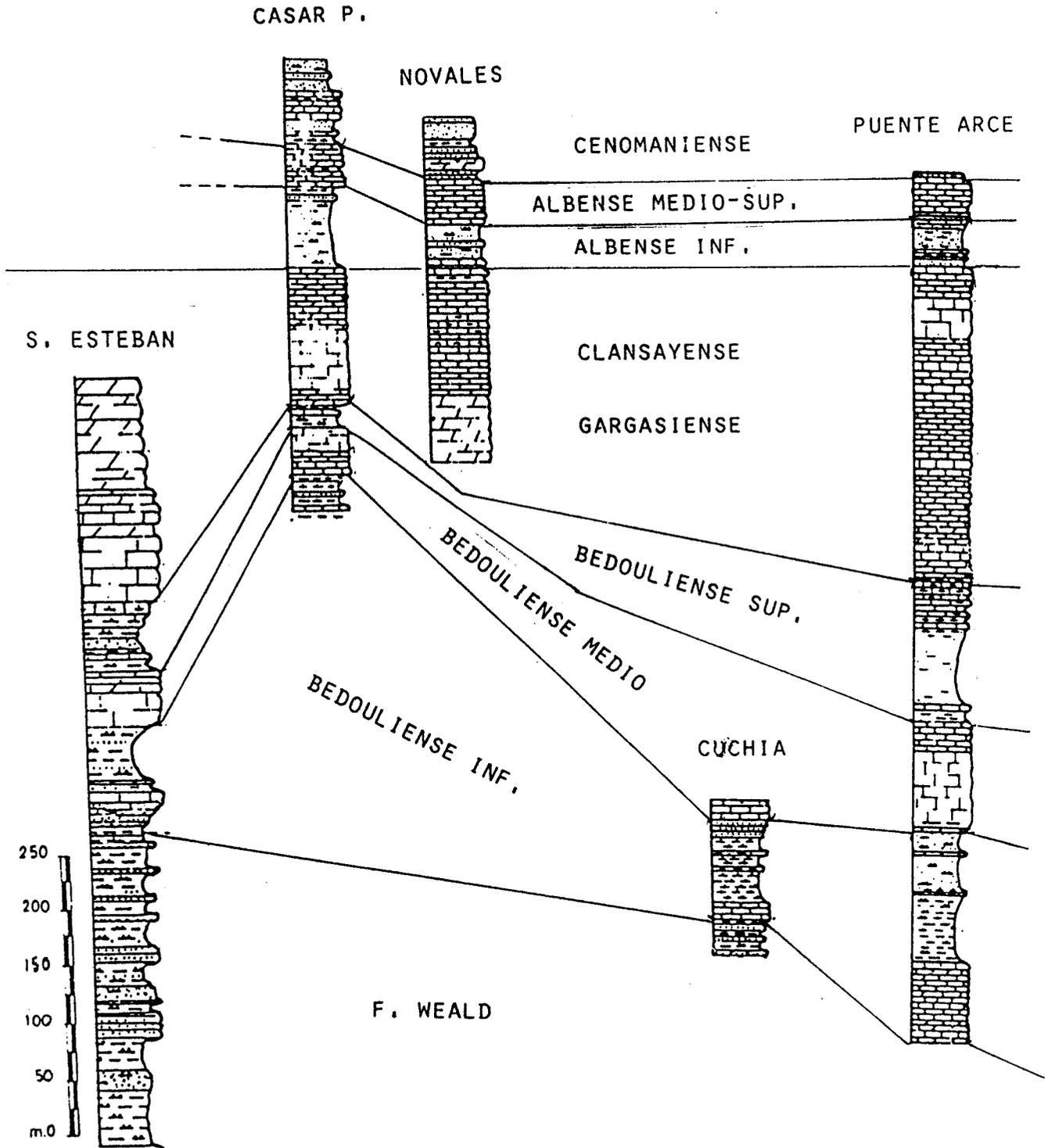


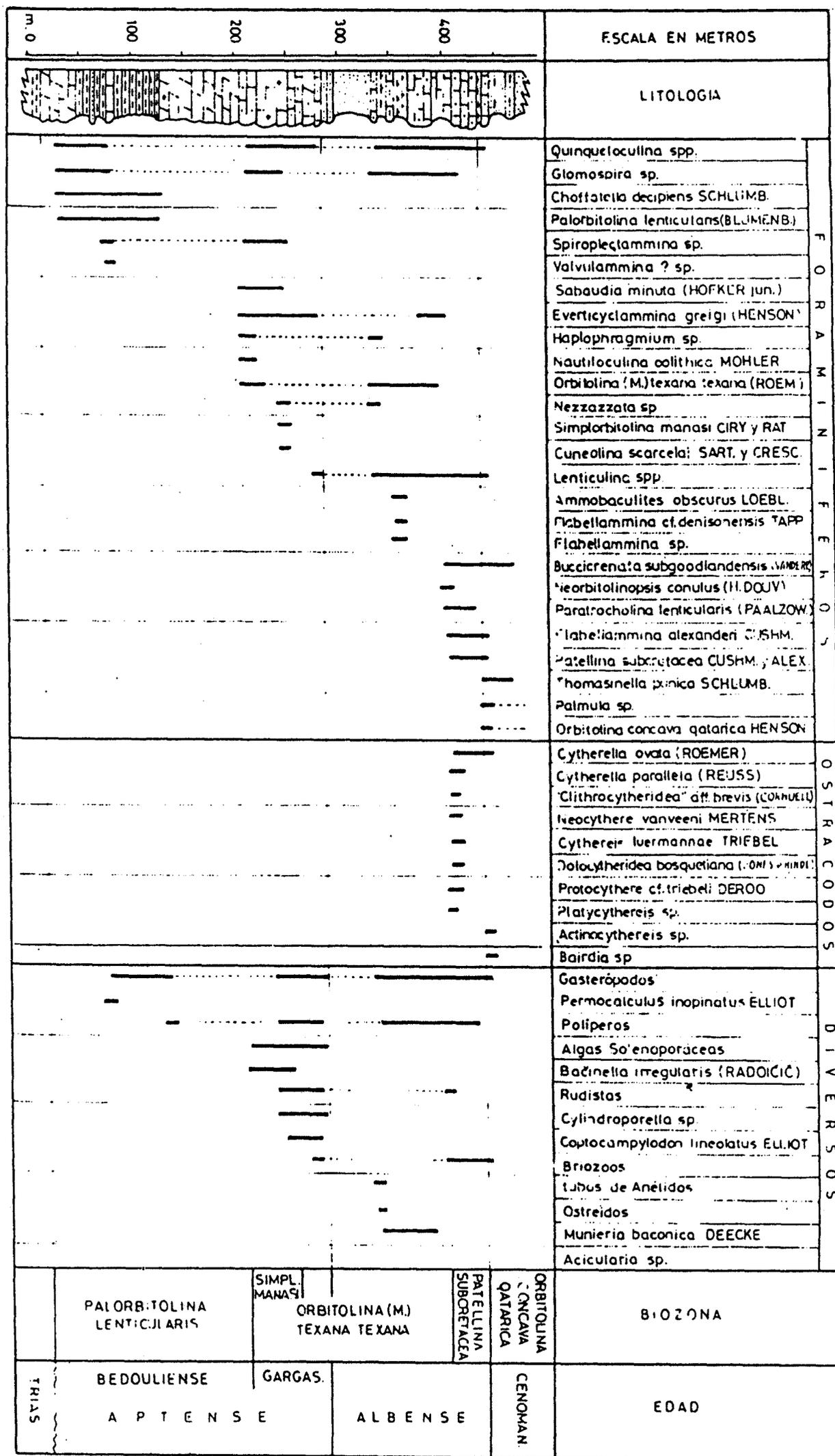
Fig. 12.- Correlación de secciones del Aptense y Albense (sector oriental)

nodulosas y areniscas al techo, que contienen Gasterópodos y Ammonites (Deshayesites deshayesi D'ORB, Douvilleiceras sp. etc.). Los microfósiles más frecuentes en este tramo margoso o arcilloso son Palorbitolina lenticularis BLUM., Choffatella decipiens SCHLUMB., Neocythere mertensi OERTLY, Dolocytheridea cf. intermedia OERTLI y Cythereis cf. büchlerae OERTLI. La potencia del Bedouliense inferior varia entre 40 m en Casar de Periedo, 120 m en San Esteban-La Molina y 200 m en Puente Arce.

La segunda unidad distinguida se asigna al Bedouliense medio y está definida por calcarenitas y calizas grises (biomicritas), estratificadas en capas de 1 a 2 m., conteniendo Orbitolinopsis praesimplex SCHROED., Palorbitolina lenticularis BLUM., Choffatella decipiens SCHLUMB., Sabaudia minuta HOFKER, Quinqueloculina sp., y Rusdistos (Toucasia). Localmente pueden presentarse parcialmente dolomitizadas, como suele ocurrir en las zonas de intensa fracturación. La potencia oscila entre 35 m en Casar de Periedo, 55m en San Esteban-La Molina y 75 m en Puente Arce.

El tercer tramo separado, por su carácter incoherente, se presenta generalmente cubierto. En el corte de Puente Arce pueden distinguirse unos niveles inferiores de arenas con restos carbonosos e intercalaciones de calizas, y otros superiores de alternancias en capas de 0,2 a 0,5 m de calizas arcillosas y margas grises oscuras, con calizas arcillosas a techo. En la parte más alta del tramo de alternancias hay macrofósiles: Exogyra aquila D'ORB, Ammonites (Douvilleiceras), Braquópodos (Rynchonella, Terebratula), etc. La microfauna está constituida por Lagénidos (Lenticulina sp.

Fig. 13.- Distribución de los principales microfósiles del Aptense y Albense de Bielba



y Marginulina sp.) y Ostrácodos (Cytherella ovata ROEMER, Dolocytheridea intermedia OERTLI y Cythereis büchlerae OERTLI.

En San Esteban-La Molina son margas arcillosas y arcillas limolíticas grises, con intercalaciones de calizas brechoides arcillosas en la parte alta y base de la unidad y de arenas y areniscas finas hacia la parte central. Contienen Palorbitolina lenticularis (BLUM., Cytherella ovata ROEMER, -- Cytherella parallela REUSS., Dolocytheridea intermedia OERTLI, Cythereis büchlerae OERTLI y Protocythere aptensis OERTLI. Por la presencia de P. lenticularis y la posición estratigráfica del tramo hay que asignarle una edad que corresponde al Bedouliense superior.

La potencia del tramo varía bastante de unas columnas a otras: 20 m en Casar de Periedo, 75 m en San Esteban-La Molina y 115 m en Puente Arce.

Finalmente, el Gargasiense-Clansayense viene definido por un potente tramo de calizas y calcarenitas que, en algunos casos, se presentan intensamente dolomitizadas, aunque la dolomitización esté irregularmente distribuida. Son generalmente masivas, y en algunos niveles están estratificadas en bancos de 1 a 2 m., siendo frecuentes los planos de estratificación ondulados. Generalmente son biomicritas o intrabiomicritas, y contienen Exogyra aquila D'ORB (en la base), y Pseudoucasia santaderensis H. DOUV., además de la siguiente microfauna: Orbitolina (M) texana texana ROEMER, Everticyclammina greigi (HENSON), Sabaudia minuta, HOFKER, Bacinella irregularis RADOICIC, Pseudochoffatella cuvillieri DELOFFRE, Orbitolina M. texana melendezi RAMIREZ (en el techo), Simplorbitolina manasi CIRY y RAT (en el techo). El espesor también varía bastante:

112 m en Casar de Periedo, 270 m en Puente Arce y unos 350 m aproximadamente en Novales. Las metalizaciones existentes en Reocín y Camargo están asociadas a las dolomias existentes en esta unidad.

La parte alta del tramo, con S. manasi, puede -- asignarse al paso Aptense-Albense (Clansayense), aunque, como se ha indicado anteriormente algunos autores lo incluyen ya - en el Albense.

Albense.

Para su descripción dividiremos el área del estudio en tres zonas: la occidental, la oriental y los alrededores de Santander.

En la zona occidental se incluyen los cortes de Bielba y La Vega. En el primero se pueden distinguir tres -- unidades litológicas: (Figs. 11 y 13).

En la base 50 m de areniscas de grano fino a medio y arenas de grano medio compuestas por cuarzo de procedencia plutónica, bien clasificadas que hacia el Este se acuñan y llegan a desaparecer; 35 m en los que alternan margas arenosas y nodulosas con Flabellamina cf. denisonensis TAPPAN y Ammobaculites obscurus LOEBL, con calizas arcillosas y calcarenitas bioclásticas, limolíticas (biopelmicritas) con Orbitolina (Mesorbitolina) texana texana ROEMER, Nezzazzata, Haplophragmium, Munieria baconica DEECKE, tubos de Anélidos y Ostreidos. Completa el Albense un tramo de unos 67 metros de calcarenitas bioclásticas, gris-crema, generalmente masivas -

con intercalaciones de calizas arcillosas, nodulosas y brechoides. En la parte inferior son biomicritas gruesas, mientras que hacia arriba se hacen intrabiomicritas de matriz recristalizada (pseudoesparita), conteniendo en ambos casos Orbitolina (M) texana texana ROEMER, Neorbitolinopsis conulus H. DOUVILLE, Everticyclammina greigi (HENSON), Quinqueloculina, Nezzazzata, Haplophragmium, Buccicrenata subgoodlandensis VENDERPOOL, Paratrocholina lenticularis PAALZOW, Briozoos, Políperos y Rudistas. En levigados de las calizas arcillosas se reconocen abundantes Ostrácodos y Foraminíferos de concha arenácea: Cytherella ovata ROEMER, Cytherella paralela REUSS, Neocythere vanveeni MERTENS, Dolocytheridea bosquetiana JONES e HINDE, Flabellammina alexanderi CUSHM y Patellina subcretacea CUSHM. y ALEX.

En el corte de La Vega toda la sección del Albenense es calcárea, habiendo varios tramos dolomitizados, aunque las microfaunas reconocidas son muy semejantes a las de Bielba.

En la zona oriental se reconocen siempre dos tramos (Fig.12).

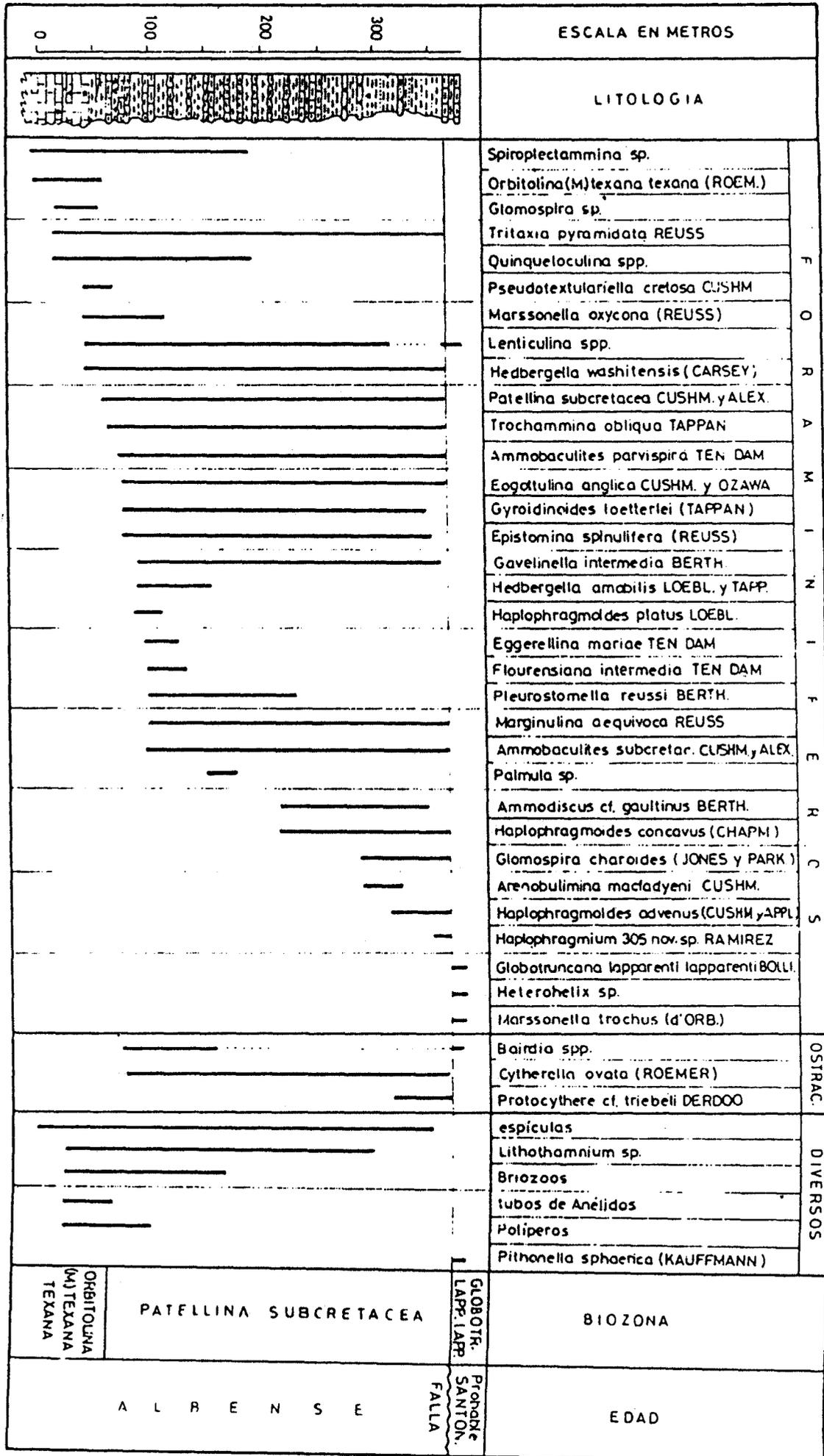
El inferior, referido al Albiense inferior definido por un conjunto predominantemente terrígeno, de facies ciclométrica, constituido por arcillas, limos y areniscas con restos carbonosos y azufre. Localmente pueden intercalarse delgados lechos de calizas arenosas. Debido al carácter incoherente y alterable de la unidad, suele presentarse muy cubierta en la mayor parte de los lugares, por lo que las observaciones son siempre muy parciales. Contienen algunos fósiles, predominantemente Foraminíferos arenáceos: (Everticyclammina greigi -- (HENSON), Haplophragmium sp. y Haplostiche sp., Ostrácodos: (Platycythereis cf. laminata TRIEB., Schuleridea jonesiana BOSQUET,

y Cythereis sp.) y muy raramente Orbitolina M. texana texana - ROEMER. El espesor varía bastante de unos lugares a otros; - así, en la columna del río Nansa tiene unos 100 m, mientras - que en Puente Arce y Novales se midieron unos 45 m y en Casar de Periedo 65 m. En cambio, en el área sinclinal de Comillas-Cóbreces puede estimarse una potencia de unos 200 m.

El segundo tramo datado como Albiense medio a superior está representado por calcarenitas nodulosas, en la base y calizas microcristalinas (biomicritas), grises, estratificadas en bancos de 0,5 a 1 m., con bastante macrofauna y calizas estratificadas en bancos de 10 a 50 cm. de tonos grises y verdosos, con abundante glauconita en la parte superior. La fauna más característica de la unidad es Neorbitolinopsis conulus H. DOUV., Orbitolina M. texana texana ROEMER y Buccicrenata subgoodlandensis VANDERP. Localmente presenta una laguna-estratigráfica de todo o parte del Albiense superior. La potencia, como en el Albiense inferior, varía extraordinariamente de unas localidades a otras, teniéndose unos 60 m en la columna de río Nansa, mientras que al Este de Cobreces se reduce variando entre 30 y 40 m.

En la zona de Santander, el espesor del Albense aumenta muy rápidamente, y así en la serie de Santiago, el Albense superior (zona de Patellina subcretacea) tiene un espesor de unos 300 m. (Fig. 14) frente a los 30 m que tiene en Bielba-W. Este aumento de espesor del Albense hacia las regiones orientales va acompañada de un aumento de la profundidad de la cuenca, con lo que el porcentaje de foraminíferos planctónicos es también mayor, y en la serie de Santiago hemos observado en varias muestras Hedbergella washitensis (CARSEY) y Hed--

Fig. 14 - Distribución de los principales microfósiles del Albense de Santiago



bergella amabilis LOEBL. y TAPPAN junto a otra microfauna bentónica que indicamos en la Fig. 14.

8.3. CONSIDERACIONES PALEOGEOGRAFICAS.

Después del levantamiento o rejuvenecimiento del Macizo Asturiano y de la activa erosión de sus materiales que dieron lugar al depósito de los potentes sedimentos arenosos y arcillosos de facies Weald, al comienzo del Aptense tiene lugar una disminución del aporte continuo detrítico-terrágeno, permitiendo la entrada del mar en una amplia plataforma en el que pueden desarrollarse los organismos constructores de arrecifes, produciéndose una sedimentación calcárea con irregulares aportes terrígenos, más importantes durante el Aptense inferior y Albense inferior y que tienen continuidad hasta la deposición del Cretácico superior. Los afloramientos del Aptense y Albense se localizan en el "entrante Meso-Terciario costero" y en la "zona tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo".

Durante todo el Aptense se desarrollan activamente los arrecifes en una cuenca marina de tipo nerítico o epicontinental, con profundidades de unos 30 a 50 metros y condiciones ambientales favorables para el desarrollo de los organismos constructores (Políperos, Rudistas, Algas, etc.). Solo en el Aptense inferior los eventuales aportes de material detrítico-terrágeno, interrumpió, localmente, el desarrollo de las facies arrecifales. Los fenómenos de dolomitización y recristalización en las calizas del Aptense inferior son muy frecuentes en toda la región y están en estrecha relación con las mineralizaciones de hierro, plomo y zinc ampliamente desarrolladas en la zona. El carácter generalmente micrítico de casi to

dos los tramos calizos del Aptense nos indica que el índice energético del medio no fue muy alto y la abundancia de Orbitolínidos y Algas calcáreas nos define un mar cálido y templado.

Los espesores y las facies durante la sedimentación del Aptense son relativamente variables, debido a que el depósito tuvo lugar en una cuenca no muy estable con existencia de surcos y umbrales móviles, cuya localización está en estrecha relación con las áreas diapíricas actuales, que coinciden aproximadamente con los antiguos umbrales. Son más subsidentes (surcos) las de Novalés (entre las hojas de Comillas y Torrelavega) y Escobedo (hoja de Torrelavega), mientras que se comportaron como umbrales las áreas de Río Nansa (hoja de Comillas) y Casar de Periedo (Torrelavega).

Las facies arrecifales (Urgonianas) pueden desarrollarse, excepcionalmente, hasta el Albense inferior-medio, en aquellas áreas donde los aportes terrígenos no son importantes durante dicho periodo. Este es el caso de la Sierra de Gándara (Peña Cabarga o Serie de Santiago) en la parte oriental de la hoja de Torrelavega y occidental de la de Santander.

En general, durante el Albense inferior se interrumpe el desarrollo de los organismos constructores, y por tanto de las facies arrecifales debido a que los aportes de material terrígeno se hacen muy intensos. Los ríos transportan enormes cantidades de arena lo que da lugar a la deposición de las arenas y areniscas cuarcíticas. A partir del Albense medio los aportes terrígenos tienen lugar de un modo intermitente y sobre todo menos intenso, lo que da lugar a la sedimentación de las alternancias de margas arenosas y calcarenitas. La

cuenca tiene ya un carácter marino normal, aunque la profundidad del medio es pequeña (puede estimarse en unos 20-40 metros en la zona occidental aumentando paulatinamente según ascendemos en la serie, así como a medida que nos desplazamos hacia el Este.

Las calcarenitas se han depositado en un medio -- con índice de energía de moderado a alto, tal como se deduce -- de la presencia de intraclastos, así como de la matriz cristalina (intrabioesparitas) de muchos niveles.

El Albense superior se presenta muy reducido de potencia en la zona occidental (serie de Bielba) en especial -- si se compara con la fuerte subsidencia observada en el Cenomane inferior de esta misma serie. En cambio, en la zona de Santander (corte de Santiago), la potencia del Albense superior es ya bastante considerable y las biofacies son neríticas de -- transición entre las zonas interior y exterior de la plataforma, pudiendo estimarse la profundidad media de la cuenca en -- unos 120 m o algo más.

De todo lo anteriormente expuesto se deduce que -- durante el Aptense y Albense la cuenca fué relativamente inestable, estando compartimentada por una serie de surcos y umbrales, cuya configuración es debida, por una parte a la existencia de intumescencias salinas activas que se disponían alineadas según zonas de fracturación preferente, y, por otra, al diferente crecimiento de las principales masas arrecifales o edificios urgonianos.

9. CRETACICO SUPERIOR

9. CRETACICO SUPERIOR.

9.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.

El Cretácico superior de la zona objeto del presente trabajo ha sido tratado de un modo más o menos general por todos los autores que se han ocupado de la geología regional.- De todos modos la estratigrafía de detalle de esta serie no ha sido hasta la fecha descrita, limitándose la mayor parte de -- los autores a dar algunas indicaciones de tipo general, sin -- precisar los espesores de los diferentes niveles, aunque si citan los macrofósiles que han recogido.

Las primeras referencias sobre el Cretácico supe--rior de la zona han sido dadas por VERNEUIL (1852) y por MAES--TRE (1864) quien en su descripción física y geológica de la -- provincia de Santander da algunas indicaciones muy poco preci--sas, cosa nada extraña teniendo en cuenta la fecha de publica--ción del mencionado trabajo. Lo mismo podemos decir del traba--jo de VERNEUIL.

Un poco más tarde CAREZ (1881) trata también de es--tos sedimentos, precisando algunos datos de interés y posterior--mente, MALLADA (1904) recoge en su explicación del Mapa Geolo--gico todos los conocimientos que hasta ese momento se tenían.

Es, sin ninguna duda, MENGAUD (1920) el primero -- que se ocupa más ampliamente del Cretácico superior de esta re--gión describiendo, entre otros, el corte de la carretera de -- Roiz a Labarces y dando las listas de los fósiles encontrados. Señala el mencionado autor que el Coniaciense se distingue mal en la región.

KARRENBERG (1934) vuelve a ocuparse del Cretácico superior y describe algunos cortes en la región, aunque no coinciden exactamente con los estudiados por nosotros.

CIRY (1940) se ocupa también del Cretácico superior de la región de Santander, aunque sus observaciones se centran en la zona más meridional. También RAT (1959) trata muy de pasada al Cretácico superior de esta zona, ocupándose en cambio, del estudio de la facies Urganiana, que realiza con muchísimo detalle.

FEUILLEE (1967) en su detallado estudio del Cenomanense trata también del de la zona que nos ocupa, dedicando un capítulo al estudio del Cenomense del borde Nord-Este de Asturias.

Desgraciadamente en el trabajo sobre los Ammonites del Cretácico superior de WIEDMANN (1964) no se estudia la región de Santander, por lo que la subdivisión cronoestratigráfica establecida aquí no ha podido basarse en la distribución de estos extraordinarios fósiles estratigráficos. Los pisos distinguidos en este estudio han sido establecidos siguiendo los mismos criterios micropaleontológicos expuestos en los trabajos que, sobre la bioestratigrafía y microfacies del Jurásico y Cretácico de la Cuenca Cantábrica ha realizado anteriormente RAMIREZ DEL POZO (1969 a 1971 a). El Cretácico superior de la zona de Bielba-Labarces fue estudiado -- desde el punto de vista micropaleontológico por CARRERAS y RAMIREZ (1971).

9.2. ESTRATIGRAFIA Y MICROPALAEONTOLOGIA.

Para la descripción de la Estratigrafia distinguimos entre las columnas situadas en la zona occidental (hojas de Comillas y Cabezón de la Sal) y en la zona oriental (hoja de Torrelavega). La sucesión estratigráfica no varia mucho de una zona a otra, pero las unidades cronoestratigráficas que se pueden separar por criterios micropaleontológicos si son algo diferentes, ya que en la zona oriental se hacen divisiones en las que se integran dos pisos o parte de ellos.

En la zona occidental (series de Bielba, Labarces, La Vega, Rio Nansa y el Barcenal) se distinguen (Figs. 15 y - 16):

Cenomanense:

Se pueden distinguir cuatro niveles litológicos - con microfaunas características:

a) En la base un reducido nivel de calcarenitas (biomicritas y biogravelmicritas recristalizadas) con Buccicrenata subgoodlandensis VANDERPOOL., Orbitolina concava gatarica HENSON, Quinqueloculina, Paratrochelina lenticularis PAALZ., Nezzazzata, Thomasinella punica SCHLUMB., Dicyclina, Acicula--ria y Briozoos. Presenta intercalaciones de margas calcáreas, nodulosas y limolíticas con Thomasinella punica SCHLUMB., Buccicrenata subgoodlandensis VANDERPOOL, Patellina subcretacea -- CUSHM. y ALEX, Palmula, Lenticulina, Cytherella ovata ROEMER, - Actinocythereis y Bairdia. En conjunto el espesor medido de - este tramo es de 12 m en Bielba, de 30 m en La Vega, mientras que en Rio Nansa no sobrepasa los 10 m. Por la presencia de -

LEYENDA :

	Caliza arrecifal		Marga calcárea brechoide		Arenisca
	Calcarenita		Marga calcárea nodulosa		Arena
	Caliza microcristalina		Marga		Limo
	Caliza dolomítica		Marga dolomítica		Arcilla limolítica
	Dolomía		Arenisca dolomítica		Arcilla
	Caliza arcillosa		Marga arenosa		

BIELBA

LA VEGA

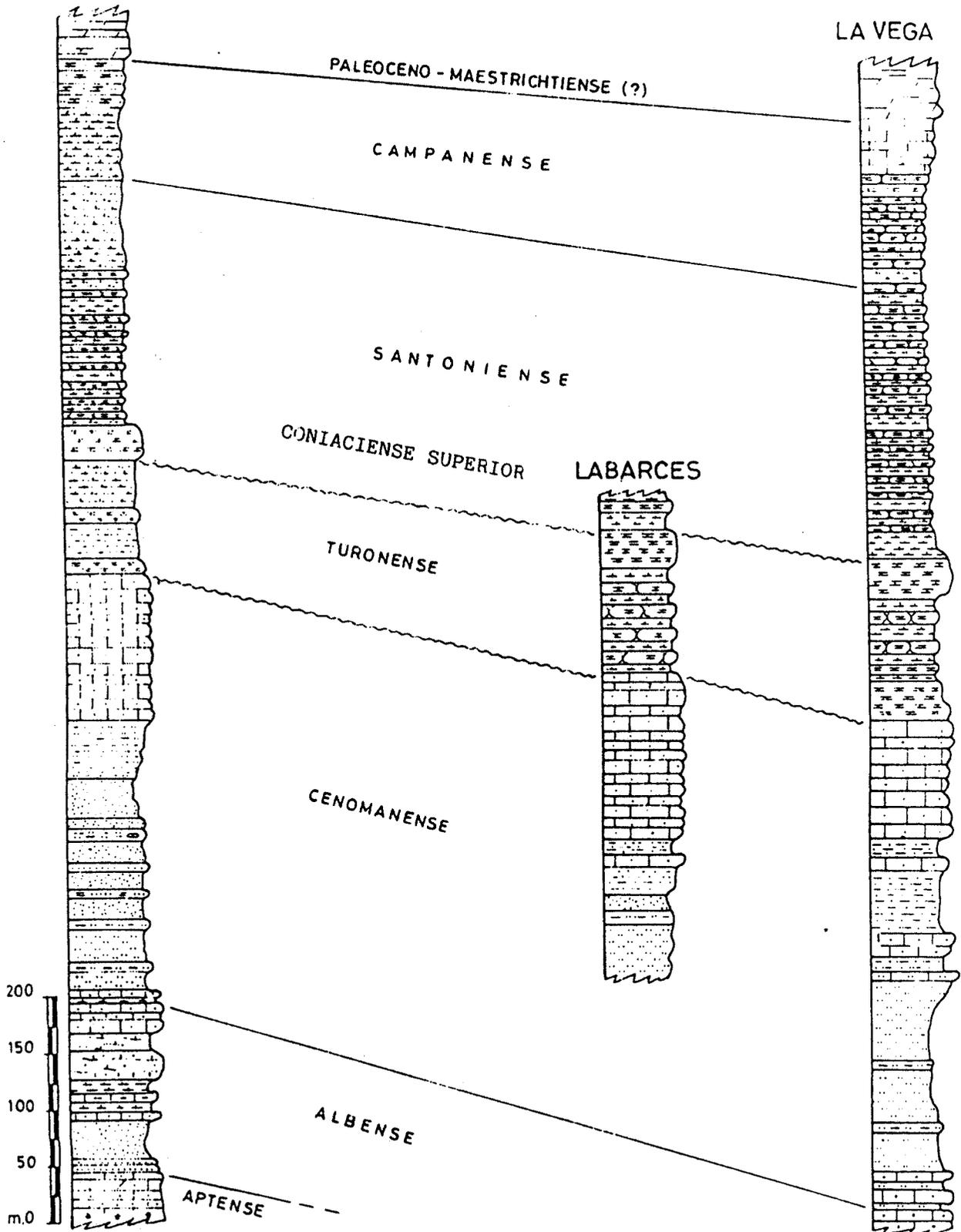
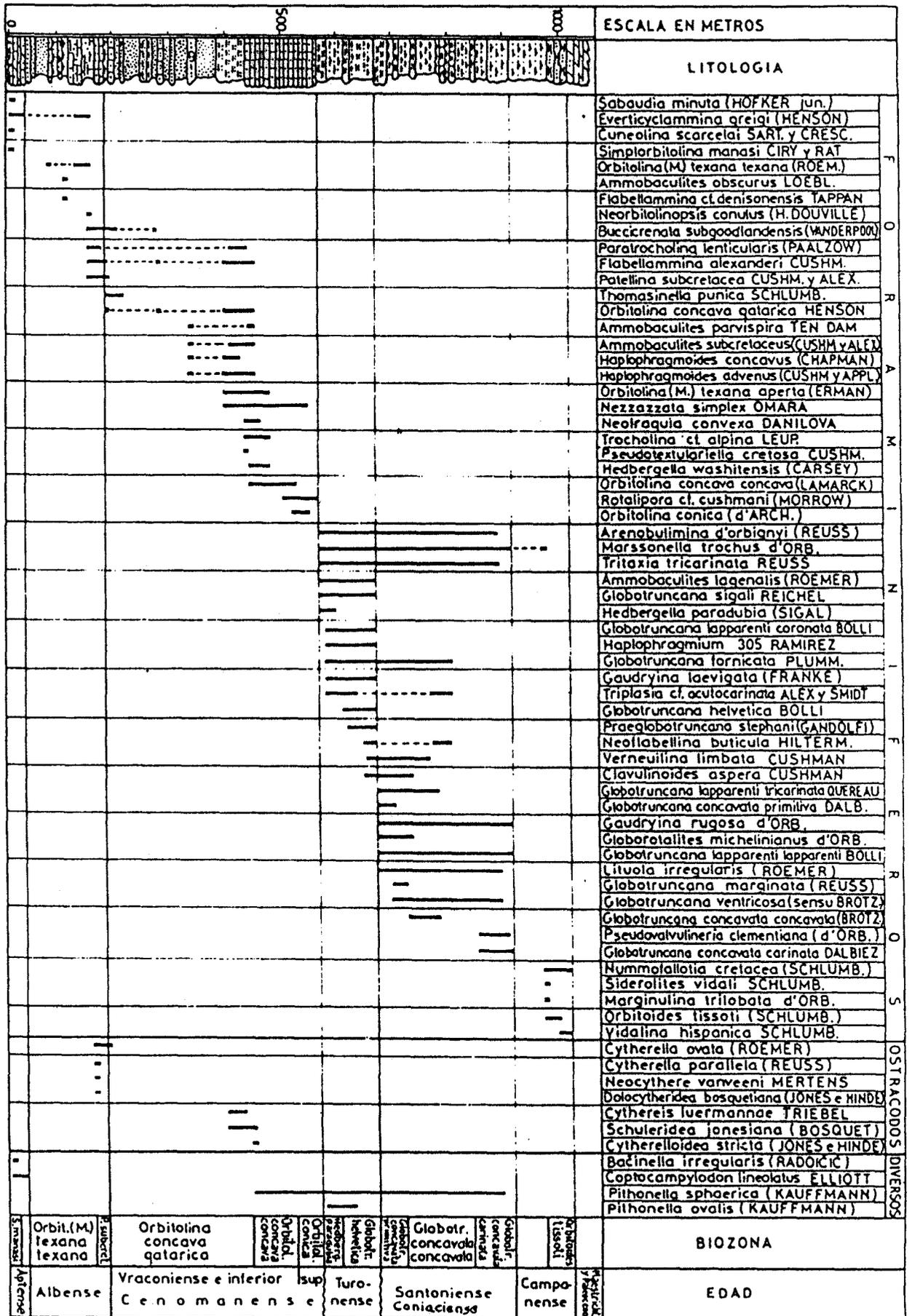


Fig.15-Correlación de secciones estratigraficas del Cretácico Superior (sector occidental)

Fig. 16 - Distribución de los principales microfósiles del Cretácico Superior de Bielba y de La Vega



Thomasinella no hay ninguna duda en asignar estos niveles al Cenomanense y por contener Orbitolina concava qatarica HENSON al Cenomanense más inferior.

b) Serie de limos, arenas finas y arcillas limolíticas. Las arenas son ligeramente compactas, de grano medio a fino, con cuarzo y feldespatos potásico, matriz arcilloso-ferruginosa, muy porosas y presentan paleocanales orientados en sentido SSO-NNE. Las arcillas limolíticas son varvadas, varioladas y contienen fragmentos o trozos de lignito. Se trata -- por lo tanto, de una sedimentación molásica, con desarrollo de ciclotemas en los que predominan los términos finos no habiéndose observado los términos gruesos o de conglomerado. Las -- arenas y areniscas presentan estratificación laminar paralela que alterna con estratificación cruzada laminar que indica un sentido de aporte del SO al NE. En los niveles de arcillas limolíticas hemos reconocido: Thomasinella punica SCHLUMB., y Buccicrenata subgoodlandensis VANDERPOOL, (ambas en la parte inferior), Flabellamina alexanderi CUSHMAN; Orbitolina concava qatarica HENSON, Ammobaculites parvispira TEN DAM, Ammobaculites subcretaceus CUSHM, y ALEX., Haplophragmoides concavus CHAPMAN y Haplophragmoides advenus CUSHM y APPLIN. El espesor de este tramo varía bastante de unas series a otras, habiéndose medido 190 metros en Bielba, 170 m en La Vega y 30 m en Rio -- Nansa aunque estas variaciones de potencia son debidas a que -- los límites entre las distintas unidades litológicas son diacronos, y particularmente el desarrollo más importante del siguiente tramo (c) en La Vega se hace a expensas de los niveles infra y suprayacentes.

En Bielba hay, en este tramo, pequeñas intercalaciones de areniscas calcáreas con glauconita que son azoicas.

c) Tramo de limos y arcillas limolíticas con abundantes Orbitolinas así como Foraminíferos de concha arenácea y Ostrácodos, entre los que se han determinado: Orbitolina (Mesorbitolina) texana aperta ERMAN, Orbitolina concava qatarica HENSON, Ammobaculites subcretaceus CUSHM y ALEX, Flabellamina alexanderi CUSHMAN, Haplophragmoides platus LOEBL, Haplophragmoides advenus CUSHM y APPLIN, Haplophragmoides concavus CHAPMAN, Cythereis luermannae TRIEBEL y Schuleridea bosquetiana BOSQUET. Por las especies mencionadas de Orbitolinidos y Ostrácodos asignamos estos niveles al Cenomanense inferior. Este tramo se distingue del anterior por la presencia de algunas intercalaciones de calcarenitas, con óxidos de hierro (biomicritas de matriz recristalizada) que contienen Orbitolina (Mesorbitolina) texana aperta ERMAN, Orbitolina concava qatarica HENSON Hedbergella washitensis CARSEY (en la parte inferior), Nezzazzata simplex OMARA, Paratrocholina lenticularis PAALZOW, Trocholina cf. alpina LEUPOLD, Marssonella, Tritaxia, Lenticulina, Neoiraquia convexa DANILOVA, (en la parte superior), Acicularia, Hallimeda, Neomeris, restos de Moluscos, etc. Los espesores de este tramo son de 40 m en Rio Nansa, 50 m en Bielba y Labarces y 125 m en La Vega. Como ya se ha indicado anteriormente, el elevado espesor medido en La Vega se debe a que, en parte, este tramo pasa lateralmente a los niveles b y d. En efecto, en la última intercalación calcarenítica de La Vega y Rio Nansa se ha determinado Neoiraquia convexa DANILOVA que en las demás secciones se localiza solamente en la base del tramo calizo d).

d) Calcarenitas bioclásticas bien estratificadas en capas de 20 a 80 cms. de tonos gris-amarillento. Son biomicritas gruesas, de matriz recristalizada en algunos niveles con Neoiraquia convexa DANILOVA (en la base), Orbitolina concava concava LAMARCK (en los dos tercios inferiores del tramo). Orbitolina conica D'ARCH (en el tercio superior), Trocholina cf alpina LEUPOLD, Quinqueloculina, Haplophragmium, Nezzazzata simplex OMARA, Hedbergella washitensis (CARSEY), Pithonella sphaerica KEUFFMANN, Rotalipora cf. cushmani MORROW, Lenticulina, Tritaxia, Poliperos y Briozoos. En la serie de Bielba, hay algunas delgadas intercalaciones (de 5 a 10 cm. de espesor) de limos y arcillas limolíticas en la parte más baja del tramo calizo, que, como ya se ha indicado más arriba, son equivalentes de la parte alta de intercalaciones de calizas y arcillas (tramo c) del corte de La Vega. En Bielba termina el tramo con un "hard ground" con óxidos de hierro, materiales ferruginizados y abundantes Lamelibranquios, Coralarios, Ammonites, etc. Por la distribución de los Orbitolinidos indicada, no hay ninguna duda de asignar los dos tercios inferiores de la serie al Cenomanense inferior (zona de O. concava concava) y el tercio más alto al Cenomanense superior (zona de O. conica). Los espesores de este tramo son respectivamente de 130, 150 y 105 metros en las series de Bielba, Labarces y La Vega.

Por el reducido espesor del Cenomanense superior en comparación con el del inferior y por la presencia del -- "hard ground" en el techo de aquel, parece muy probable que haya un hiato de parte del Cenomanense superior o condensación de niveles, como ya se ha puesto de manifiesto en otras regiones de Santander, Alava y Burgos (RAMIREZ, 1969 a y 1971 b).

En cambio, en la columna de Rio Nansa (Fig. 11), termina el Cenomanense con un reducido tramo (unos 18 m) de margas grises, nodulosas, con microfauna planctónica dominante: Rotalipora cushmani MORROW, Rotalipora greenhornensis -- MORROW, Rotalipora montsalvensis MORNOD, Rotalipora turonica thomei HAGN y ZEIL, Rotalipora reicheli MORNOD, Praeglobotruncana stephani GANDOLFI y Praeglobotruncana stephani turbinata REICHEL. Este tramo margoso falta en la mayor parte de los lugares y puede identificarse como equivalente de lo que CIRY y MENDIZABAL (1949) han denominado "flysch de bolas" en la zona de Alava, Burgos y Navarra. La edad de dicho tramo es Cenomanense superior. El espesor del Cenomanense medio-superior en la columna de Rio Nansa es de unos 100 m., que se reduce en otras zonas, al tiempo que tampoco se observa el tramo noduloso superior descrito en la citada columna, terminando el Cenomanense con una superficie ferruginizada sobre los tramos calcareníticos que contienen Orbitolina (0) concava concava LA--MARCK junto a Orbitolina conica D'ARCHIACH y Nezzazzata simplex OMARA, que definen niveles del Cenomanense medio. De todos estos hechos se deduce la existencia de la laguna estratigráfica de parte del Cenomanense superior (o condensación de niveles sobre el nivel ferruginizado) anteriormente señalada.

Turonense.

En las series de Bielba, Labarces y La Vega viene definido por una alternancia de margas calcáreas nodulosas y brechoides con margas limolíticas y hojosas, ambas de colores gris-verdoso o gris-azulado. Contienen una abundante asociación de Foraminíferos (Fig. 15) entre los que destacamos por su valor estratigráfico: Hedbergella paradubia (SIGAL), --

Globotruncana sigali REICHEL, Globotruncana lapparenti coronata BOLLI, Globotruncana helvetica BOLLI, Praeglobotruncana stephani GANDOLFI, Pithonella ovalis KAUFFMANN, Ammobaculites lae-
genalis ROEMER, Bulbophragmium, Haplophragmium n.sp RAMIREZ y -
Gaudryina laevigata FRANKE. El tercio más bajo corresponde al Turonense inferior (zona de Hedbergella paradubia) mientras -- que los dos tercios superiores de la serie representan al Turonense superior (zona de Globotruncana helvetica). En la base hay algunos Inoceramus. Las litofacies varían muy poco de unas series a otras, siendo quizás el dato más destacable, el que las margas pierden el carácter limolítico hacia las regiones orientales. Las microfacies de los niveles de margas calcáreas nodulosas intercaladas en toda la serie Turonense son biopelmicitas con limo de cuarzo y glauconita, con secciones de Pithonella sphaerica KAUFFMANN, Pithonella ovalis KAUFFMANN, (este en la parte baja), Globotruncana, Lenticulina, Marssonella, Arenobulimina, Ostrácodos, restos de Equinodermos y de Lamelibranquios. Los espesores aumentan gradualmente de Oeste a Este teniendo 100 metros en Bielba, 125 metros en Labarces y 145 m en La Vega (fig. 14).

En el corte del Rio Nansa, el Turonense está constituido por un tramo de unos 60-80 m de margas limolíticas y hojosas con intercalaciones de calizas arcillosas nodulosas, ambas de colores gris-verdosos. Las calizas arcillosas pueden presentarse, en ocasiones, constituyendo bancos de 1 ó 2 m de espesor. En la base presentan abundante glauconita. Son muy fosilíferas conteniendo en algunos lugares Ammonites referibles a los generos Mammites y Vascoceras y Lamalibranquios del género Inoceramus. En la parte inferior se destaca la presencia de los Foraminíferos planctónicos Hedbergella paradubia (SIGAL),

Praeglobotruncana stephani GANDOLFI. Es resto de la unidad se caracteriza por la presencia de Globotruncana helvetica - BOLLI, Globotruncana sigali REICHEL, Gaudryina laevigata FRANK y Ammobaculites lagenalis ROEMER. Las microfacies de las intercalaciones de calizas son de biomicritas con Pithonella sphaerica (KAUFFMAN) y secciones de los Foraminíferos antes citados. Es una unidad con gran uniformidad litológica en toda la región.

Coniaciense-Santoniense.

Como el Turonense, viene definido por un conjunto de margas hojosas, limolíticas en la zona Occidental, que alternan con calizas arcillosas o margas calcáreas, nodulosas, de tonos gris-verdoso o gris azulado. En la parte alta del Santoniense se observan abundantes Equínidos del género Micraster, entre los que se reconocen M. coranguinum KLEIN y M. corbaricus LAMBERT. MENGAUD (1920) menciona también en la carretera de Roiz a Labarces, Parapachydiscus cf. isculensis REDTENB. La microfauna es también muy rica en especial en Foraminíferos, entre los que vamos a destacar por su pequeña dispersión vertical (Fig. 16) los siguientes: Globotruncana lapparenti tricarinata QUEREAU, Globotruncana concavata primitiva DALBIEZ, Globotruncana lapparenti lapparenti BOLLI, Globotruncana marginata REUSS, Globotruncana concavata concavata BROTZEN, Globotruncana concavata carinata DALBIEZ, Verneuilina limbata CUSHMAN, Gaudryina rugosa D'ORB y Lituola irregularis ROEMER. La base de la serie representa al Coniaciense superior-Santoniense inferior (zona de Globotruncana concavata primitiva), mientras que el resto del tramo corresponde al Santoniense superior (zonas de Globotruncana concavata concavata y G. concavata carinata).

Las láminas delgadas correspondientes a las intercalaciones nodulosas margo-calizas presentan una microfacies de biopelmicritas o biomicritas con algunos pellets, generalmente con limo de cuarzo en la parte alta del Santoniense y secciones de Pithonella spaherica KAUFFMANN, Globotruncana, Heterohelix, Tritaxia, Marsonella, espiculas, etc. Los espesores medidos del Santonien se son de 250 m tanto en Bielba como en La Vega.

En la columna del Barcenal, levantada en el flanco Norte del anticlinal del río Nansa, está representado por una unidad de carácter margo-calcáreo en la que, en detalle, pueden separarse dos tramos litológicos con microfauna diferente:

a) Un tramo inferior, de más de 30 m, en el que dominan las calizas arcillosas y limolíticas (biopelmicritas) sobre las margas limolíticas, normalmente calcáreas y nodulosas. Contienen algunos Equínidos (Micraster) y una asociación de microfósiles caracterizada por la presencia de Globotruncana sigali REICHEL, Globotruncana lapparenti coronata BOLLI, Globotruncana scheneegansi SIGAL, Globotruncana cf. renzi, GANDOLFI Gaudryina cf. laevigata FRANKE, Tritaxia tricarinata REUSS, Haplophragmium nov. sp., y Marssonella trochus D'ORB.

b) Un tramo más potente que el anterior (unos -- 100 m) de carácter margoso dominante, con intercalaciones delgadas de calizas arcillosas, nodulosas (biomicritas o biopelmicritas). Las margas son también nodulosas, de tonos grises o azulados y contienen Micraster y abundantes microfósiles: Globotruncana concavata concavata BROTZEN, Globotruncana concavata carinata DALBIEZ, Globotruncana lapparenti lapparenti BOLLI Globotruncana marginata REUSS, Globotruncana fornicata PLUMM,

Globotruncana ventricosa (sensu BROTZ), Gaudryina rugosa D'ORB, Verneulina limbata CUSHM., Lituola irregularis ROMER, Gluberina decoratissima DE KLASZ y Tritaxia tricarinata REUSS.

El tramo inferior se data como Coniaciense de acuerdo con los Foraminíferos planctónicos mencionados, mientras que las margas superiores son del Santoniense.

En esta serie el hiato estratigráfico que existía - entre el Turoniense y Coniaciense, en la zona de Bielba y La Vega, o no existe o es de menor intensidad.

Campanense.

El Campanense inferior tiene una litología semejante a la del Santoniense, aunque las margas se presentan con -- una dolomitización de distinta intensidad, según las zonas (más intensa en la región Occidental-Bielba) que probablemente es la responsable de la falta de fósiles observada en las dos series (Bielba y La Vega). Solamente se ha reconocido algunos Brio--zoos en la serie de Bielba y en un nivel de calizas arenosas - con glauconita, no dolomitizadas, de la serie de La Vega, secciones de Marssonella, Tritaxia, Pseudovalvulineri, Pithonella y espículas, es decir, microfauna de escaso valor cronoestrati--gráfico. El único criterio para asignar a estos niveles una - edad Campanense es su posición estratigráfica entre un Santo--niense superior y un Campanense superior, ambos bien datados. El espesor de este tramo carente de fauna característica es de 65 metros en Bielba y de 50 metros en La Vega. Por encima se desarrolla un tramo de calizas arcillosas nodulosas, más cal--cáreas hacia la parte superior, con Ostreidos y Lamelibranquios

que dan lugar a una lumaquela, que en lámina delgada presentan microfacies de biogravelmicritas arenosas con secciones de Nummofallotia cretacea SCHLUMB., Siderolites vidali SCHLUMB., Sulcoperculina aff. cubensis PALMER, Orbitoides tissoti SCHLUMB., Vidalina hispanica SCHLUMB., Goupillaudina, Dorothia, Quinqueloculina, Lithothamnium, Briozoos y restos de Equinodermos. Esta microfauna, reconocida solamente en la serie de La Vega -- (pues en la de Bielba los niveles correspondientes se presentan totalmente dolomitizados) define perfectamente al Campanense superior (zona de Orbitoides tissoti). En un nivel algo más arcilloso que ha podido levigarse, situado en la base del tramo, en el corte de La Vega, hemos determinado: Nummofallotia cretacea SCHLUMB., Marssonella trochus D'ORB., Marginulina trilobata D'ORB., Goupillaudina cf. daguini MARTE y Siderolites vidali SCHLUMB. MENGAUD (1920) menciona en estos niveles Pyrina Petrocoriensis DESMOULINS, junto a otros Equínidos. El espesor de este nivel es de 100 metros en La Vega, mientras que parece ser solamente de 40 metros en Bielba, aunque debemos señalar -- que en este último corte resulta muy difícil distinguir los dos niveles del Campanense debido a los fenómenos de dolomitización ya señalados anteriormente. De todos modos, el espesor total de los sedimentos atribuibles al Campanense es de 110 m y 150 m en Bielba y La Vega, respectivamente. En la serie de El Barceñal, se distinguen solamente los niveles del Campanense inferior y medio representado por 50 m de calizas arenosas con intercalaciones de margas arenosas con Pseudovalnelinaria clementiana D'ORB., Vidalina hispanica SCHLUMB., Nummofallotia cretacea --- SCHLUMB., Goupillaudina cf. daguini MARIE, Merssonella, Dorothia, Ostreidos, Briozoos y Políperos. El Campanense superior, Maestrichtiense y Paleoceno no pueden, en cambio, separarse ya que están representados por un conjunto dolomítico prácticamente sin fósiles.

Maestrichtiense:

El techo del Cretácico y el Paleoceno inferior (Danense y Montiense) viene representado en la región aquí estudiada por un tramo de dolomias gruesas, arenosas a microconglomeráticas (Dolesparitas), probablemente de origen secundario y que por su carácter azoico no puede datarse. En cambio estos niveles se presentan no dolomitizados en la zona Norte, cerca de Santander, donde son bastante fosilíferos y MENGAUD, (1920) señala la presencia de Orbitoides (= Lepidorbitoides) socialis LEYM) junto a otros fósiles, especialmente en el Puente del Diablo y bajo el semáforo de la costa en la Capilla -- panteón. Para el mencionado autor, este tramo, que en los alrededores de Roiz comienza por unos niveles brechoides o conglomeráticos, descansa sin discordancia apreciable sobre el Campanense, y aunque solo pudo observar moldes de Gasteropodos y de otros fósiles que con duda atribuye a Cardium, lo incluye todo él dentro del Terciario. En la base del tramo dolomítico, en la serie de Bielba, se han reconocido algunos -- restos de equinodermos.

En la zona oriental el Cretácico aflora muy bien en la costa, donde se han levantado las secciones de Baños de Ubiarco y Flanco Norte del Sinclinal de San Román (Fig. 17). Los pisos o unidades cronoestratigráficas, que, por el contenido micropaleontológico se separan en esta zona, son:

Cenomanense.

Se distinguen dos tramos:

El inferior, esencialmente arenoso y limolítico, presentando algunas intercalaciones arcillosas. En la base hay un reducido tramo de calcarenitas grises con glauconita (intrabiomicritas o biomicritas, generalmente recristalizadas) con Orbitolina(0.) concava qatarica HENSON, Paratrocholina lenticularis PAALZOW, Buccicrenata subgoodlandensis VANDERP., Daxia cenomana CUVILL. y SZAK., y algas calcáreas (Neomeris, Acicularia, etc.). En la columna de Casar de Periedo se intercala un tramo de calcarenitas (biopelmicritas) ocasionalmente dolomitizadas, con Cuneolina pavonia D'ORB, Dicyclina schlumbergeri NUM.-CHALM., Nummoloculina sp., Orbitolina (0.) concava qatarica HENSON y Quinqueloculina sp. En la zona de Santillana se observa un nivel de calcarenitas con litofacies semejante a las del tramo que se describirá a continuación, situado en la parte superior de esta unidad terrígena. En algunas regiones (Baños de Ubiarco), hacia el techo de la unidad aparece una alternancia muy regular de calizas, localmente dolomitizadas, con manchas rojizas (biopelmicritas) y de arcillas calcáreas. Contiene este tramo Neoiraquia convexa - DANILOVA, Orbitolina (M.) aperta ERMAN, Orbitolina (0.) concava concava (LAM.), Paratrocholina lenticularis PAALZOW y Flavellamina alexanderi CUSH. Este tramo de alternancias es, -- muy posiblemente, un paso lateral de las calcarenitas del tramo siguiente. La potencia media de toda la unidad es del orden de 100 m aumentando hasta 250 m en la zona de Santillana.

El tramo superior (Cenomaniense medio-superior) - se extiende en los flancos del sinclinal de Santillana-San Román, donde está definido por calcarenitas de tonos beige (intrabiosparitas), estratificadas en capas de 0,5 m aproximadamente. En la parte inferior contiene Orbitolina (0.) concava

concava LAM, y Flabellamina alexanderi CUSHM., mientras que los tramos superiores, que presentan delgadas juntas margosas, contienen Orbitolina (O.) conica D'ARCH, Pseudotextulariella cretosa CUSHM y Pithonella sphaerica KAUFFMAN. La potencia - varía considerablemente de unos puntos a otros, no solo por - subsidencia diferencial, sino por presentar frecuentemente un hiato estratigráfico en su techo, que da lugar a que en la ma - yor parte de los lugares falte el Cenomaniense superior. Asi en la zona de Parbayón - Obregón desaparece totalmente, lle - gando a descansar las margas del Santoniense sobre el Cenoma - niense inferior. De todos modos no suele sobrepasar los 45 m de espesor.

Turonense y Coniaciense:

En los cortes de Baños de Ubiarco y Flanco Nor - te del sinclinal de San Román, se trata de una monótona serie en la que alternan margas hojosas grises y calizas arcillosas (biomicritas). En la base y parte inferior contienen abundan - te glauconita junto a Hedbergella paradubia SIGAL, Globotruncana helvetica BOLLI, Globotruncana sigali REICHEL, Praeglobotruncana stephani GANDOLFI, Pithonella sphaerica KAUFFMAN, Pi - thonella ovalis KAUFFMAN, que data a la serie como Turoniense, habiéndose tambien encontrado Ammonites referibles a Parammo - nites, mientras que en la parte superior se han reconocido - Globotruncana lapparenti coronata BOLLI, Globotruncana angusti - carinata GANDOLFI y Globotruncana schneegansi SIGAL, que carac - terizan al Coniaciense. En los tramos altos son muy frecuen - tes los Coralarios. El espesor de la unidad es de unos 250 m en el corte del flanco Norte del sinclinal de San Román.

LEYENDA :

	Caliza arrecifal		Marga calcárea brechoide		Arenisca
	Calcarenita		Marga calcárea nodulosa		Arena
	Caliza microcristalina		Marga		Limo
	Caliza dolomítica		Marga dolomítica		Arcilla limolítica
	Dolomía		Arenisca dolomítica		Arcilla
	Caliza arcillosa		Marga arenosa		

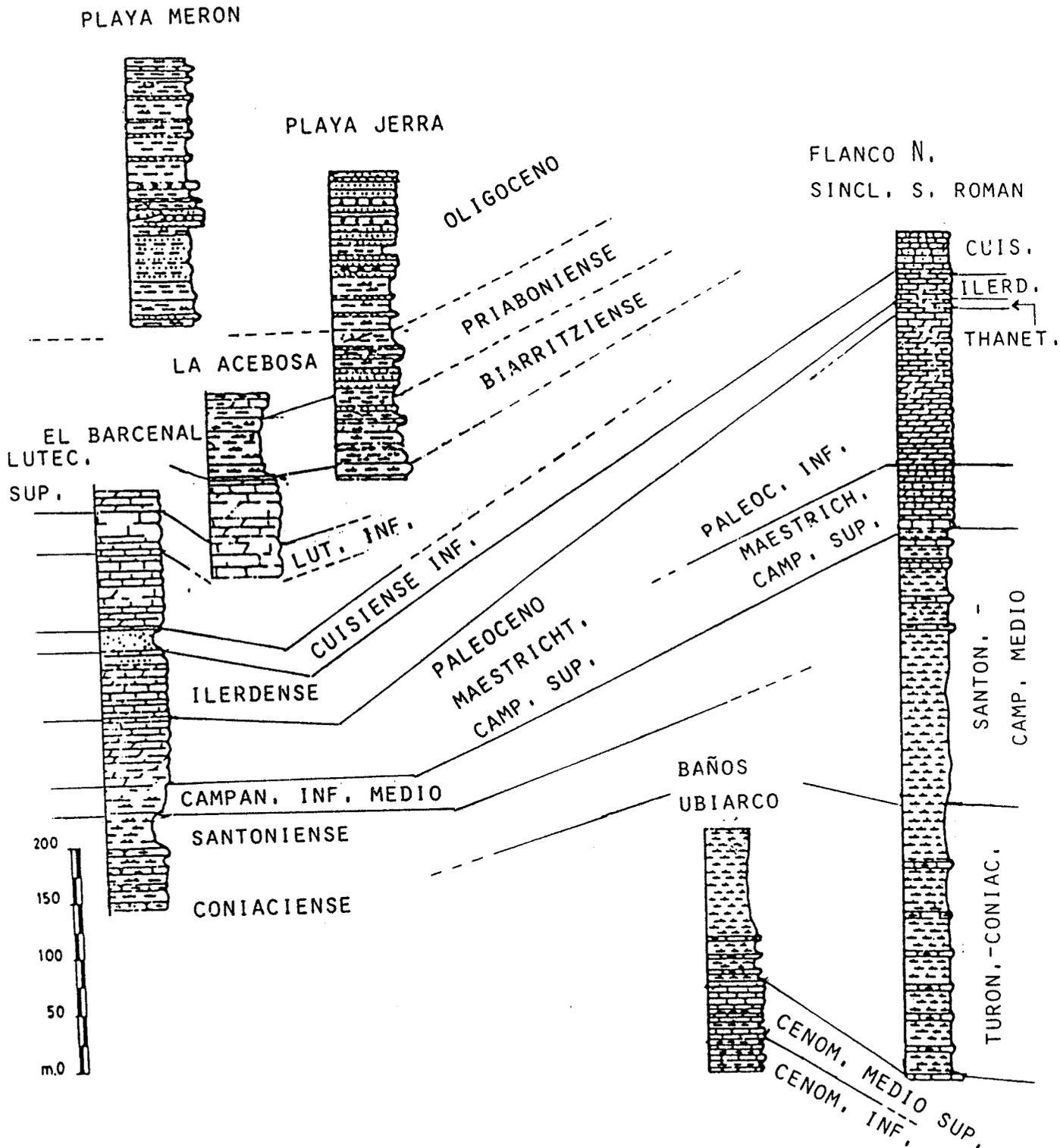


Fig. 17.- Correlación de secciones estratigráficas del Cretácico superior y Terciario

Santoniense y Campanense inferior y medio:

Está caracterizado por una litología muy monotonamente de margas hojosas alternando con calizas arcillosas y limolíticas, que hacia la parte alta, dominan sobre las margas. - Los dos tercios inferiores de la serie contienen abundantes Micraster, entre los que se reconocen M. coranginum KLEIN y M. corbaricus LAMBERT, así como Globotruncana concavata concavata BROTZ, Globotruncana concavata carinata DALBIEZ, Globotruncana lapparenti lapparenti BOLLI, Globotruncana fornicata PLUMM., Pseudovalvulineria cf. costata BROTZ., Gaudryina rugosa D'ORB y Verneuilina limbata CUSHM. Esta asociación es característica del Santoniense. En el tercio superior las calizas arcillosas adquieren más importancia que las margas, y junto a los Micraster, aparece Echinocorys vulgaris BREYN, además de secciones de Globotruncana aff. elevata elevata BROTZ, Globotruncana aff. fornicata PLUMM., Pseudovalvulineria, Spiroplectammina y Goupillaudina aff. daguini MARIE. Esta asociación es característica del Campaniense inferior. La potencia del conjunto Santoniense-Campaniense inferior-medio es de 230 m en la columna del flanco Norte del anticlinal de San Román, que aumenta rápidamente hacia el Este (corte de la Magdalena-Cabo Mayor, ya en la hoja de Santander, fuera del área de este estudio, donde alcanza los 500 m.

Campaniense superior-Maastrichtiense.

Está constituido por calcarenitas y calizas arenosas, que por la microfauna pueden datarse sin ninguna dificultad. Las calcarenitas son arenosas e incluso algunos niveles pueden considerarse areniscas calcáreas, teniendo normalmente glauconita. Contienen, en la base, Goupillaudina cf. da-

guini MARIE, Nummofallotia cretacea SCHLUMB. Siderolites vida-
li SCHLUMB., Lithothamnium sp. y Briozoarios. Este tramo infe-
 rior corresponde al Campaniense superior. En la parte alta --
 aparece la siguiente microfauna: Lepidorbitoides socialis --
 LEYM, Larrazetia larrazeti MUN-CH., Siderolites calcitrapoides
 LAM., Racemigumbellina cf. fructicosa EGGER, Clypeorbis mami-
llata SCHLUMB., Orbitoides media DARCH y Nummofallotia cretacea
 SCHLUMB. Todo este tramo superior se data, por los microfósi--
 les citados como Maastrichtiense.

En la columna del flanco Norte del sinclinal de -
 San Román, se han medido 50 m., potencia que aumenta considera-
 blemente hacia el ENE, en donde se alcanzan 157 m en la seccion
 de la Magdalena-Cabo Mayor (hoja de Santander) en donde puede
 separarse un tramo inferior de calcarenitas con 37 m de espe--
 sor (Campaniense superior) y un conjunto superior de calizas -
 arenosas con 120 m de potencia (Maastrichtiense).

9.3. CONSIDERACIONES PALEOGEOGRAFICAS.

El Cenomaniense inferior presenta en la mayor par-
 te de la cuenca una sedimentación molásica con desarrollo de -
 ciclotemas en los que alternan términos o ciclos de facies ma-
 rina con otros de carácter continental o fluvial. Es más sub-
 sidente en la zona de Santillana del Mar (hoja de Torrelavega)
 y en las regiones más orientales, donde el medio ambiente del
 Cenomaniense inferior es siempre marino, de facies litoral a -
 nerítica con predominio de Ostrácodos, Foraminíferos arenaceos
 y Orbitolinas en algunos niveles.

Es a partir de la aparición de Orbitolina concava
concava LAMARCK cuando toda la cuenca presenta un régimen cla-

ramente marino en el que los aportes del continente son poco o nada importantes, depositándose la serie de calcarenitas bioclásticas en régimen nerítico. El hiato del techo del Cenomaniense, como se ha indicado, es característico de la mayor parte de la Cuenca Cantábrica y muy probablemente se debe a una interrupción de la sedimentación, por lo que puede interpretarse como una condensación de capas. La zona donde este hiato es menos acusado es la del río Nansa, es decir, donde el Cenomaniense superior se presenta en facies margosas o de alternancias de margas y calizas, que corresponden precisamente a las facies de más profundidad, con Rotalipora y otros foraminíferos planctónicos, que se interpretan como de medio nerítico de la zona exterior o abierta de la plataforma.

Durante el Turoniense y Santoniense la cuenca alcanza los máximos de profundidad, depositándose las series de margas y calizas arcillosas nodulosas en un medio nerítico correspondiente a la zona exterior o abierta de la plataforma y eventualmente a la zona interior (entre 100 y 180 m de profundidad, aproximadamente). El medio tiene un índice energético muy bajo, como indican las microfacies micríticas (biomicritas o biopelmicritas).

El Coniaciense es, como se ha indicado en otros trabajos sobre la Cuenca Cantábrica (RAMIREZ, 1971), el piso del Cretácico superior de menor profundidad y representa un carácter regresivo respecto al Turoniense. Por esta razón parece lógico que falte parcialmente en el borde del Macizo Asturiano y áreas colindantes con la "Franja Cabalgante del Escudo de Cabuérniga", ya que, por encontrarse en el borde occidental de la Cuenca de sedimentación, no debió depositarse, --

pues la línea de costa pudo quedarse más al Este y Norte, es decir, que nos encontraríamos fuera de la cuenca de sedimentación del Coniaciense inferior, y si en algún momento las zonas antes citadas quedaron cubiertas por el mar, en las etapas posteriores regresivas pudieron erosionarse los sedimentos depositados. Este último detalle no parece, por otra parte, muy seguro pues no se han encontrado microfauas resedimentadas del Coniaciense en ningún nivel. Por otro lado la transgresión del Santoniense debió ser rápida no dando lugar a la erosión del posible Coniaciense inferior depositado. Parece, por tanto, más probable que la falta de Coniaciense inferior sea debida a falta de depósito. También es posible que algo del Turoniense superior falte en los cortes (especialmente en el borde occidental de las hojas de Comillas y de Cabezón de la Sal), pues su espesor es más bien reducido si lo comparamos con otras series más orientales de facies semejantes de la Cuenca Cantábrica.

En cambio, en la región oriental, el Coniaciense está presente y en el caso de que exista hiato entre el Turonense y Coniaciense, este es de pequeña intensidad.

La Cuenca del Campaniense inferior y medio es algo menos profunda que en el Santoniense, depositándose calizas arcillosas (localmente dolomitizadas) y margas arenosas en la zona occidental (hoja de Comillas) y facies semejantes con intercalaciones calcareníticas en la zona oriental (hoja de Torrelavega). Se trata de sedimentos neríticos, depositados en la zona interior de la plataforma continental, es decir menos profundos que los del Santoniense, estando esta reducción batimétrica en estrecha relación con las primeras facies de la orogenia Alpina.

Las lumaquelas de Ostreidos del Campanense superior nos indican que las biofacies eran costeras durante la sedimentación de este piso, como muy posiblemente serían las del Maestrichtiense, aunque por la falta de fósiles debidos a la dolomitización mencionada, nada se puede afirmar. El -- Maestrichtiense de la región oriental (hoja de Torrelavega) -- se corresponde con sedimentos de caracter nerítico (interior de plataforma) caracterizados por la presencia de abundantes Orbitoides, mientras que en la región occidental (hojas de Comillas y Cabezón de la Sal) serían muy probablemente litora-- les a neríticos.

Las potencias del Campaniense superior-Maestrich_ tiense aumentan, tambien de modo progresivo, hacia las zonas - orientales, si bien se observan cambios bruscos de las mismas, entre puntos no muy distantes entre si, como ocurre entre los dos flancos del sinclinal de San Román.

Si comparamos las lito y biofacies del Cretáci- co superior observadas en la zona occidental, con sus corres- pondientes de otras regiones más orientales de la Cuenca Can- tábrica y sobre todo si tenemos en cuenta la posición paleoge_ gráfica que ocupa dicha región (que fue un borde de la cuenca de sedimentación) se llega a la conclusión de que los sedimen- tos son de facies algo más profunda de la que en principio ca- bría esperar. Por ello parece probable admitir un pequeño sur_ co orientado en sentido Este-Oeste, unido al actual Mar Cantá- brico, durante el Cretácico superior que no sería otra cosa que el "entrante Meso-Terciario costero" ya mencionado en el capi- tulo de Rasgos Geológicos. El acentuado carácter noduloso de los tramos margo-calizos del Turonense y Santoniense puede, --

muy probablemente, estar en relación con una acusada pendiente del fondo de la cuenca o cubeta. Por otra parte, la potencia de sedimentos del Cretácico superior de esta región, (aproximadamente unos 1.000 m) es bastante más elevada de la que encontramos en zonas Orientales (en el meridiano que pasaría a unos 15 kms. al Oeste de Santander) donde se localizaría un alto que ya se vislumbra en el mapa de isopacas (Fig. 14) del trabajo de RAMIREZ DEL POZO (1971 a) y donde en el citado meridiano se localiza la línea de 500 metros.

La "franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga", ha sido una franja móvil que ha jugado un importante papel durante la sedimentación Mesozoica. En esta franja cabalgan -- los materiales del Carbonífero y Permotrias sobre el Jurásico y Weáldico ampliamente desarrollado, al Sur, donde alcanzan grandes potencias ("entrante de Cabuérniga") mientras que al norte de la franja móvil ó no están representados ó en último caso alcanzan un desarrollo muy pequeño. Los sedimentos correspondientes al Aptense, Albense, Cretácico Superior y Paleoceno-Eoceno, parece que no se han depositado al sur de la zona de fractura, por lo que ésta ha debido constituir el borde sur de la cuenca de sedimentación localizándose, al norte de la misma, un "entrante Meso-terciario" que como hemos indicado anteriormente se extendería hasta el actual Mar Cantábrico.

10. PALEOCENO-EOCENO-OLIGOCENO

10. PALEOCENO-EOCENO-OLIGOCENO.

10.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.

El Paleoceno (designado como Eoceno inferior por la mayor parte de los autores que han trabajado en esta región) ha sido tratado por todos ellos de un modo muy general y moderadamente por otros autores ya desde un punto de vista más estrictamente estratigráfico o paleontológico. En particular ha sido el Eoceno de San Vicente de la Barquera el que ha sido objeto de mayor atención por parte de los distintos autores.

Es MAESTRE (1864) uno de los primeros que ocupa del Nummulítico en su descripción de la provincia de Santander, dedicando dos páginas a estos niveles. MALLADA (1907) en su explicación del Mapa Geológico resume los conocimientos que se tenían en esa fecha sobre el Eoceno de Asturias y Santander.

MENGAUD (1920) describe la sucesión estratigráfica del Terciario de San Vicente de la Barquera, que caracteriza lito y bioestratigráficamente. Entre los cortes que describe del Eoceno inferior (nuestro Paleoceno) figura el de los alrededores de Roiz o Peña Saria, en la vía del ferrocarril de Santander a Llanes y el de la Sierra de Lleno, que corresponden aproximada y respectivamente a nuestras series de La Vega y -- Bielba. KARREBERG (1934) describe el mismo corte del Terciario de la cuenca de San Vicente de la Barquera, designando a los niveles inferiores como del Paleoceno.

De esta región menciona algunos Nummulites GOMEZ LLUECA (1929) pero son HOTTINGER (1960) y HOTTINGER y SCHAUB -

(1964) los primeros que establecen la sucesión cronoestratigráfica de estos niveles con criterios modernos. Más recientemente, MALDONADO, REGUANT y TRUYOLS (1970) han establecido la sucesión litoestratigráfica del Terciario de San Vicente de la Barquera, aunque para los niveles inferiores esta sucesión es idéntica a la establecida por MENGAUD. Finalmente - la Estratigrafía y Micropaleontología del Paleoceno y base del Eoceno de la zona de Bielba-Labarces es establecida por RAMIREZ DEL POZO (1971 c).

10.2. ESTRATIGRAFIA Y MICROPALEONTOLOGIA.

El Paleoceno se extiende sobre el cretácico terminal en el flanco Norte del anticlinal del río Nansa, mientras que los afloramientos atribuidos al Eoceno se ubican, además de en esta zona, en la costa (Cabo de Oyambre), y en el núcleo del sinclinal de San Román.

Para el estudio del Paleoceno y Eoceno se han elegido las secciones de Bielba, La Vega, El Barcenal, Abaño-La Acebosa y Flanco Norte del Sinclinal de San Román (Fig. 17).

Ya se ha indicado, que por el carácter dolomítico que presenta resulta muy difícil separar el Maestrichtiense - del Paleoceno.

Maestrichtiense (?) y Paleoceno inferior.

Está representado por un potente tramo dolomítico, de 175 m de espesor en las series de Bielba. En detalle comienza por un nivel de dolomias microconglomeráticas, con gra

nos y cantos de cuarcita subredondeados (tamaño máximo observado 0,5 cms) y abundantes óxidos de hierro, que eventualmente contienen pequeños restos de Equinodermos y que deben ser un equivalente del nivel 1 señalado por MENGAUD (1920, p 218). Sigue un potente tramo de dolomías de color blanco-amarillento u ocre claro, con estratificación poco patente, sacaroideas y arenosas en la mayor parte de los niveles (doloeparita). - Son azoicas, excepto en los 50 m superiores donde se han reconocido algunos fragmentos de Lithothamnium, restos de Equinodermos, Glomospira y algunos Valvulinidos, es decir, microfósiles de escaso valor cronoestratigráfico. Debe tratarse del nivel 2 de MENGAUD, aunque en las series estudiadas por nosotros hemos encontrado un espesor muy superior al señalado por el citado autor, quien pudo observar algunos moldes de Gasterópodos indeterminables y de otro fósil que con duda atribuye a Cardium, lo que le hace sospechar que se trate de facies de agua dulce y por tanto de una caliza de lacustre. Por ello no se puede asignar una edad precisa a este tramo y nosotros preferimos datarlo como Maestrichtiense (?) y Paleoceno inferior, de acuerdo con las edades del infra y suprayacente. Como hipótesis de trabajo y por comparación con las series conocidas de la parte Oriental de Alava y Occidental de Navarra - (MANGIN, 1959-60) apuntamos la posibilidad de que el tramo microconglomerático basal y las dolomías azoicas representen al Maestrichtiense y Danense en facies posiblemente lacustre-salobre, mientras que los 50 m superiores, con microfósiles marinos, podrían corresponder al Monticense, que presenta facies marinas en las regiones mencionadas. Insistimos en que no -- hay posibilidad de subdividir a este tramo dolomítico y lo indicado más arriba se hace a título de hipótesis.

En la columna del flanco Norte del sinclinal de San Román, el Terciario comienza por un tramo inferior de dolomías arenosas y de microdolomías finamente cristalinas, localmente pseudoolíticas a gravelosas en los niveles superiores. No se han observado fósiles. Este conjunto dolomítico, que tiene una potencia de unos 80 m se asigna al Daniense, tanto por las edades del infra y suprayacente como por la microfacies conocida en otros sectores de la Cuenca Cantábrica (Fig. 17).

El Montiense de la mencionada columna está constituido por un tramo de unos 70 m de calcarenitas (biomicritas a biopelmicritas) arenosas en algunos niveles, con abundantes algas Rodofíceas. Contienen "Microcodium" (en la base solamente) Rotalia cf. trochidiformis LAM., Planorbulina antiqua MANGIN, Quinqueloculina sp., Tubitextularia sp., Distichoplax biserialis DIETRICH, Lithothamnium sp, Solenopora sp y Coralarios.

Paleoceno superior (Thanetiense).

En la serie de Bielba, viene definido por un tramo de 18 m que en la parte inferior son dolomías arenosas y conglomeráticas, con granos y cantos de cuarzo subredondeados a redondeados (tamaño máximo observado 1 cm), mientras que en la parte superior son calcarenitas parcialmente dolomitizadas. En todo caso, se observan en las láminas delgadas: Fallotella alavensis MANGIN, Glomospira, Quinqueloculina, Valvulínidos y Lithothamnium. Por la presencia de Fallotella alavensis MANGIN, puede datarse a estos niveles como Thanetienses sin ninguna duda, de acuerdo con MANGIN (1952-53 y 1959-60). En el corte de La Vega creemos que los niveles equivalentes están representados por arcillas calcáreas muy arenosas, sin fósiles como se indica en la Fig. 18.

Este tramo debe corresponder al nivel 3 de MENGAUD (1920, p 218) o nivel de calizas de Miliolidos, quien señala - que lateralmente pasan a formaciones arenosas, arcillosas o -- margosas, sin fósiles. Estos pasos laterales deben ser muy -- bruscos, pues es en la serie de Peña Saria donde MENGAUD defi- ne el nivel de calizas de Miliolidos, que es un corte muy pro- ximo al nuestro de La Vega, donde en cambio, hemos observado las facies arcilloso-arenosas. Respecto a las potencias pare- ce que hay diferencias notorias entre las observadas por MEN-- GAUD y las medidas en nuestros cortes, pues mientras este au-- tor señala 50 a 60 m de calizas de Miliólidos, nosotros hemos observado solo 18 a 20 m., lo que debe compensarse con los ma- yores espesores indicados aqui del tramo dolomítico infrayacen- te.

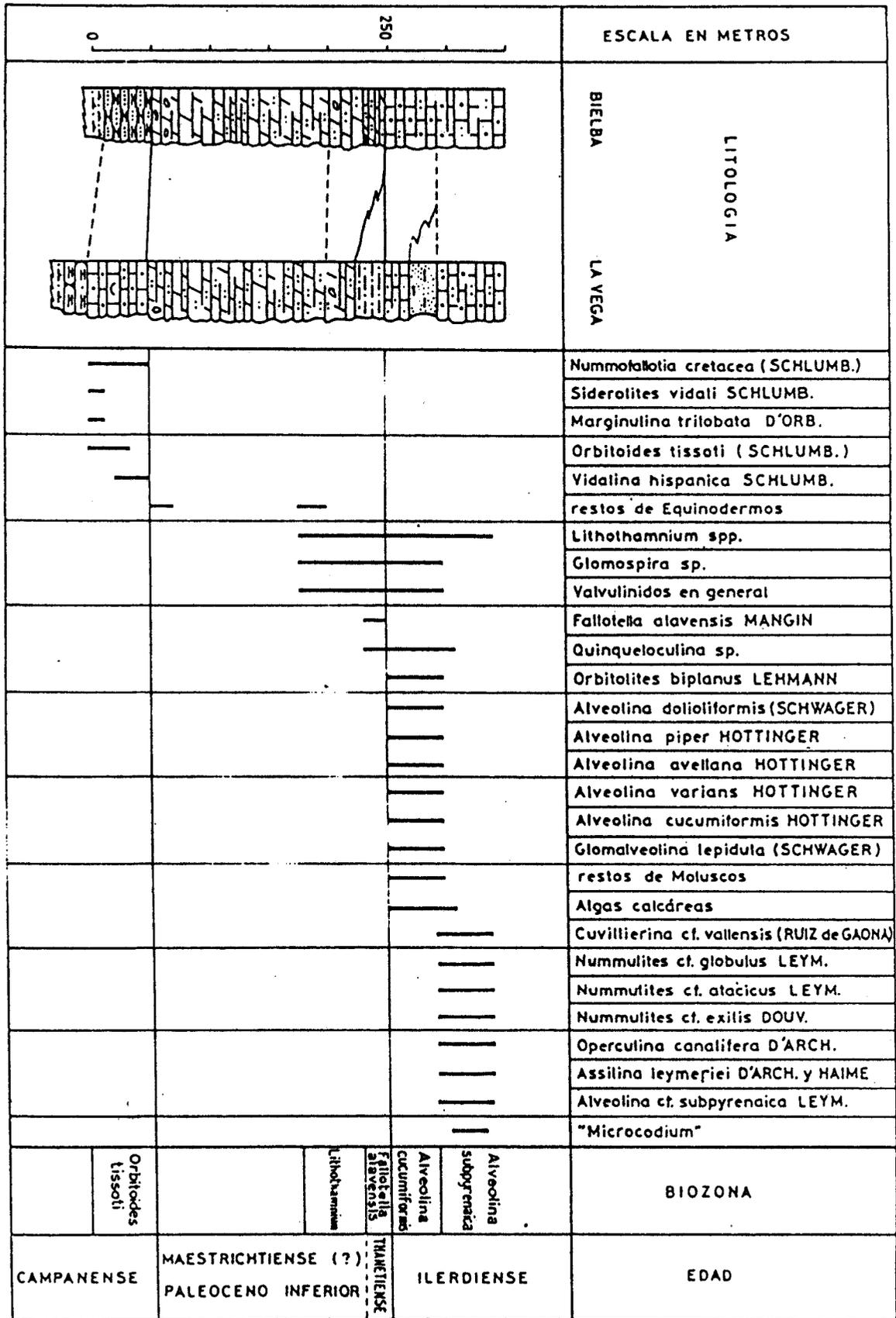
En la serie del Flanco Norte de San Román, está de finido por un reducido tramo, de unos 7 m, de calizas de tonos beiges a marrones, que localmente contienen glauconita (biopel micritas ligeramente recristalizadas) con Glomalveolina primae- va REICHEL, Fallotella alavensis MANGIN y Quinqueloculina sp.

Ilerdense. (*)

El Ilerdiense se define perfectamente por un poten- te tramo de calizas de Alveolinas o de Nummulites. En la serie

(*) Este piso descrito por HOTTINGER y SCHAUB (1960) e inclui- do en el Paleoceno por dichos autores, se considera la ba- se del Eoceno desde la celebración del "Colloque sur l'Eo- cene" (Paris, 1968) (Mém. Bur. Réch. Geol. Min. nº 58).

Fig. 18 - Distribución de microfósiles del Paleoceno de Bielba y de La Vega



de Bielba son calcarenitas gris-blanquecinas, bioclásticas, arenosas (biogravelmicritas, matriz parcialmente recristalizada). En los 40 m inferiores hemos reconocido: Alveolina do-lioliformis, SCHWAG, Alveolina piper HOTTING., Alveolina va-rians HOTTING., Alveolina cucumiformis HOTTING., Alveolina avellana HOTTING., Glomalveolina lepidula SCHWAG., Quinqueloculina y otros Miliólidos, Glomospira, Orbitolites biplanus, LEHMANN, Valvulinidos, Lithothamnium y restos de Moluscos. Las especies mencionadas caracterizan al Ilerdiense inferior (zona de A. cucumiformis, según HOTTINGER (1960) correspondiendo este tramo inferior al nivel 4 ó de calizas de Alveolinas de MENGAUD. Hacia arriba las calcarenitas se hacen mas arenosas al tiempo que la matriz pasa a ser cristalina. En estos niveles superiores se observan abundantes fragmentos de algas Rodofíceas (Lithothamnium) junto a Miliólidos y Cuvillierina cf. vallensis RUIZ DE GAONA y Algas calcáreas. La mayor parte de la matriz de estas calcarenitas está constituida por el microfósil problemático "Microcodium". Estos niveles superiores corresponden al tramo ó nivel 5 de MENGAUD (calizas de Lithothamnium). En la serie de La Vega se observan las mismas especies de Alveolinas en el tramo inferior, aunque éste presenta en la parte alta una intercalación de areniscas arcillosas poco cementadas semejantes a las del Thanetiense. En las calcarenitas superiores, que son tambien muy arenosas, (biopelmicritas) son más abundantes los Nummulites que las Alveolinas, habiendo observado las siguientes especies: Nummulites cf. globulus LEYM, Nummulites cf. atacicus LEYM., Nummulites cf. exilis DOUV., Operculina canalifera D'ARCH., Assilina leymeriei D'ARCH y HAIME, Orbitolites sp., Alveolina cf. subpyrenaica, LEYM, Lithothamnium y Cuvillierina cf. vallensis RUIZ DE GAONA. El tramo inferior se data como Ilerdiense inferior, segun hemos

indicado anteriormente, mientras que por las especies de Nummulites y Alveolinas mencionadas en el tramo superior, parece que debe corresponder al Ilerdense medio. Parece que el nivel inferior contiene solo Alveolinas, mientras que en el superior predominan los Nummulites. En conjunto, se han estudiado 100 m de serie perteneciente al Ilerdense.

En la columna de El Barcenal (Peña Saria) el Ilerdense está definido por 70 m de calizas con Alveolinas o Nummulites (Fig. 17). Son calcarenitas bioclasticas, de tonos grises y beige, arenosas en algunos niveles (intrabiomicritas a biomicritas con la matriz recristalizada). En conjunto son -- muy fosilíferas, destacando la presencia de Alveolina ellipsoidalis SCHWAG., Alveolina cf. decipiens SCHWAG., Alveolina subpyrenaica LEYM., Alveolina leupoldi HOTT., Alveolina cf. rotundata HOTT., Alveolina cf., corbarica HOTT., Alveolina trempina HOTT., Alveolina ilerdensis HOTT., Alveolina triestina HOTT., Glomalveolina lepidula SCHWAG., Nummulites cf. atacicus LEYM., Nummulites cf. exilis DOUV., Assilina leymeriei D'ARCH y HAIME Orbitolites gracilis LEHM., Distichoplax biserialis DIETRICH., Lithoporella melabesioides FOSLIE, Cuvillierina cf. Vallensis, R. GAONA, Lithothamnium sp., además de Miliolidos, Briozoarios, Políperos, etc.

Toda la fauna mencionada es característica del -- Ilerdiense, estando representadas las zonas de Alveolinas de -- HOTTINGER (1960) ellipsoidalis, moussoulensis, corbarica y -- trempina, es decir la mayor parte del Ilerdiense. Litológicamente corresponde con los tramos: "calizas con Alveolinas" y "calizas con Lithothamnium", descritos por MENGAUD (1920).

El Ilerdiense de la sección Flanco Norte del Sinclinal de San Román (Fig. 17) se define por calizas arenosas - con abundantes Nummulites (biomicritas o biopelmicritas) con glauconita. Contienen Alveolina cf. triestina HOTT., Orbitolites cf. ibericus LEHM., Glomalveolina lepidula SCHW., Nummulites cf. atacicus LEYM., Nummulites cf. globulus LEYM., Nummulites cf. exilis DOUV., Operculina cf. canalifera D'ARCH, y Assilina cf. leymeriei D'ARCH y HAIME. La potencia del Ilerdiense en ésta columna es de unos 20 m.

Cuisiense inferior.

Sobre las calizas de Alveolinas o Nummulites del Ilerdiense aflora en la serie de El Barcenal (Fig. 17) un tramo de arenas conglomeráticas con intercalaciones lenticulares de areniscas calcáreas o calizas arenosas. Las arenas son poco cementadas con estratificación cruzada, de tonos blanquecinos, y de aspecto parecido al de las arenas de la Fm. Utrillas, habiéndose explotado muy activamente para áridos en el pasado. Esta unidad, que tiene una potencia de unos 25 m es muy fosilífera, principalmente rica en Alveolinas y Nummulites, entre los que se destacan: Alveolina oblonga D'ORB., Alveolina schwageri CHEC-RISP., Alveolina di-stefanoi CHEC-RISP., Alveolina indicatrix HOTT., Nummulites planulatus LAM. y Orbitolites aff. biplanus LEHM. La edad Cuisiense inferior de esta unidad está perfectamente justificada por las especies de Alveolinas y Nummulites citadas. Se trata del tramo denominado como "banc à dragées" por MENGAUD (1920).

En el Sinclinal de San Román y constituyendo el eje del mismo hay un tramo de calizas, generalmente muy areno-

sas y areniscas calcáreas que localmente tienen nódulos de sílex y que por el contenido microfaunístico se asignan al Cuisiense. Se destaca la presencia de Asterodiscus cf. taramellii MUN.-CHALM., Cuvillierina cf. valleensis R. GAONA, Nummulites planulatus LAMARCK, Alveolina oblonga D'ORB, Alveolina schwageri HOTT, y Alveolina fornasinii HOTT.

En la columna del flanco Norte del sinclinal de San Román se han medido unos 35 m. La potencia de esta unidad aumenta considerablemente hacia el Este, en el flanco Sur del citado sinclinal.

Entre el Cuisiense y el Ilerdiense es muy posible que exista una laguna estratigráfica de parte del Ilerdense Superior.

Cuisiense medio-superior.

En el corte de El Barcenal, está definido por un conjunto calizo que MENGAUD (1920) denomina "calizas de la Peña Saria". Son calcarenitas grises, con glauconita en algunos tramos, arenosas en la parte superior, y masivas en algunos niveles, mientras que en otros se presentan estratificadas en -- bancos de 40-60 cm. (principalmente hacia el techo). En la -- parte inferior son biomicritas con Alveolina oblonga D'ORB., - Alveolina schwageri CHEC-RISP., Alveolina-rüttimeyeri HOTT., -- Nummulites planulatus LAM., Nummulites aff. aquitanicus BENOIST y Assilina cf. granulosa D'ARCHIAC. En la parte superior son calizas muy arenosas con Assilina laxispira De la HARPE., Assilina cf. granulosa D'ARCHIAC., Nummulites cf. lucasi DEFR. y - D'ARCH. Nummulites aff. aquitanicus BENOIST, Nummulites cf.

partschi granifer SCHAUB., Nummulites aff. irregularis DESHAYES Asterodiscus taramellii SCHLUMB y Discocyclina pratti MICHELIN. La potencia total del conjunto es de cerca de 90 m., de los que hay que datar todavía como Cuisiense inferior a la base del mismo por contener Alveolina oblonga D'ORB., y Nummulites planulatus LAM., aunque por razones prácticas se incluye a toda la unidad en el Cuisiense medio y superior.

Este nivel que MENGAUD (1920) describe como nivel 7, presenta, como señala HOTTINGER (1960) una asociación de Alveolinas del Cuisiense idénticas a las de la región de Gan.

Luteciense inferior-medio.

Se trata de un tramo también calizo, constituido por unos 60 m de calcarenitas arenosas o calcirruditas con Assilinas de gran tamaño (nivel de "calizas con grandes Assilinas" de MENGAUD, 1920). En la base son nodulosas y se presentan estratificadas en bancos de 0,40 a 0,60 m, mientras que en la mayor parte de la unidad son masivas, presentando en todos los casos Alveolina gigantea CHEC.-RISP., Alveolina cf. frumentiformis SCHWAG., (ambas en la base), Assilina exponens SOWERBY, Assilina spira ROISSY., Nummulites uronensis HEIM, Nummulites praeaturicus SCHAUB (al techo de la unidad), Orbitolites complanatus LAM., y Eorupertia magna LE CALVEZ. La edad de la unidad viene definida por las Alveolinas de la base de la misma y por la presencia de Nummulites praeaturicus SCHAUB, del techo.

Esta unidad ha sido estudiada en las series de El Barcenal y Abaño-La Acebosa (Fig. 17).

Luteciense superior.

Es un tramo también de carácter calcáreo (designado por MENGAUD como "calizas de Colombres"). Tiene, en la serie de Abaño-La Acebosa, un espesor de 90 m y está constituido por calcarenitas arenosas, localmente algo dolomitizadas, con Nummulites aturicus J. y L., Nummulites cf. crusafonti CLAVEL y REGUANT, Nummulites cf. millecaput BOUBEE, Alveolina aff. prorrecta HOTTING., Asterodiscus stella GUMBEL, Asterodiscus stellatus D'ARCH, Discocyclina cf. sella D'ARCH, Operculina cf. alpina DOUV., Eorupertia magna LE CALVEZ., y Assilina cf. gigantea. Esta asociación de macroforaminíferos caracteriza al Luteciense superior de todo el área mediterránea, de acuerdo con las biozonaciones establecidas por HOTTINGER, LEHMAN y SCHAUB (1962).

Biarritziense.

A este piso se asigna la serie de margas más o menos arenosas, que con una potencia de unos 80 m aflora en la zona de La Acebosa (nivel "Gres de la Acebosa" de MENGAUD). Son margas limolíticas o arenosas, generalmente muy cubiertas, de tonos grises y azulados, con restos carbonosos en algunos niveles. Contienen alguna Plicátula y una asociación de microforaminíferos muy rica en especies, entre las que se destacan: Truncorotaloides rohri BRONN y BERM., Globorotalia centralis CUSHM y BERM., Globigerina venezuelana HEDBERG, Globigerina senni BECK, Globigerina yeguaensis WEINZ y APPLI, Globigerina index FINLAY, Catapsidrax echinatus BOLLI, Porticulasphaera mexicana CUSHMAN, Marginulina fragaria taxasensis GUMBEL, Plectina eocenica CUSHMAN, Eponides carolinensis navarraensis R. GAONA y COLOM, Cibicides carrascalesis COLOM, Cibicides pseudoun-

gerianus CUSHM., Cibicides granosus REUSS, Clavulinoides szabo
boi HANTREN (en el techo), Vulvulina nummulina GUMBEL, Karre-
riella kalkyardi CUSHM. y Heterolepa perlucida NUTALL. Se --
 trata de una asociación microfaunística idéntica a la de las
 margas azules de Biarritz ("Cote des basques") o las margas -
 azules de la cuenca de Pamplona, consideradas ambas como Bia-
 rritziense, y que pueden correlacionarse con la zona de Trun-
corotaloides rohri de BOLLI. En la playa de la Jerra hay al-
 gunas intercalaciones de brechas calcáreas con Nummulites aff.
biedai SCHAUB., así como finas pasadas de areniscas calcáreas
 de grano fino con Nummulites striatus BRUG. y Alveolina fragi-
lis HOTT.

Priaboniense.

Aflora en la playa de La Jerra, junto al cabo de Oyambre, donde la serie se presenta con fuertes buzamientos e invertida, así como en las proximidades de la estación de ferrocarril de San Vicente (Fig. 17).

Está definido por un conjunto de areniscas y conglomera-
 dos que lateralmente pasan a calizas rosadas, arrecifales, con abundantes Políperos, y que presentan intercalaciones de arcillas plásticas, limolíticas, de tonos pardo-rojizos. -- Los tramos de conglomerados pasan lateralmente, y en corto espacio, a brechas calcáreas biostrómicas que a su vez se indentan con las calizas arrecifales (calcirruditas) generalmente arenosas. En la Playa de la Jerra predominan las facies de -- areniscas, conglomerados y/o brechas calcáreas sobre las calizas arrecifales. Tienen estratificación cruzada a gran escala y presentan pequeños biohermos incluidos en la masa conglomera

tica o brechoidea. Esta unidad, denominada como "caliza rosada con Políperos", por MENGAUD, es, como el Biarritziense, muy fosilífera tanto en los niveles de brechas o calizas como en los arcillosos. Las calcirruditas o brechas calizas contienen Nummulites fabianii PREVER, Nummulites cf. intermedius D'ARCH, Actinocyclus radians D'ARCH, Asterodiscus stella GUMB., Discocyclus cf. sella D'ARCH, Fabiania cassi OPPENHEIM, Carpenteria sp., Lithothamnium sp., Lithophyllum sp, y Miliólidos. Las arcillas se caracterizan por la presencia de Clavulinoides szaboi HANTREN, Catapsidrax unicavus BOLLI, -- LOEBL y TAPPAN. Globigerapsis semiinvoluta KEIJZER, Globorotalia centralis CUSH. y BERM., Globorotalia cerroazulensis COLE Globigerina parva BOLLI, Globigerina venezuelana HEDBERG, Cibicides cushmani NUTALL, Heterolepa perlucida NUTALL y Bolivina nobilis HANTREN. La potencia de esta unidad en la playa de la Jerra es del orden de los 100 m.

Oligoceno y Mioceno basal.

Los afloramientos del Oligoceno marino de la -- cuenca de San Vicente de la Barquera son los únicos conocidos en todo el Norte de España, pues sabido es que el Oligoceno se presenta siempre en facies continental.

Aflora en el sinclinal de Merón entre las -- playas de este nombre y la de la Jerra, así como al Sur de los -- balgamientos del flanco meridional del anticlinal de Pallezo (Fig. 17).

Para el estudio detallado de la Estratigrafía -- de estos niveles se parte de las columnas de las Playas de Me-

rón y de la Jerra. Hasta la realización de la hoja MAGNA de Co millas, no se había llevado a cabo ningún estudio bioestrati-- gráfico detallado del Oligoceno, siendo el trabajo de MENGAUD (1920), el único disponible aunque en el solo se citaban los - Nummulites, Lepidocyclinas y macrofauna.

En la Playa de la Jerra, tanto el Eoceno superior, como el Oligoceno presentan una litología en la que predominan areniscas calcáreas, conglomerados y calizas arenosas arrecifa les de tonos rosados, pasándose lateralmente de unos a otros - de un modo muy brusco. Las calizas contienen algas Rodofíceas. Briozoarios y Discocyclina (en la parte inferior). El límite Eoceno-Oligoceno, es difícil de establecer, habiéndose fijado aproximadamente coincidiendo con el techo de las Discocyclinas.

En la playa de Merón, los sedimentos atribuidos - al Oligoceno se presentan cabalgados por un Aptiense muy bre-- chificado, lo que, unido a los bruscos cambios laterales de fa cías que presenta esta serie, impide que puede establecerse la correlación con el tramo Oligoceno de la playa de la Jerra. En el Oligoceno de la playa de Merón se pueden separar, en líneas generales, tres tramos con características litológicas y micro paleontológicas propias. Estos tramos son de abajo a arriba:

- Unos 130 m de arcillas rojo-vinosas, ligeramen te limolíticas, con intercalaciones muy delgadas de areniscas calcáreas, ocasionalmente microconglomeráticas. Las arcillas presentan una abundantísima asociación de microforaminíferos, entre los que se destacan: Vulvulina nummulina GUMBEL, Clavu- linoides szaboi HANTKEN, Heterolepa perlucida NUTTALL, Cibici- des pseudoungerianus CUSHMAN, Gyroidina guayabalensis COLE, --

Uvigerina curta CUSH., y JARV., Ellipsonodosaria verneuili D'ORB, Textularia recta CUSHMAN, Anomalinoidea grosserrugosa GUMBEL, Marginulina fragaria taxasensis CUSHMANN y APLIN, Karreriella kalkayardi CUSHMAN, Halkayardia minima LIEBUS, Gypsina globula REUSS, Spiroplectammina carinata D'ORB, Quinqueloculina poeyana DORB, Globigerina venezuelana HEDBERG, Globigerina ciperensis angustisuturalis BOLLI (en la parte inferior del tramo), Globigerina ciperensis angustiumbilitata -- BOLLI, Globinella cf. chipolensis CUSHM y PONT., Globigerina rohri BOLLI y Catapsidrax unicavus BOLLI, LOEBLICH y TAPPAN.

- Un tramo de unos 85 m en el que predominan las areniscas calcáreas y conglomerados calcáreos, que pasan lateralmente y de un modo muy rápido a calizas rosadas biohermales, con Políperos, Briozoarios y Algas Rodofíceas. Se presentan en bancos lenticulares y son frecuentes las intercalaciones de arcillas rojizas. Contiene Nummulites vascus J. y LEYM., Nummulites intermedius D'ARCH., Nummulites boucheri DE LA HARPE., Nummulites fichteli MICH., Lepidocyclina (Eulepidina) dilatata MICH., Lepidocyclina (E.) raudilini P. LEYM., Lepidocyclina (Nephrolepidina) praemarginata R. DOUB. y Gypsina globula REUSS.

- Completa la serie visible en la playa de Merón un tramo de unos 100 m de arcillas predominantemente grises, limolíticas, con delgadas intercalaciones (de 1 a 10 cm) de areniscas calcáreas en la base y no cementadas hacia arriba. Son, como las arcillas inferiores, muy fosilíferas, principalmente ricas en microforaminíferos, entre los que se destacan: Heterolepa perlucida NUTALL, Vulvulina cf. arenacea, BAGG., Clavulinoides szaboi HANTKEN, Chilostomella cylindroi-

des REUSS, Pullenia quinqueloba REUSS, Robulus limbosus REUSS, Entosolenia sp., Amphistegina lessoni D'ORB, Spiroplectamina - carinata D'ORB, Bolivina nobilis HANTKEN, Almaena epistominoi- des MARIE, Cassidulina subglobosa BRADY, Uvigerina curta CUSH. y JARVIS, Globorotalia Kugleri BOLLI, Globorotaloides suteri, BOLLI, Globigerina venezuelana HEDBERG, Globigerina rohri BOLLI, Globigerinoides obliqua BOLLI, Globigerinoides triloba, REUSS, Globorotalia mayeri CUSH. y ELLIS.

Provisionalmente y con relación a la zonación de BOLLI (1957, 1966) por Foraminíferos planctónicos, el tramo inferior se puede referir a las zonas de Globorotalia opima, BOLLI, Globigerina ciperensis ciperensis, BOLLI, así como a las zonas de la misma denominación de STAINFORTH, et al (1975) que equivalen aproximadamente a las biozonas P.21 y P.22 de BLOW - (1969) o a la zona de Globigerina angulisuturalis BOLLI de POSTUMA (1966).

En cuanto a las margas superiores pueden correlacionarse aproximadamente con las zonas Catapsidrax dissimilis CUSH y BERM. y C. stainforthi BOLLI, LOEBL y TAPPAN de las establecidas por BOLLI (1957, 1966), que coinciden con las de la misma denominación de STAINFORTH et al (1977), con la zona de Globigerinoides triloba REUSS de POSTUMA (1966) y las N.5 y N.6 de BLOW (1969). Estas margas superiores deben incluirse ya en el Mioceno inferior, como demuestra la presencia del género -- Globigerinoides, ausente siempre en el Oligoceno.

En cuanto al nivel intermedio, con Nummulítidos y Lepidocyclinidos, se sitúa en el techo del Oligoceno, aunque es posible que puede llegar también a la base del Mioceno (Aquitaniense).

Las sedimentaciones de las microfauas son muy frecuentes en estos niveles superiores del Terciario, lo que dificulta extraordinariamente las zonaciones. Por ello las que se han establecido deben considerarse como no definitivas.

Entre los tramos datados como Priaboniense y los del Oligoceno es posible que haya un hiato estratigráfico, pero las pésimas condiciones del afloramiento existentes en la Playa de la Jerra no permiten hacer afirmaciones.

10.3. OBSERVACIONES PALEOGEOGRAFICAS.

El área donde afloran los materiales del Terciario es poco extensa, reduciéndose al "Entrante Meso-Terciario Costero", por lo que resulta muy difícil hacer consideraciones paleogeográficas de carácter regional.

La influencia del continente es bien patente a lo largo de todo el Paleoceno, siendo relativamente importantes los aportes de material detrítico-terrígeno, como demuestran todos los niveles calcáreos que son arenosos o conglomeráticos y las intercalaciones de arenas y arcillas, sobre todo en el Paleoceno superior. MENGAUD señala que los términos inferiores (niveles 1, 2 y 3) pasan lateralmente hacia el Oeste a arcillas margas y arenas. Creemos que estos pasos laterales son muy frecuentes, máxime teniendo en cuenta las facies poco profundas de estos sedimentos, pues es en la serie de La Vega, donde las intercalaciones detrítico-terrigenas alcanzan mayor desarrollo. Por ello creemos que los cambios laterales son muy bruscos y no es posible indicar hacia donde aumenta el carácter terrígeno. Parece que el tramo dolomítico inferior es mas

arenoso en La Vega, donde por otra parte las intercalaciones detrítico-terrágenas del Paleoceno superior son más importantes. La fauna se presenta también mejor conservada y menos fragmentada en Bielba donde parece adivinarse un carácter algo más marino, aunque como indicamos anteriormente no se puede generalizar.

La base del tramo dolomítico parece ser de facies marina, a juzgar por los fragmentos de Equinodermos mencionados, mientras que el resto podría presentar facies lacustre de acuerdo a los Gasterópodos señalados por MENGAUD. En los 50 m superiores hemos encontrado microfósiles marinos que indican profundidades muy pequeñas. En el Paleoceno superior predominan las biofacies neríticas, aunque los episodios costeros son relativamente frecuentes. Los niveles con "Microcodium" de Bielba pueden señalarnos facies de paso a las del Garrumnense. Las calizas de Alveolinas del Ilerdiense caracterizan medios neríticos y Cuvillierina cf. vallensis RUIZ DE GAONA se localiza en mares muy poco profundos de aguas cálidas -- con tendencia subarrecifal, normalmente en zonas agitadas -- (EJEL y NOUET, 1966), como, por otra parte, indica la matriz esparítica de los niveles en que se encuentra y las frecuentes Algas Rodofíceas mencionadas. En general la profundidad del medio aumenta hacia las regiones orientales (hoja de Santander fuera del área del estudio) donde se encuentran algunos Foraminíferos planctónicos.

El Cuisiense inferior en la zona occidental (serie de El Barcenal), representado por las areniscas calcáreas con Alveolinas o Nummulites y Ostreidos debe interpretarse como depósitos de facies litoral o nerítica en parte arrecifal (las intercalaciones lenticulares de calizas con corales), --

mientras que en la zona oriental (serie del Flanco Norte del Sinclinal de San Román) corresponde a facies nerítica con Nummulites y Alveolinas. En cualquier caso la influencia del continente es patente como lo atestigua el elevado contenido de arena.

Durante el Cuisiense medio-superior y Luteciense, los depósitos son siempre neríticos, correspondientes a la zona interior de la plataforma continental, caracterizándose por calcarenitas con Assilinas, Nummulites, Orbitoididos y en ocasiones Alveolinas. Se trata, por tanto, de una plataforma interna carbonatada.

En el Biarritziense (margas arenosas gris azuladas) las facies son también neríticas, pero de mayor profundidad que en el Luteciense (zona exterior de la plataforma) como se deduce de la presencia de algunos Foraminíferos planctónicos.

Durante el Priaboniense el medio continuó un régimen nerítico, semejante al del Biarritziense, aunque aparecen intercalaciones de calizas rosadas con Políperos, brechas de bloques de materiales del Cretácico con cemento con fauna priaboniense y conglomerados calcáreos biostrómicos. Esta variabilidad de facies se debe a que durante esta época se produjo la extrusión del Keuper que perforó totalmente las series sedimentarias anteriores. Esta inyección dió lugar a una cuenca de fondo inestable en la que localmente existirían condiciones favorables para el desarrollo de biohermos (zonas altas) que, dada la inestabilidad a la que anteriormente se ha aludido, se destruirían rápidamente, pasando a facies biostrómicas (conglomerados) depositadas en un medio de elevado índice energético,

en el que también podía haber sedimentación olistostrómica. - Entre los altos formados por los arrecifes y biostromos, se desarrollarían pequeños surcos, en los que se depositarían -- las arcillas rojizas con algunos representantes planctónicos.

Durante el Oligoceno y base del Mioceno, continua ron las mismas condiciones de sedimentación, aunque el desarrollo de facies arrecifales no fué tan importante. Sus depósitos son esencialmente de facies nerítica de la zona exterior de la plataforma, con episodios locales de carácter arrecifal que, por el contenido de Nummulites, Lepidocyclina, etc., deben interpretarse como de la zona interior de dicha plataforma.

No parece existir discordancia angular evidente - entre el Eoceno y Oligoceno, por lo que la fase Pirenaica no - tuvo transcendencia en la creación de estructuras regionales; sin embargo, la presencia de brechas de bloques de materiales del Mesozoico, así como la variabilidad de facies durante el - Priaboniense, indican que los empujes tectónicos correspondientes a estas fases se tradujeron en una mayor actividad halocinética con extrusión total de los diapíros. De esta manera se producirían discordancias en los bordes de las intumescencias salinas que se atenuarían hacia las áreas marginales.

El plegamiento fundamental corresponde a las fases Sábrica y Stábrica como demuestra el hecho de que el Oligoceno se encuentre cabalgado por series más antiguas.

11. BIBLIOGRAFIA

11. BIBLIOGRAFIA.

APOSTOLESCU, V., (1959). "Ostracodes du Lias du Bassin de Paris". Rev. Inst. Franc. du Pétrol., vol. 14, nº 6, pp. 795-826, 4 láms. Paris.

BARTENSTEIN, H. y BRAND, E., (1937). "Mikro-palaontologische Untersuchungen zür Stratigraphie des nordest-deutschen Lias und Dogger". Abh. Senckerb. naturf. Ges. 439, pp 1-224 Frankfurt.

BIZON, J.J., (1960). "Sur quelques Ostracodes du Lias du Bassin Parisien". Rev. de Micropal. vol. 2, nº 4, pp. 203-211. Paris.

- - - - - (1960). "Revision de quelques espèces types de foraminifères du Lias du Bassin de Paris de la collection Terquem". Rev. de Micropal., vol. 3, nº 1, pp. 3-18, Paris.

BLOW, H.W., (1969). "Late Middle Eocene to Recent Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy". Proc. First. Int. Confer. Plantt. Microf. Geneve, 1977. E.J. Brill, - pp 199-422, 54 pls.

BOLLI, H. (1945). "Zur Stratigraphie der oberen Kreide in den höheren helvetischen decken". Eclogae Geol. Helv. vol. 37, nº 2, pp 217-230. Basilea.

- - - - - (1951). "The genus Globotruncana in Trinidad B.W.I." Journal of Paleontol. vol. 25, nº 2, pp 187-199. Tulsa, Oklahoma.

- BOLLI, H., (1957). "Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene and Lengua Formations of Trinidad", B.W.I., U.5 Nat. Mus. Bull. 215, pp 97-124.
- - - - - (1966). "Zonative of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on Planktonic Foraminifera". Asoc. Venez. Geol. Min. y Petr., Bol. Inf. vol. 9 pp 3-32.
- BROTZEN, F., (1936). "Foraminiferen aus dem schwedischen untersten Senon von Eriksdal in Schonen". Sverig Geol. -- Unders., Arsbok., ser. C. vol. 30, nº 396, pp 1-206 Estocolmo.
- CALDERON, S., (1885). "Note sur le terrain Wealdien du Nord de l'Espagne". Bull. Soc. Géol. France. 3ème serie. t. 14, pp 405-407. Paris.
- CAREZ, L., (1881). "Etude des terrains crétacées et tertiaries du Nord de l'Espagne". Tesis Fac. Sc. Paris, 323 pp. 8 lám. 2 mapas.
- CARRERAS, F., (1970). "Geología y posibilidades de hidrocarburos del área nor-occidental de la Cuenca Cantábrica (Cabañóniga)". CIEPSA, CV-327. (Inédito) 86 pp. 16 anexos, 4 mapas 1:50.000. Vitoria.
- CARRERAS, F., PORTERO, J.M., DEL OLMO, P., RAMIREZ DEL POZO, J. y AGUILAR, M.J. (1978). "Hoja y Memoria nº 58 (Los Corrales de Buelna) (MAGNA)". Inst. Geol. y Min. - de España.

- CARRERAS, F., PORTERO, J.M., DEL OLMO, P., RAMIREZ DEL POZO, J. y AGUILAR, M.J. (1978). "Hoja y Memoria nº 83 (Reino-sa) (MAGNA)". Inst. Geol. y Min. de España.
- CARRERAS, F., RAMIREZ DEL POZO, J. y AGUILAR, M.J. y PUJALTE, V. (1978). "Hoja y Memoria nº 57 (Cabezón de la Sal)(MAGNA)". Inst. Geol. y Min. de España.
- CARRERAS, F., y RAMIREZ DEL POZO, J. (1971). "Estratigrafía - del Cretácico superior del borde Nor-Oriental del Ma-cizo Asturiano (Zona de Bielba-Labarces, provincia - de Santander)". Trabajo presentado al I Congreso His-pano-Luso-Americano de Geología Económica, Madrid---Lisboa, Sept. 1971, t 1, pp.
- CIRY, R., (1940). "Etude géologique d'une partie des provinces de Burgos, Palencia, León et Santander". Tesis Fac. Sc. Toulouse. 517 pp 74 figs., 13 lam., 1 mapa geolo-gico 1:200.000, 3 mapas 1:50.000.
- CIRY, R. y MENDIZABAL, J. (1949). "Contribution a l'etude du - Cenomanien et du Turonien des confins septentrionaux des provinces de Burgos, d'Alava et Navarre". Ann. Hed-berth et Haug, t 7, pp 61-79.
- CIRY, R., y RAT, P. (1953). "Description d'un nouveau genre de foraminifère Simplorbitolina manasi nov. gen. nov. - sp. Bull. Scient. Bourgogne. nº 14, pp 85-100. Dijon.
- CITA, M.B. (1965). "Jurassic, Cretaceous and Tertiary microfa-cies from the Southern Alps (Northern Italy)". 117 --láms. E.J. Brill. Leiden.

- COLOM, G., (1952). "Los caracteres micropaleontológicos de algunas formaciones del Secundario de España". Bol. Ins. Geol. Min. España. t 64, pp 257-344. Madrid.
- CUMMINGS, R.H., (1956). "Revision of the Upper Palaeozoic textularid foraminifera". Micropaleontology, vol. 2, nº 3 pp 201-242, 1 lám. 24 text.-figs. New York.
- - - - - (1958). "The faunal analysis and Stratigraphic application of upper Paleozoic smaller foraminifera". Micropaleontology, vol, 4, nº 1. pp 1-24, 1 lám. 6 text figs. New York.
- CUSHMAN, J.A. (1937a). "A monograph of the foraminiferal Family Verneuilinidae". Spec. Publ. 7. Cushm. Lab. Foram. Res. pp 1-157, 20 lám. Ithaca, New York.
- - - - - (1937 b). "A monograph of the foraminiferal Family Valvulinidae". Spec. Publ. 8. Cushm. Lab. Foram. Res. pp. 1-210, 24 lám. Ithaca, New York.
- - - - - (1946). "Upper Cretaceous Foraminifera of the Gulf Coastal region of the United States and adjacent areas". U.S. Geol. Survey, prof. Paper 206, 241 pp. Washington.
- CUVILLIER, J., (1961). (con la colaboración de V. SACAL). "Stratigraphic correlations by microfacies in Western Aquitaine". 3rd. Edition 100 láms. E. J. Brill, Leiden.

- CHANTON, N. (1963). "Etude de la microfaune du Viséen et du Moscovien de différents bassins sahariens (Tindouf, Taoudeni, Colomb-Bechar, Reggane, Polignac, Fezzan ouest). Bull. Soc. Géol. France, 7 sèr., t 5, n° 3, pp 383-392, 2 láms. Paris.
- DAHM, H., (1966). "Stratigraphie und Paläogeographie im Kantabrischen Jura (Spanien)". Tesis Univ. Bonn. Beih. Geol. Jb. vol. 44, Hannover.
- DALBIEZ, F., (1955). "The Genus Globotruncana in Tunisia". Micro-paleontology, vol. 1, n° 2, pp 161-171. New York.
- DELEPINE, G., (1946). "Faunas marinas del Carbonífero de Asturias". Bol. Inst. Geol. Min. España. t 59. Madrid.
- EJEL, F., y NOUET, G., (1966). "Présence de Cuvillierina vallen-sis, (RUIZ DE GAONA) dans la region de Damas (Syrie)". Rev. de Micropal. vol. 9, n° 1, pp 19-22. Paris.
- FEUILLEE, P., (1967). "Le Cenomanien des Pyrénées basques aux Asturies. Essai de analyse stratigraphique". Mém. Soc. Geol. France. Nouvelle série. Tom. 46, n° 108, 343 pp, 96 figs. 16 láms. Paris.
- FORBES, C.L., (1960). "Carboniferous and Permian Fusulinidae - from Spitsbergen". Palaeontology, vol. 2, n° 2, pp 210-255, 4 láms. London.
- FRANKE, A., (1936). "Die Foraminiferen den Deutschen Lias".--
Geol. Landes. Berlin.

- FRIZZELL, D.L., (1945). "Handbook of Cretaceous Foraminifera of Texas". Univ. Texas. Bur. Econ. Geology. Report of Invest. nº 22, 232 pp., 21 láms. Austin.
- GASCUE, F., (1874). "Observaciones sobre una parte del Trias de la provincia de Santander". An. Soc. Esp. Hist. Nat. "Actas", t 4, pp 3-9, Madrid.
- GLINTZBOECKEL, CH., y RABATE, J., (1964). "Microfaunes et microfacies du Permo-Carbonifère du Sud Tunisien". Intern. Sedim. Petr. Series. E.J. Brill, vol. VII. Leiden.
- GOMEZ LLUECA, F., (1929). "Présence de Cuvillierina vallisensis (RUIZ DE GAONA) dans la région de Damas (Syrie)". Rev. de Micropal. vol. 9, nº 1, pp 19-22. Paris.
- GONZALEZ LINARES, A., (1876). An. Soc. Esp. Hist. Nat. t. 5, "Actas". Sesión del 9 de Febrero, pp 23-28. Madrid.
- - - - - (1878). "Sobre la existencia del terreno Wealdico en la cuenca del Besaya (Provincia de Santander)". An. Soc. Esp. Hist. Nat. pp 487-489. Madrid.
- GUBLER, M.J. (1946). "Los fusulínidos del Carbonífero de Asturias". Bol. Inst. Geol. Min. España. t 59. Madrid.
- HANZAWA, S., (1961). "Facies and micro-organism of the Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic sediments of Japan and her adjacent islands". Intern. Sedim. Petr. Series. E.J. Brill. vol. V. Leiden.

- HOTTINGER, L., (1960). "Recherches sur les Alveolines du Paleocene et de l'Eocene". Mem. Suisses de Paléontologie vol. 56/57, 243 pp. Bâle.
- HOTTINGER, L. y SCHAUB, H. (1960). "Zur Stufeneinteilung des Paleocaens und des Eocaens. Einfuhrung der Stufen Ilerdien und Biarritzien". Eclog. Geol. Helvet., - vol. 53, 1. pp 453-479. Basel.
- HOTTINGER, L. y SCHAUB, H., (1964). "Les séries paléogènes - de quelques bassins méditerranéens". (In HOTTINGER, L., LEHMANN, R. & SCHAUB., H.: Données actuelles -- sur la Biostratigraphie du Nummulitique méditerranéen). Mém. Bur. Réch. Géol. Min. n° 28, pp 611-625. Paris.
- KARREBERG, H., (1934). "Die postvarische Entwicklung des Kantabroasturischen Gebirges (Nordwestspanien)". Beit. Geol. Westl. Mediterra., Berlin. (Traducción de J. Gómez de Llanera en Publ. extr. Geol. España. vol. 3 pp 103-225. Madrid).
- LEHMANN, R., (1962). "Plusieurs types morphologiques distincts d'orbitolites de l'Ilerdien pyrénéen". Bull. Soc. -- Geol. France (7), vol. 4, n° 3, pp 357-361. Paris.
- LOEBLICH, A.R. y TAPPAN, H. (1964). "Treatise on Invertebrate Paleontology". Part. C. (2 vol.). Protista 2. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press. pp C1-C900, figs. 1-653. Lawrence.

- LYS, M., y SERRE, B. (1958). "Contribution à la connaissance des microfaunes du Paléozoïque. Etudes micropaleontologiques dans le Carbonifère marin des Asturies (Espagne)". Rev. Inst. Franç. du Pêtr. vol. 13, nº 6. Paris.
- MAESTRE, A., (1864). "Descripción física y geológica de la - provincia de Santander". Junta General de Estadística. Madrid.
- MAGNE, J., MAMOUSTIER, G., y SERONIE-VIVIEN, R.M., (1961). - "Microfacies du Lias d'Aquitaine. Etude de subsurface". Rev. de Micropal. vol. 4, nº 2, 108-118. Paris.
- MAGNE, J., SERONIE-VIVIEN, R.M. y MALMOUSTIER, G. (1961). "Le Toarcien de Thouars (Deux Sèvres). Mém. Bur. Rech. Géol. Min. nº 4, pp 357-397. Paris.
- MALDONADO, A., REGUANT, S. y TRUYOLS, J. (1970). "La sucesión litostratigráfica del Terciario de San Vicente de - La Barquera (Santander)". Brev. Geol. Ast. año XIV, nº 3, pp 32-36. Oviedo.
- MALLADA, L., (1904). "Explicación del Mapa Geológico de España, Sistemas Infracretáceo y Cretáceo". Mem. Com. - Mapa Geol. de España. Tomo 5. Madrid.
- - - - - (1907). "Explicación del Mapa Geológico de España. Sistemas Eoceno, Oligoceno y Mioceno". Mem. Com. Mapa Geol. de España. t 6, Madrid.

- MANGIN, J. Ph. (1952-53). "Description d'un nouveau genre de Foraminifère: *Fallotella alavensis*". Bull. Scient. de Bourgogne, t, 14, pp 209-219. Dijon.
- - - - - (1959-1960). "Le Nummulitique sud-pyrénéen à l'Ouest de l'Aragon". Pirineos, nº 51-58, 631, pp. Zaragoza.
- MARTIN, G.R.P. (1940). "Ostracoden des Nord-deutschen Purbeck und Wealden". Senckenbergiana, vol. 22, nº 5/6, pp 275-361.
- MARTINEZ DIAZ, C. (1969). "Carbonífero marino de la zona de Riosa (Asturias, España)". Rev. Esp. de Micropaleontología, vol. 1, nº 1, pp 59-80, 9 láms. Madrid.
- MARTINEZ DIAZ, C. (1970). "Nota sobre la microfauna de la caliza masiva de Entrepeñas (Asturias, España)". Bol. Geol. Min. Inst. Geol. Min. España. t 81, nº 1, pp 1-5. Madrid.
- MENGAUD, L., (1920). "Recherches géologiques dans la région Cantabrique". Tesis Fac. Sc. Paris.
- - - - - (1920). "Recherches géologiques dans la Région Cantabrique". Libr. Sc. J. Hermann. 374 pp Toulouse.
- MOORE(Editor), (1961). "Treatise on Invertebrate Paleontology (C)". Protista 2 (2 vol.). Geol. Soc. of Am. and University of Kansas.

- MORNOD, L., (1949). "Les Globorotalides du Crétacé supérieur du Mont - salvens (Prealpes Fribourgeoises)". Eclogae Geol. Helv., vol. 42, nº 2, Basilea.
- OERTLI, H.J. (1958). "Les Ostracodes de l'Aptien-Albien d'Apt.". Rev. Inst. Franc. du Pétr. vol. 13, nº 11, pp 1499-1537. Paris.
- - - - - (1963). "Faunes d'Ostracodes du Mésozoïque de France". E.J. Brill. Leiden.
- POSTUMA, J.A. (1966). "Manual of planktonic Foraminifera". Elsevier Publishing Co., 420 pp. Amsterdam.
- PORTERO, J.M., RAMIREZ DEL POZO, J., OLIVE, A. y MARTIN ALAFONT, J.M. (1976). "Hoja y Memoria nº 33 (Comillas) (MAGNA)". Inst. Geol. y Min. de España.
- PORTERO, J.M., OLIVE, A., RAMIREZ DEL POZO, J., y MARTIN ALAFONT, (1976). "Hoja y Memoria nº 34 (Torrelavega) - (MAGNA)". Inst. Geol. y Min. de España.
- PUJALTE, V., (1974). "Litoestratigrafía de la facies Weald -- (Valanginiense superior-Barremiense) en la provincia de Santander". Bol. Geol. y Minero, t 85, nº 1 pp 10-21.
- RAMIREZ DEL POZO, J. (1969 a). "Bioestratigrafía y microfacies del Jurásico y Cretácico del Norte de España (región Cantábrica)" (Resumen). Acta Geol. Hisp. año 4, nº 3 pp 49-59. Barcelona.

- RAMIREZ DEL POZO, J. (1969) (b). "Síntesis estratigráfica y micropaleontológica de las facies Purbeckiense y Wealdense del Norte de España". Ediciones CEPSA, 68 pp. 22 figs. 2 tablas, 12 láms. Madrid.
- - - - - (1971) (a). "Bioestratigrafía y microfacies del Jurásico y Cretácico del Norte de España (región Cantábrica)". Mem. del Inst. Geol. Min. de España, t.78 357 pp.
- - - - - (1971) (b). "Algunas observaciones sobre el Jurásico de Alava, Burgos y Santander". Memoria y Comunicaciones del I Coloquio de Estratigrafía y Paleogeografía del Jurásico de España. Vitoria. Octubre de 1970. Cuadernos de Geol. Iberica. Vol. 2.
- - - - - (1971) (c). "Observaciones sobre la Estratigrafía y Micropaleontología del Paleoceno de la zona de Bielba-Labarces (Provincia de Santander)". Acta Geológica Hispánica, t 7, nº 2, pp 37-43.
- - - - - (1972). "Algunos datos sobre la Estratigrafía y Micropaleontología del Aptense y Albense al Oeste de Santander". Rev. Esp. de Micropaleontología, numero extraordinario, pp 59-97.
- RAMIREZ DEL POZO, J., y AGUILAR TOMAS, M.J. (1972). "Consideraciones sedimentológicas y paleogeográficas de la facies Purbeck y Weald de la cubeta de Santander-Burgos". Est. Geol. vol. 28, pp 173-182.

RAMIREZ DEL POZO, J., PORTERO, J.M., OLIVE, A., MARTIN ALAFONT, J.M., AGUILAR, M.J., (1976). "Hoja y Memoria nº 35. (Santander) (MAGNA)". Inst. Geol. y Min. de España.

RAT, P., (1959). "Les pays crétacés basco-cantabriques (Espagne)". Tesis. Fac. Sc. Dijon, 525 pp.

- - - - - (1961). "La edad y naturaleza de las capas de base - del Wealdense en la provincia de Santander y sus alrededores (España)". Notas y Comun. nº 61. IGME, pp 181-184. Madrid.

- - - - - (1962). "Contribution à l'étude stratigraphique du Purbeckien-Wealdien de la région de Santander (Espagne)". Bull. Soc. Géol. France. Ser. 7, t. 4, pp 3-12. Paris.

REINTLINGER, E.A. (1950). "Foraminifères des dépôts du Carbonifère moyen de la Plateforme Russe à l'exclusion de la famille des Fusulinidae". Trad. por Bur. Rech. Geol. Min. nº 1456. Paris.

RIOS, J.M. (1949). "Nota acerca de la geología cantábrica en parte de las provincias de Vizcaya y Santander". Notas y Com. nº 19. Inst. Geol. Min. España. pp 95-111. Madrid.

SCHAUB, H. (1960). "Ueber einige Nummuliten und Assilinen der Monographie und der Sammlung d'Archiac". Eclog. Geol. Helvet., vol. 53, nº 1, pp. 443-451. Basel.

- SCHROEDER, R., (1962). "Orbitolinen des Cenomans Südwesteuropas". Paläont. Z., nº 36, pp 171-202. Stuttgart.
- - - - - (1963). "Grundlagen einer Orbitoliniden-Biostratigraphie des tieferen Urgons im pyrenäischkantabrischen Grenzgebiet (Nordspanien)". N. Jb. Geol. Paläont. Mh., nº 6, pp 320-326. Stuttgart.
- SITTER, L.I. de, (1963). "The structure of the Southern slope of the Cantabrian Mountains". Bol. Inst. Geol. Min. España. t 74, pp 393-412. Madrid.
- STAINFORTH, R.M., LAMB, J.L., LUTERBACHER, H., BEARD, J.M. y JEFFORDS, R.M. (1975). "Cenozoic Planktonic Foraminifera characteristics of index forms". The University of Kansas. Paleontological Contributions. Art. 62. 2 Vol. Exxon Co. USA, Kansas.
- VERNEUIL, E., de (1852). "El terreno Cretáceo en España". Rev. Minera. t 3, pp 339-346. 464-471, 3 lám. Madrid.
- WIEDMANN, J., (1964). "Le Cretacé supérieur de l'Espagne et du Portugal et ses Céphalopodes". Est. Geol. vol. 20, pp 107-148. Inst. "Lucas Mallada". C.S.I.C., Madrid.

M I C R O F O T O G R A F I A S

- a) Microfacies
- b) Microfósiles levigados (Foraminíferos y Ostrácodos)

LAMINA I

- 1.- Biomicrita, matriz recristalizada: Bradyina ex. gr. cri-
bostomata RAUZER y REITL., Endothyra, Globivalvulina, Tu-
beritina.

Westfaliense (Tramo a) (x 15).

Bielba.

- 2.- Biomicrita recristalizada, idéntica a la anterior: Clima-
cammina, Pseudostafella cf. sphaeroidea (MOELLER), Endothy-
ra, Dvinella, Tuberitina.

Westfaliense (tramo a) (x 15)

Bielba.

- 3.- Biomicrita con algunos pellets, posiblemente de recrista-
lización: Pseudostafella cf. sphaeroidea (MOELLER), Endo--
thyra, Glomospira, Tetrataxis.

Westfaliense (Tramo a) (x 15)

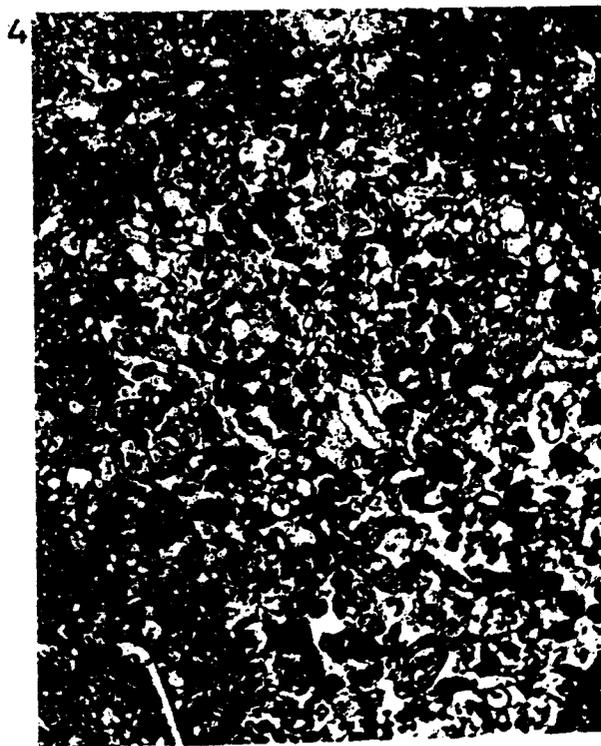
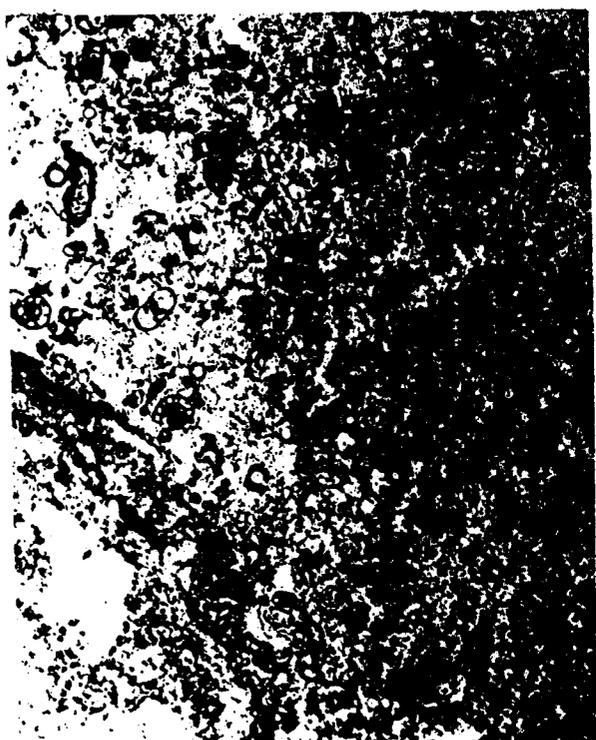
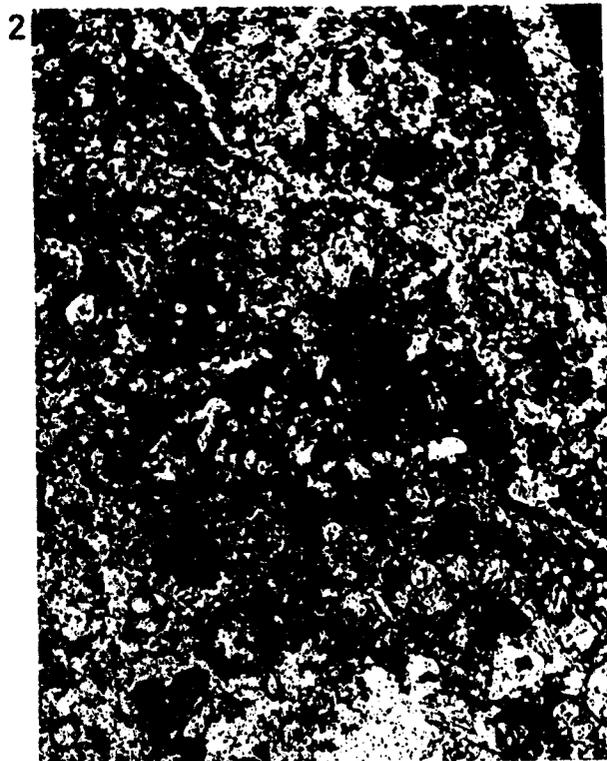
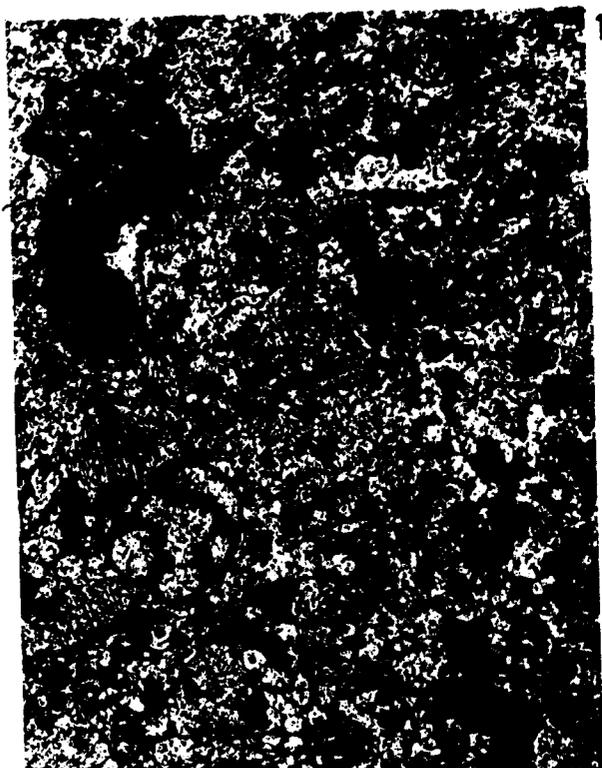
Bielba.

- 4.- Biopelmicrita, en parte recristalizada: Climacammina, --
Globivalvulina, Endothyra, Tuberitina, Dvinella.

Westfaliense (Tramo a, parte superior) (x 15)

Bielba.

LAMINA I



LAMINA II

- 1.- Biopelmicrita: Palaeotextularia, Fusulinella b'ocki MOELLER, Calcivertella, Endothyra, Tuberitina, Globivalvulina.
Westfaliense (Tramo a) (x 15).
Bielba.
- 2.- Biomicrita, con pellets diseminados: Bradyina ex. gr. nautiliformis MOELLER, Tuberitina, Ammodiscus.
Westfaliense (Tramo a, parte superior)(x 15).
Bielba.
- 3.- Biomicrita con algunos pellets, muy recristalizada: Calci-vertella, Dvinella, Archaediscus, Tuberitina.
Westfaliense (Tramo a, parte superior) (x 20)
Bielba.
- 4.- Como la anterior. Contiene, además, Palaeotextularia, Endothyra.
Westfaliense (Tramo a, parte superior) (x 20).
Bielba.
- 5.- Biopelmicrita: Climacammina ex. gr. aljutovica REITL., Tu-beritina.
Westfaliense (Tramo a, parte superior) (x 20).
Bielba.
- 5.- Biopelmicrita: Climacammina ex. gr. aljutovica REITL., Tu-beritina.
Westfaliense (Tramo c) (x 15).
Bielba.
- 6.- Biopelmicrita, matriz recristalizada: Climacammina y Palaeo-textularidos en general, Tuberitina.
Westfaliense (Tramo c) (x 45)
Bielba.

LAMINA II



LAMINA III

- 1.- Globivalvulina.
Westfaliense (Tramo a) (x 60)
Bielba.
- 2.- Endothyra, Tuberitina.
Westfaliense (Tramo a) (x 60)
Bielba.
- 3.- Climacammina.
Westfaliense (Tramo a) (x 40)
Bielba.
- 4.- Globivalvulina, Archaediscus?.
Westfaliense (Tramo a) (x 50)
Bielba.
- 5.- Endothyra.
Westfaliense. (Tramo a) (x 70)
Bielba.
- 6.- Endothyra, Pseudostafella.
Westfaliense (Tramo a) (x 60)
Bielba.
- 7.- Pseudostafella cf. sphaeroidea (MOELLER).
Westfaliense (Tramo a) (x 60)
Bielba.
- 8.- Endothyra.
Westfaliense (Tramo a) (x 60)
Bielba.
- 9.- Palaeotextularido, Endothyra.
Westfaliense (Tramo a) (x 50).
Bielba.

LAMINA III (Cont.).

10.- Palaeotextularia.

Westfaliense (Tramo a) (x 40)

Bielba.

11.- Sección tangencial de Climacammina?.

Westfaliense (Tramo a) (x 40)

Bielba.

12.- Tuberitina.

Westfaliense (Tramo a) (x 40).

Bielba.

13.- Bradyina (posiblemente B. minima REITL.).

Westfaliense (Tramo a) (x 45)

Bielba.

14.- Bradyina ex. gr. cribostomata RAUZER y REITL.

Westfaliense (Tramo a) (x 30).

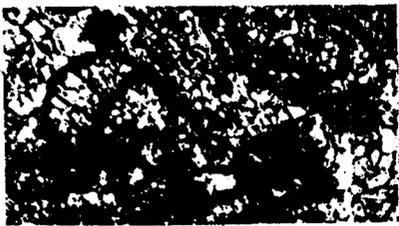
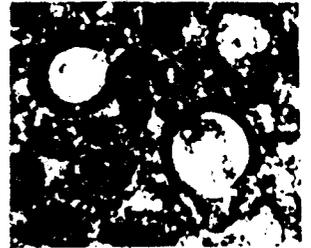
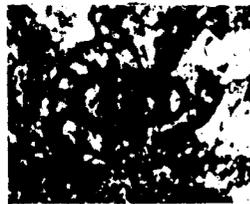
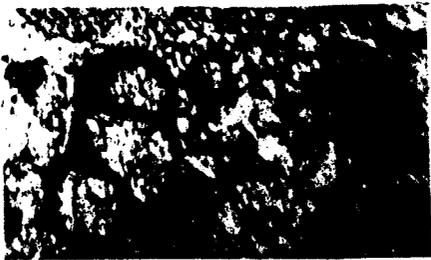
Bielba.

15.- Bradyina ex. gr. cribostomata RAUZER y REITL.

Westfaliense (Tramo a) (x 30)

Bielba.

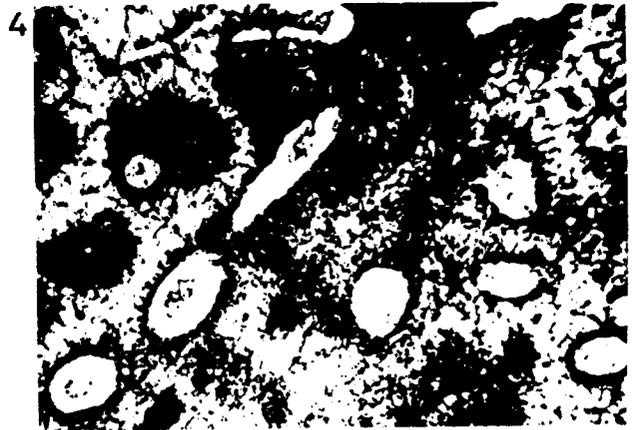
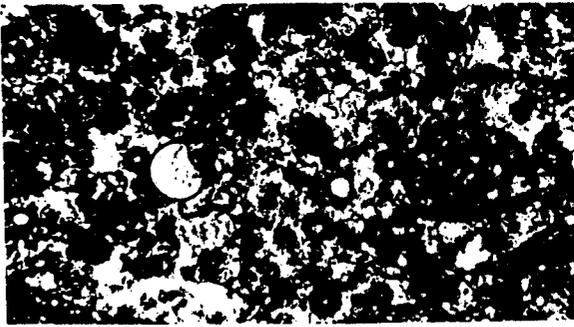
LAMINA III



LAMINA IV.

- 1.- Bradyina ex. gr. nautiliformis MOELLER.
Westfaliense (Tramo a, parte superior) (x 40)
Bielba.
- 2.- Calcivertella, Dvinella, Archaediscus.
Westfaliense (Tramo a, parte superior) (x 70).
Bielba.
- 3.- Tuberitina bulbacea GALLOW y HARLT, Endothyra.
Westfaliense (Tramo a, parte superior) (x 30)
Bielba.
- 4.- Fenestellidae.
Westfaliense (Tramo a, parte superior) (x 45).
Bielba.
- 5.- Dvinella.
Westfaliense (Tramo c) (x 50)
Bielba.
- 6.- Calcivertella.
Westfaliense (Tramo c). (x 50)
Bielba.
- 7.- Climacammina ex. gr. aljutovica REITL.
Westfaliense (Tramo c) (x 45).
Bielba.
- 8.- Stafella (Paramillerella) cf. advena THOMPSON.
Westfaliense (Tramo c) (x 75).
Bielba.
- 9.- Tuberitina, Endothyra.
Westfaliense (Tramo c) (x 50)
Bielba.

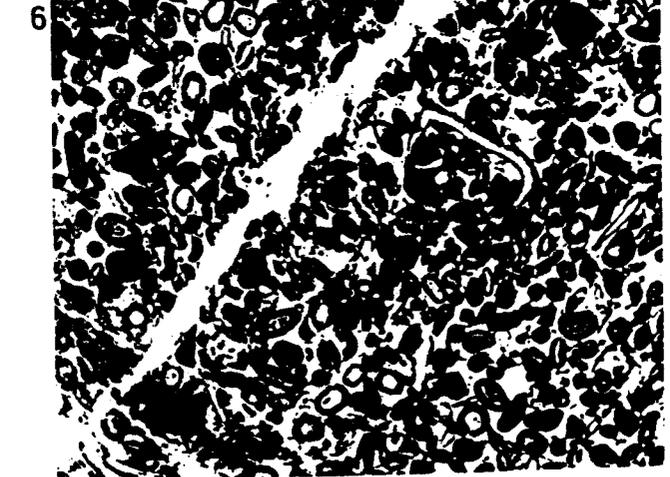
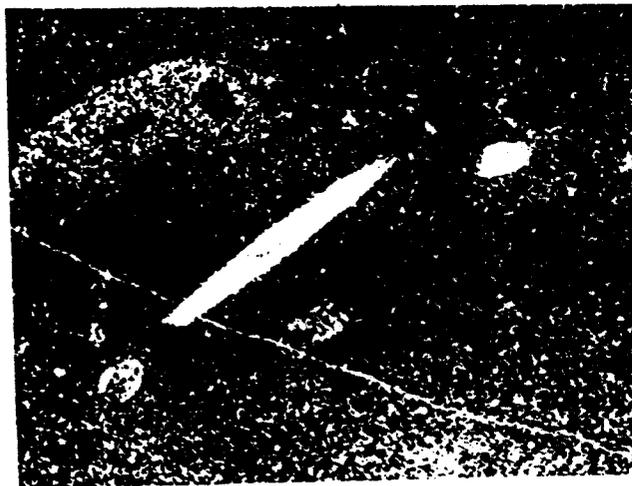
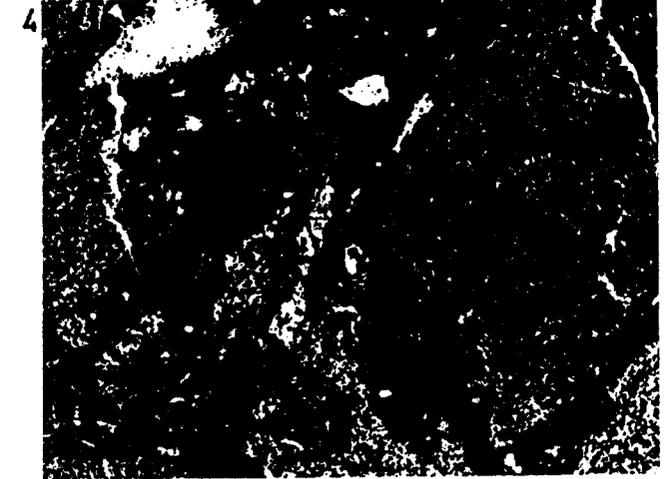
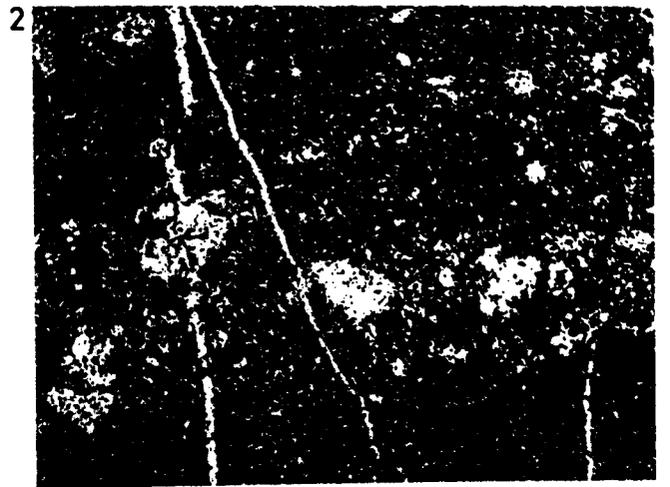
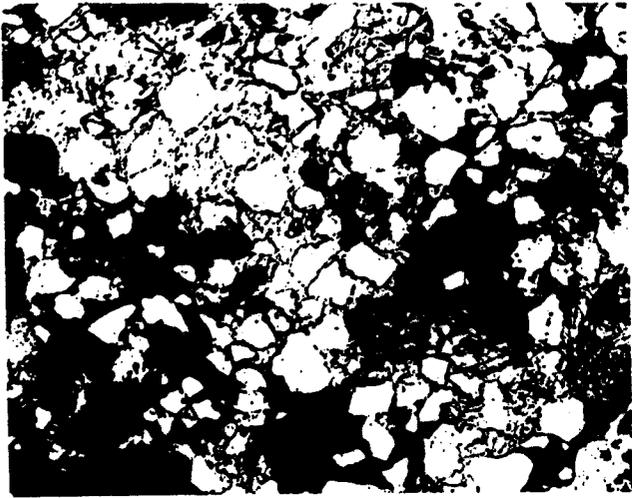
LAMINA IV



LAMINA V

- 1.- Arenisca gruesa, microconglomerática, con cuarzo, moscovita y minerales pesados (circón, turmalina y rutilo), cementada por Siderita. Azoica.
Permotrias (x 15).
Bielba.
- 2.- Caliza microcristalina, ligeramente dolomítica. Azoica.
Lías inferior (Hettangense) (x 30).
Saja.
- 3.- Caliza microcristalina, parcialmente recristalizada. Biomicrita: Secciones de Gasterópodos y de Lamelibranquios.
Lías inferior (Hettangense) (x 30).
San Miguel de Aguayo.
- 4.- Brechas calcareo-dolomítica. Azoica.
Lías inferior (Hettangense) (x 15).
Tudanca.
- 5.- Caliza microcristalina: Raras secciones de Ostrácodos y radiolas de Crinoideos.
Lías inferior (Sinemuriense) (x 30).
Tudanca.
- 6.- Calcarenita grano medio, matriz microcristalina, muy recristalizada. Oomicrita fosilífera con graveles: Restos de Moluscos y radiolas y restos de Crinoideos.
Lías inferior (Sinemuriense) (x 15).
Saja.

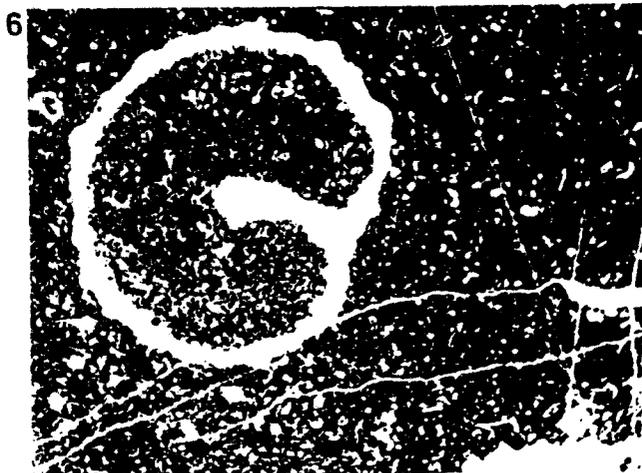
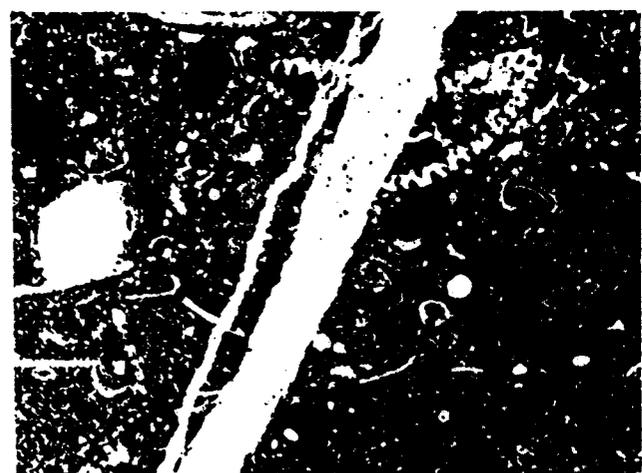
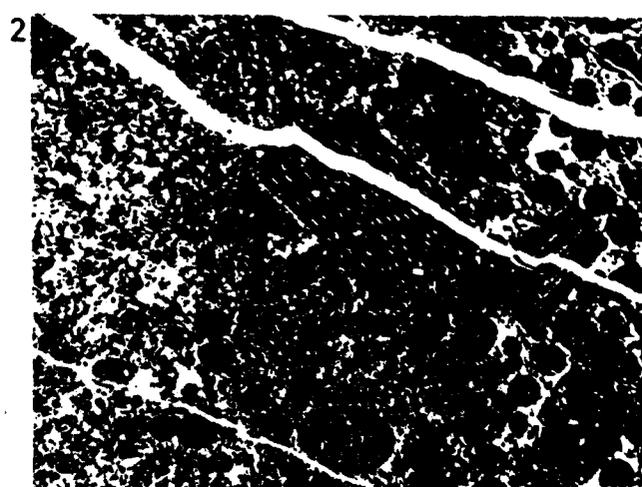
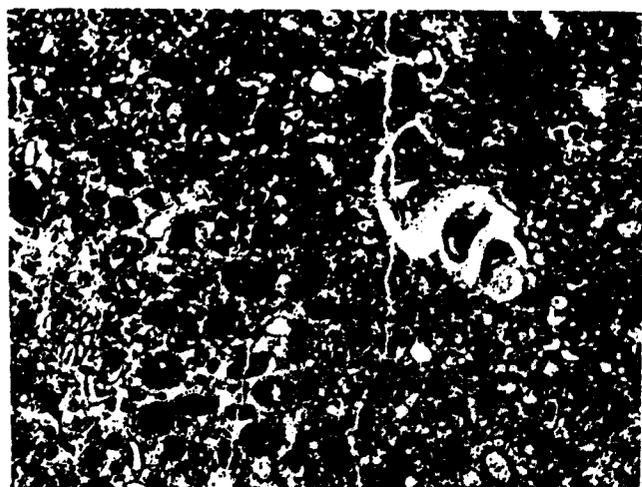
LAMINA V



LAMINA VI

- 1.- Calcarenita microcristalina, con oolitos y pseudoolitos:
Pfenderina, Valvulínidos, Gasterópodos y radiolas de Crinoideos.
Lías inferior (Sinemuriense) (x 15).
Reinosa.
- 2.- Caliza microcristalina: Favreina, pequeños restos de Crinoideos.
Lías inferior (Sinemuriense) (x 15).
Saja.
- 3 y 4.- Calcarenita microcristalina, mal clasificada. Biopelmicrita con algún pseudoolito aislado: Pfenderina, abundantes restos de Moluscos (Lamelibranchios y Gasterópodos) y de Crinoideos.
Lías inferior (Sinemuriense) (x 30).
Reinosa.
- 5.- Caliza microcristalina. Biopelmicrita con algún gravel ó pseudoolito aislado: Restos de algas, Ostrácodos y restos de Moluscos y de Crinoideos.
Lías inferior (Sinemuriense) (x 30)
San Vicente de León.
- 6.- Biomicrita con algunos pellets: Gasterópodos, Ostrácodos.
Lías inferior (Sinemuriense) (x 15).
Saja.

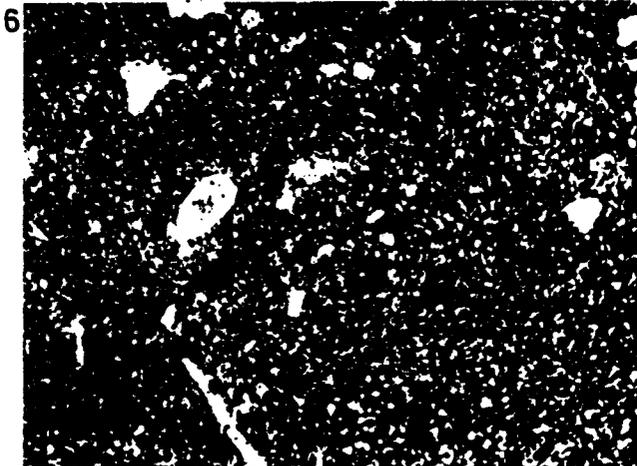
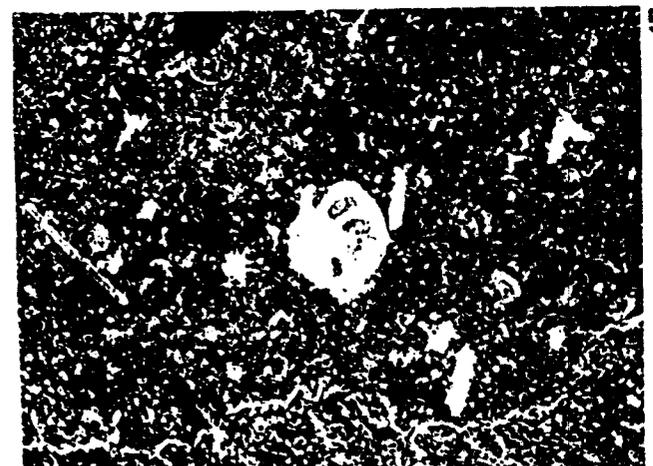
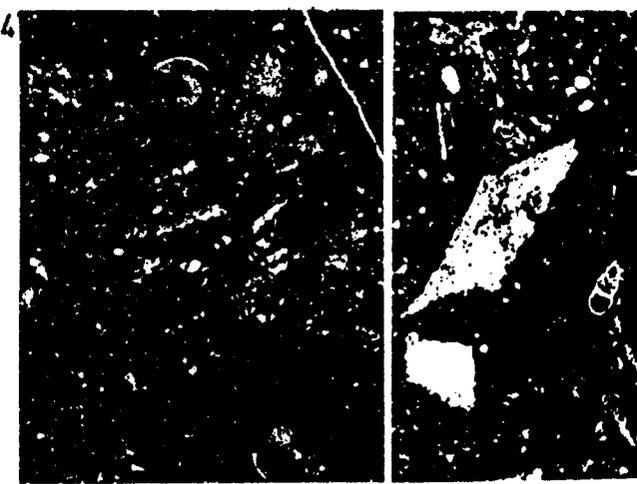
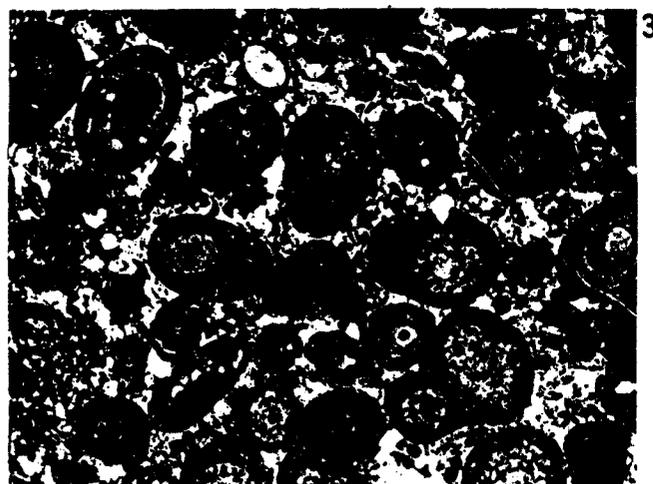
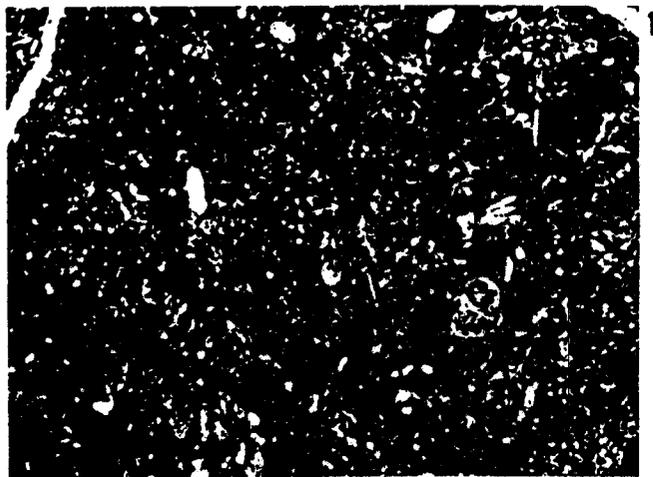
LAMINA VI



LAMINA VII.

- 1.- Pelmicrita fosilífera: Lingulina, Ostrácodos, restos de Moluscos y de Crinoideos.
Lías inferior (Sinemuriense) (x 30).
Quintana.
- 2.- Biopelmicrita con oolitos gruesos y cuarzos idiomórficos:
Restos de Moluscos y Ostrácodos.
Lías inferior (Sinemuriense) (x 30).
Reinosa.
- 3.- Calcarenita oolitica, microcristalina, arenosa. Oopelmicrita: Pfenderina, restos de Crinoideos.
Lías inferior (Sinemuriense) (x 30)
San Miguel de Aguayo.
- 4.- Biomicrita con algunos pellets: Lingulina, Valvulinidos, Ostrácodos, restos de Moluscos, radiolas y restos de Crinoideos.
Lías inferior (Sinemuriense) (x 30)
Tudanca.
5. Pelmicrita con limo de cuarzo: Lenticulina, Lingulina, Astacolus, Ostrácodos, restos de Crinoideos y Moluscos.
Lías superior (Sinemuriense superior) (x 30)
Reinosa.
- 6.- Caliza microcristalina arcillosa, algo limolítica: Astacolus, Lingulina, Ostrácodos, restos de Moluscos y de Crinoideos.
Lías superior (Sinemuriense superior) (x 30)
Quintana.

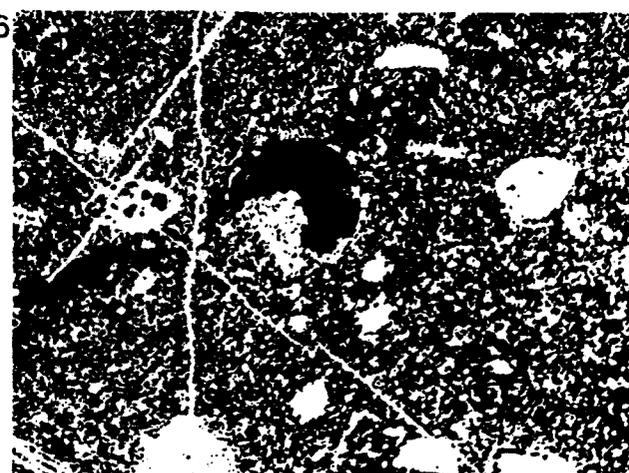
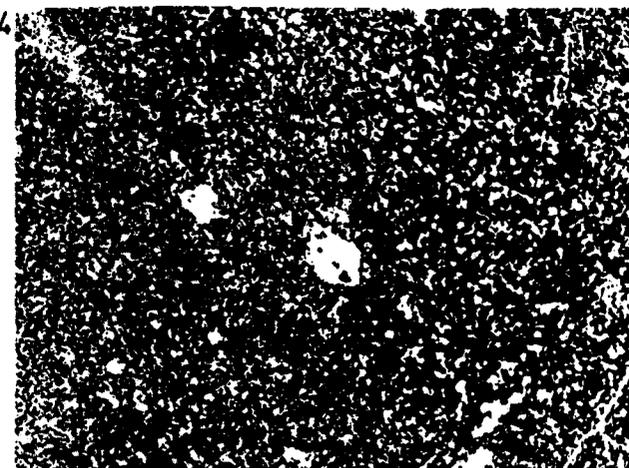
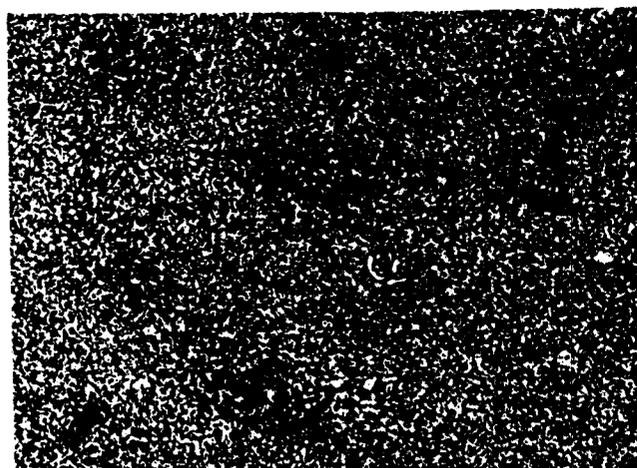
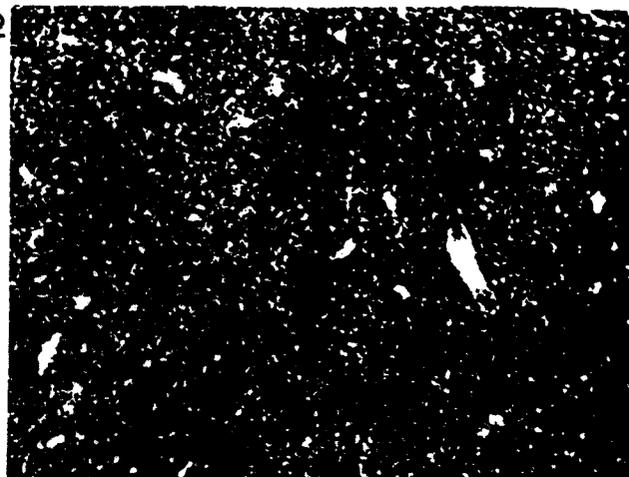
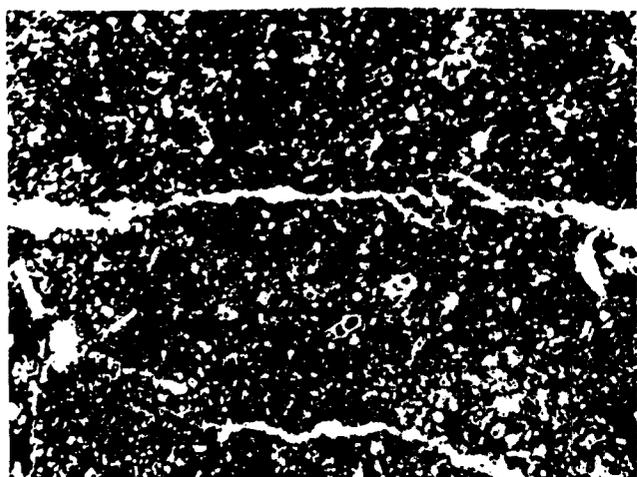
LAMINA VII



LAMINA VIII.

- 1.- Micrita fosilífera, limolítica: Lingulina, Ostrácodos, Restos de Moluscos y de Crinoideos.
Lías superior (Sinemuriense superior) (x 30).
Saja.
- 2.- Micrita fosilífera: Dentalina, Ostrácodos, restos de Crinoideos.
Lías superior (Pliensbachense) (x 30).
Tudanca.
- 3.- Biopelmicrita, parcialmente recristalizada: Ophthalmidium pequeños restos de Crinoideos.
Lías superior (Pliensbachense) (x 30)
Reinosa.
- 4.- Caliza microcristalina, con algunos pellets, fosilífera: Lenticulina, restos de Crinoideos.
Lías superior (Pliensbachense) (x 30).
San Miguel de Aguayo.
- 5 y 6.- Biomicrita arcillosa: Lenticulina, Lingulina, Ammobaculites, Fronicularia, restos de Crinoideos.
Lías superior (Pliensbachense) (x 30)
Tudanca.

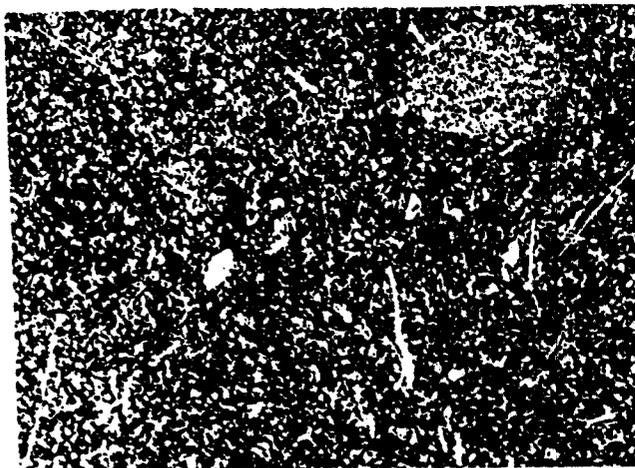
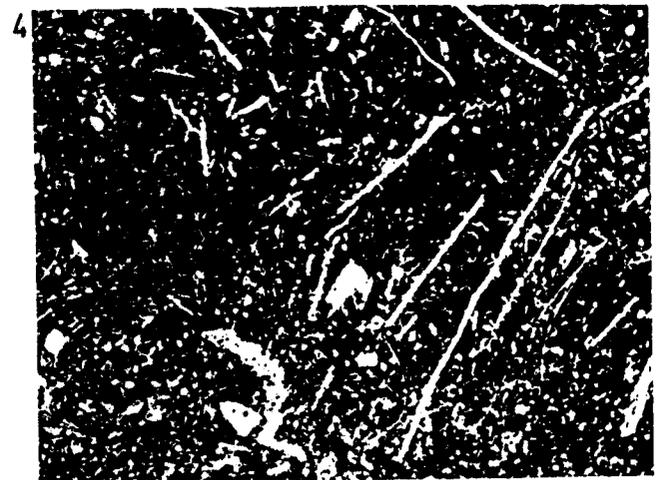
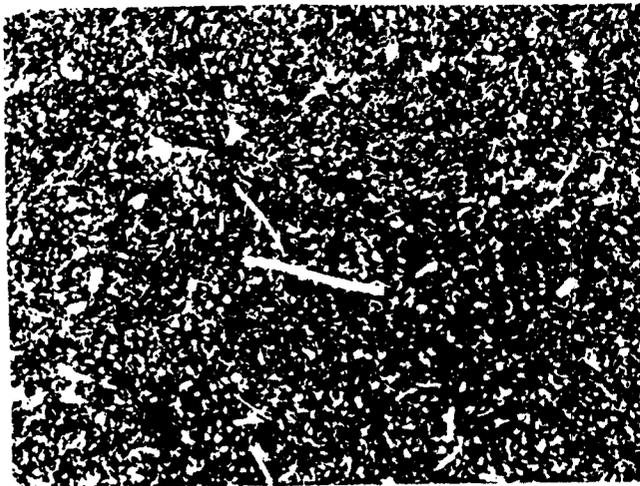
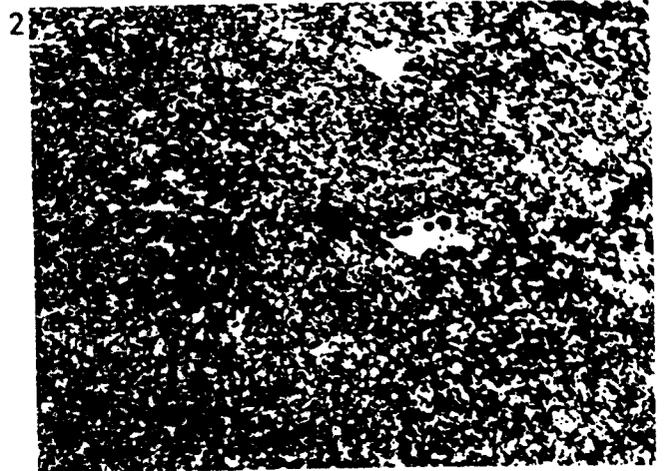
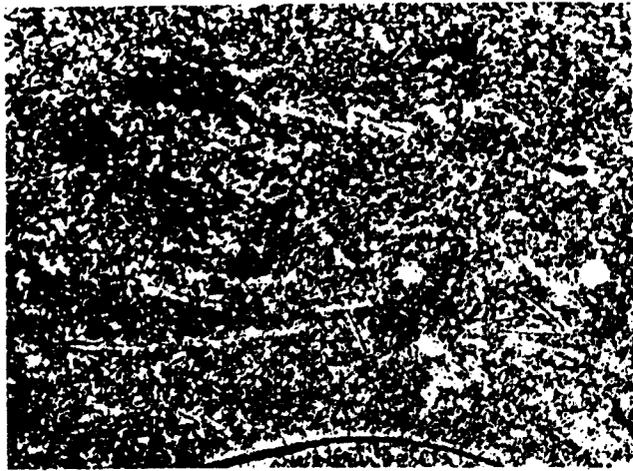
LAMINA VIII



LAMINA IX.

- 1.- Biomicrita arcillosa: Microfilamentos, Eothrix alpina LOMB, restos de Crinoideos.
Lías superior (Toarciense) (x 30)
Saja.
- 2.- Micrita fosilifera, arcillosa y limolítica: Dentalina, microfilamentos fraccionados, restos de Crinoideos.
Lías superior (Toarciense) (x 30)
Tudanca.
- 3.- Micrita fosilifera con algo de limo: Microfilamentos, restos de Crinoideos.
Lías superior (Toarciense) (x 30)
Reinosa.
- 4.- Biopelmicrita: Microfilamentos, Eothrix alpina LOMB., Trochammina cf. inflata (MONTGU), restos de Crinoideos.
Dogger (Aaleniese-Bajocense) (x 30)
Reinosa.
- 5.- Biomicrita con nódulos micríticos arcillosos: Lenticulina, Microfilamentos, Eothrix alpina LOMB., restos de Crinoideos.
Dogger (Aaleniese-Bajocense) (x 30).
San Miguel de Aguayo.
- 6.- Biopelmicrita: Microfilamentos, Lenticulina, restos de Crinoideos.
Dogger (Aaleniese-Bajocense) (x 30)
Saja.

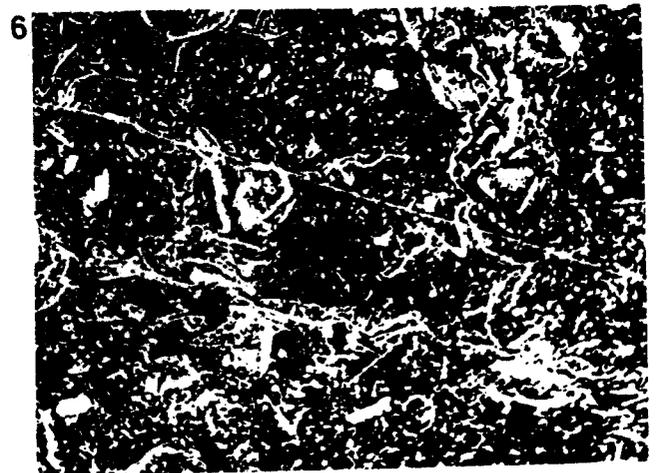
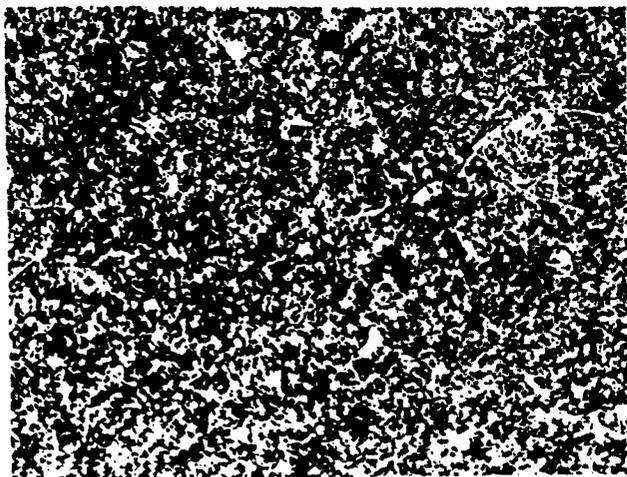
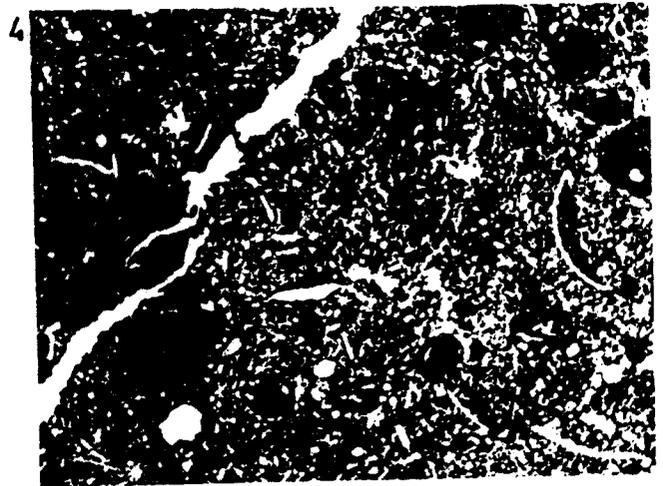
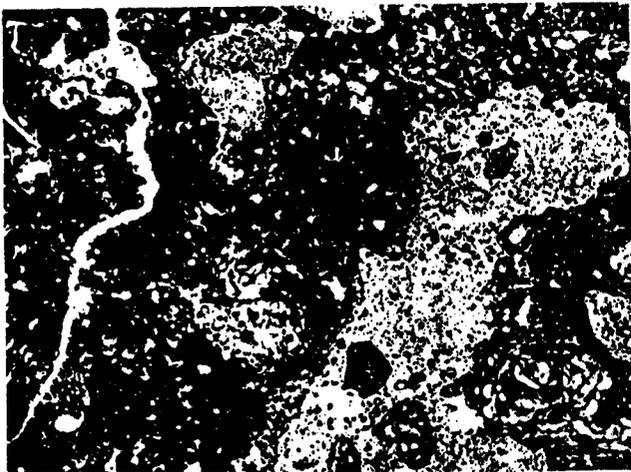
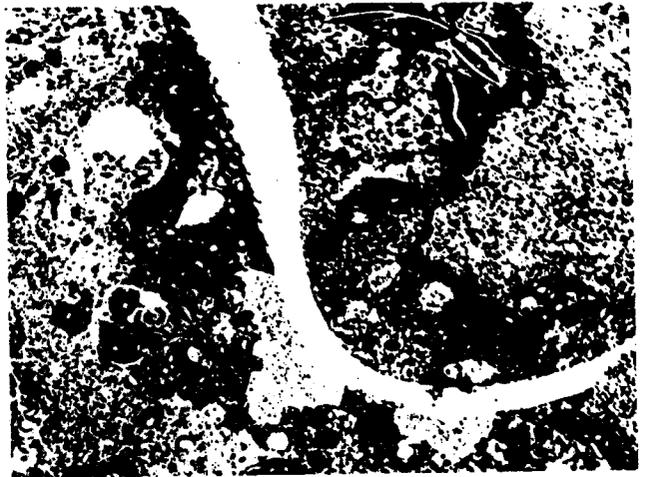
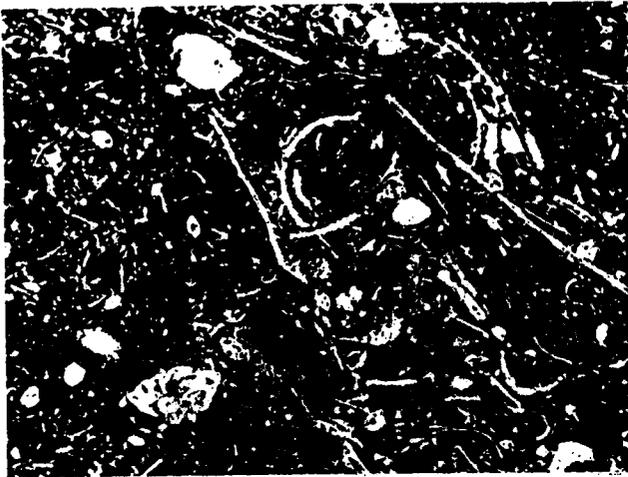
LAMINA IX



LAMINA X

- 1.- Biomicrita con nódulos micríticos: Lenticulina, Microfilamentos, Globochaete alpina LOMB., Eothrix alpina LOMB., - Nubecularia cf. reicheli MARIE, restos de Moluscos y de Crinoideos.
Dogger (Bajocense superior) (x 30)
Tudanca.
- 2 y 3.- Biomicrita con nódulos micríticos: Lenticulina, Lithistidae, Nubecularia cf. reicheli MARIE, microfilamentos, - Gasterópodos y restos de Crinoideos.
Dogger (Bajocense superior) (x 15)
Saja.
- 4.- Biomicrita con nódulos micríticos: Favreina, Microfilamentos, Lithistidae, restos de Crinoideos.
Dogger (Bajocense superior) (x 30).
Quintana.
- 5.- Biopelmicrita arcillosa: Microfilamentos, Eothrix alpina LOMB., restos de Lamelibranquios y de Crinoideos.
Dogger (Bathonense) (x 30).
Tudanca.
- 6.- Biomicrita: Microfilamentos, Eothrix alpina LOMB., Globochaete alpina LOMB., Lenticulina, restos de Crinoideos.
Dogger (Bathonense) (x 20).
San Vicente de León.

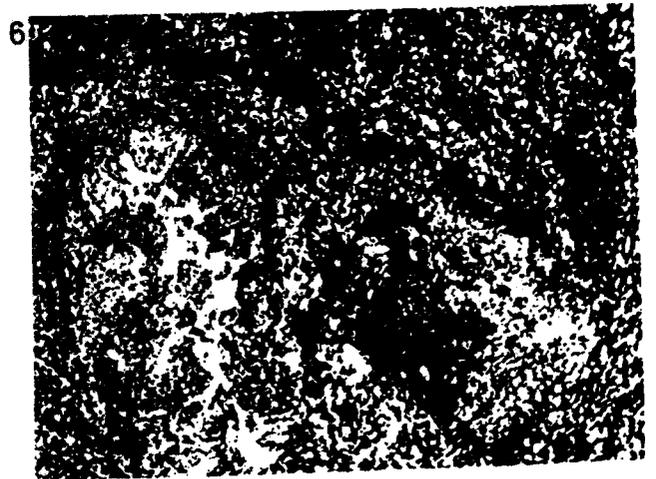
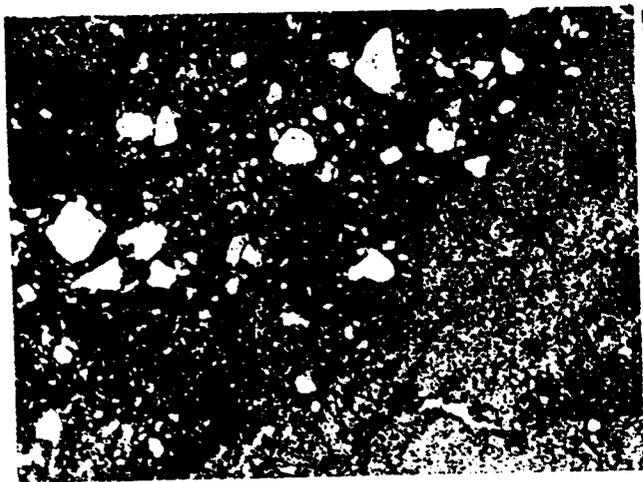
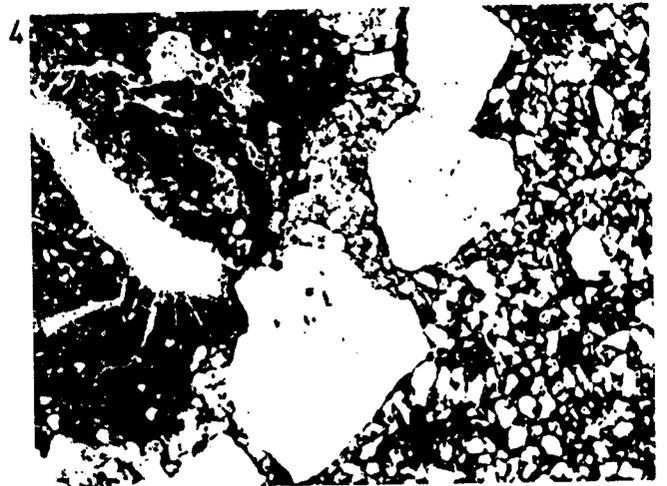
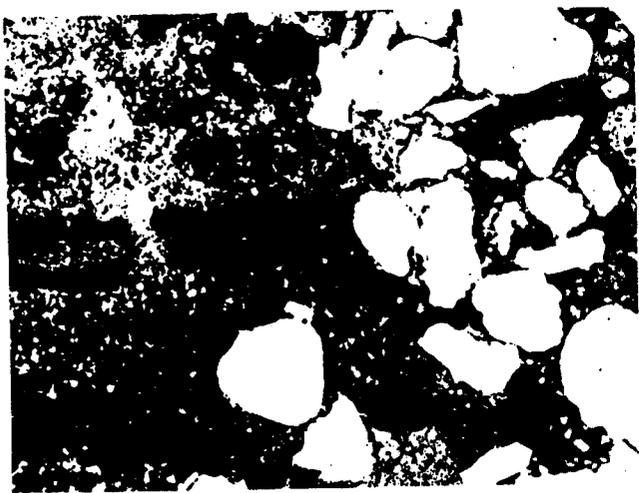
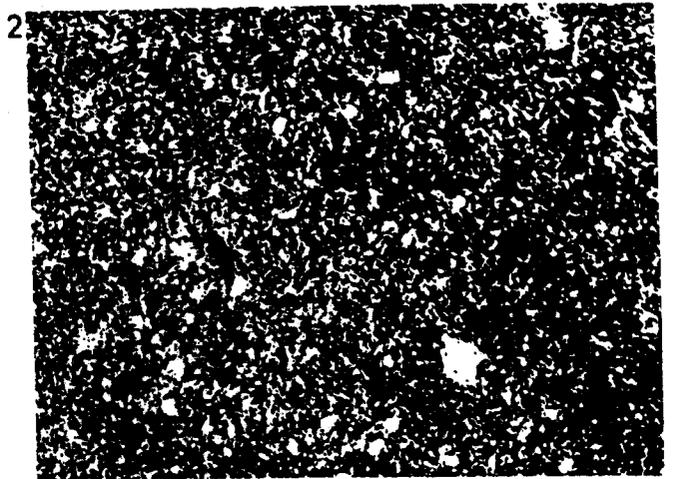
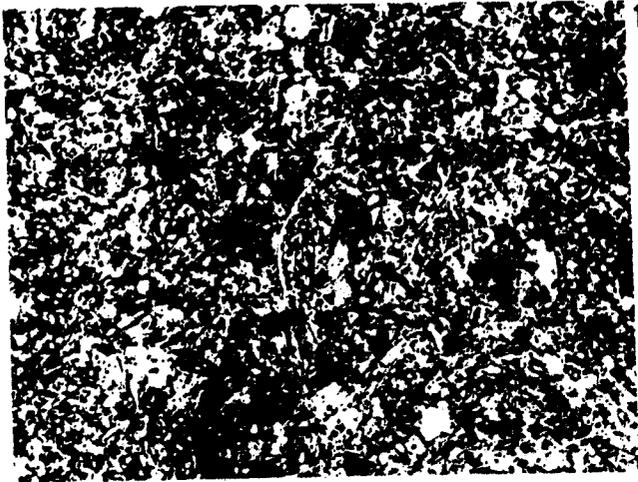
LAMINA X



LAMINA XI

- 1.- Biopelmicrita: Microfilamentos, Eothrix alpina LOMB., y restos de Crinoideos.
Dogger (Bathonense) (x 30)
Saja.
- 2.- Pelmicrita recristalizada (microesparita): Microfilamentos, Lenticulina, restos de Crinoideos.
Dogger (Calloviense) (x 30)
Tudanca.
- 3.- Conglomerado silíceo, con cemento de caliza pisolítica: Girvanella.
Facies Purbeck (Malm) (x 15).
Saja.
- 4.- Conglomerado de cuarcita y cantos calcáreos rojos, cementados por arenisca calcárea. Azoico.
Facies Purbeck (Malm) (x 15)
Saja.
- 5.- Caliza microcristalina, arenosa, pisolítica. Azoica.
Facies Purbeck (Berriasiense) (x 30)
Tudanca.
- 6.- Caliza limolítica, pisolítica. Azoica.
Facies Purbeck (Berriasiense) (x 30)
San Vicente de León.

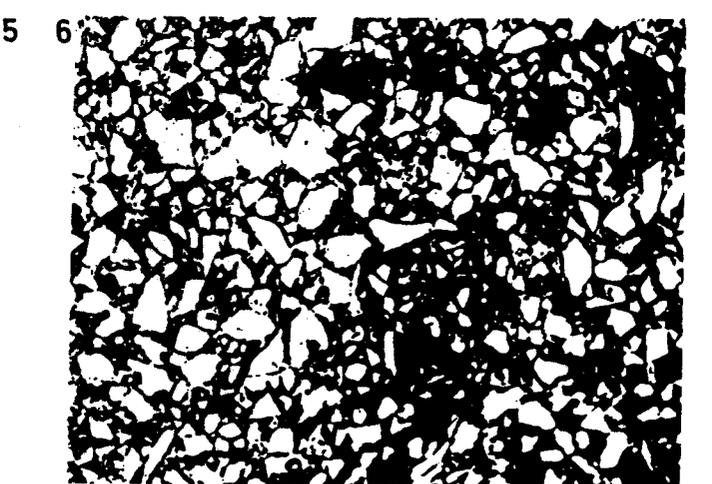
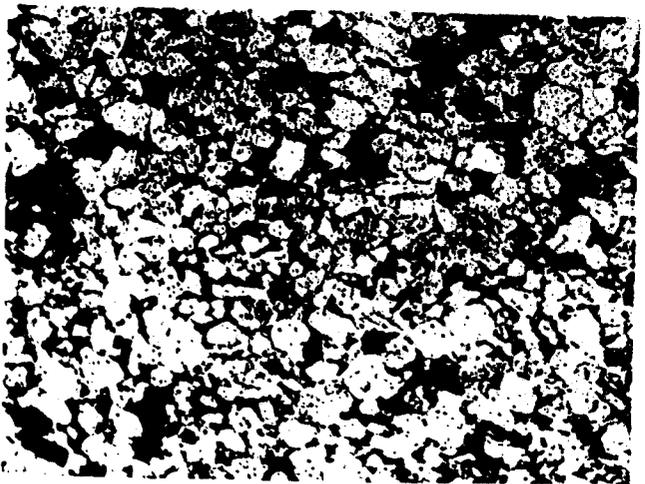
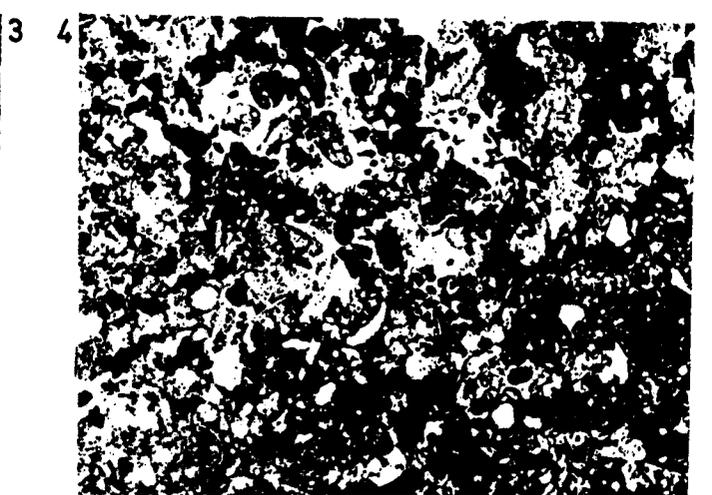
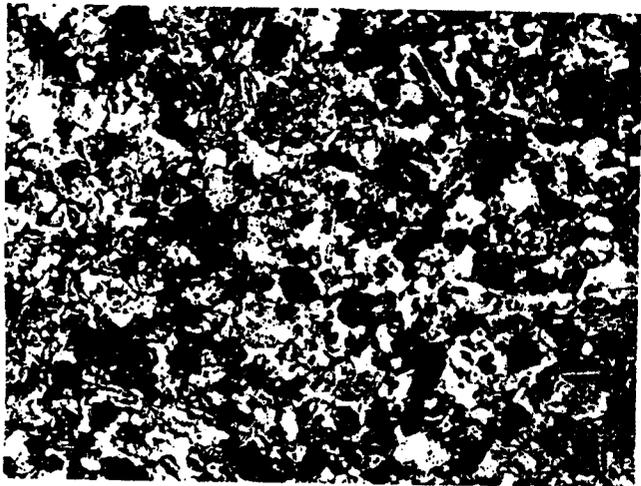
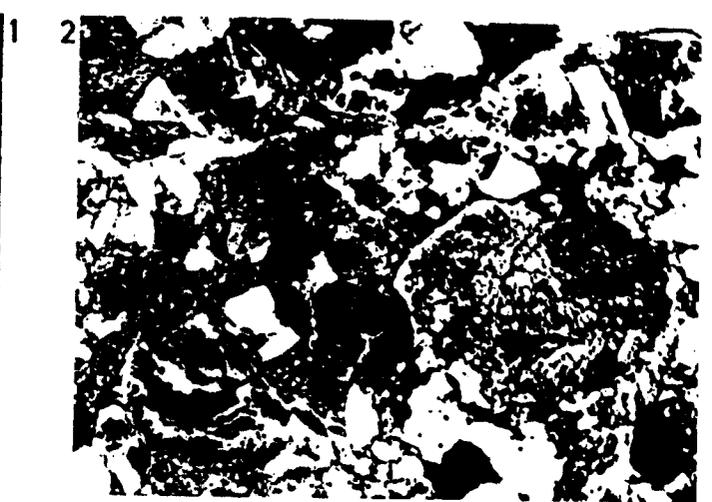
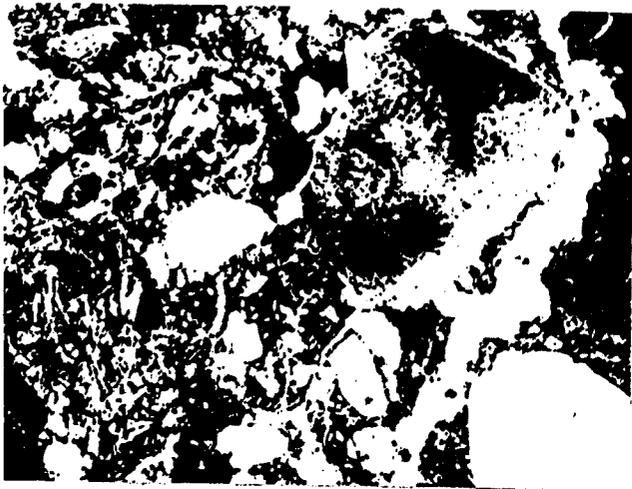
LAMINA XI



LAMINA XII

- 1 y 2.- Conglomerado calcáreo poligénico. Hay cantos de caliza dismicrítica y de calizas con microfilamentos (Jurásico marino). Contiene granos gruesos de arena y otros microconglomeráticos: Briozoos, restos de Equinodermos.
Facies Purbeck (Valanginiense inferior) (x 15).
Saja.
- 3 y 4.- Calcarenita arenosa. Biogravelmicrita: Lenticulina, Briozoos, Ostrácodos, fragmentos de Crinoideos.
Facies Purbeck (Valanginiense inferior) (x 30)
San Vicente de León.
- 5.- Arenisca gruesa, granos subredondeados de cuarzo y cuarcita, cementados por calcita cristalina. Azoica.
Facies Weald. (Valanginiense superior-Barremiense) (x 15).
Saja.
- 6.- Arenisca grano fino, subanguloso, predominantemente de -- cuarzo. Cemento ferruginoso. Azoica.
Facies Weald. (Valanginiense superior-Barremiense) (x 30)
San Vicente de León.

LAMINA XII



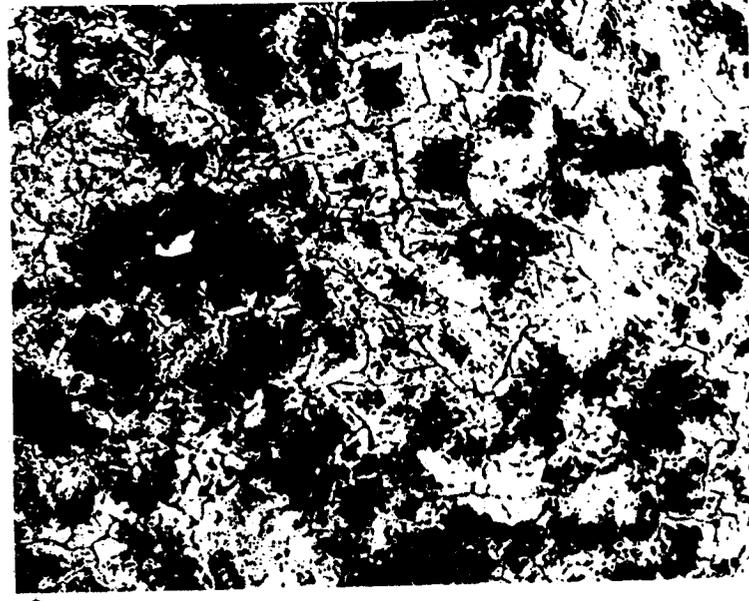
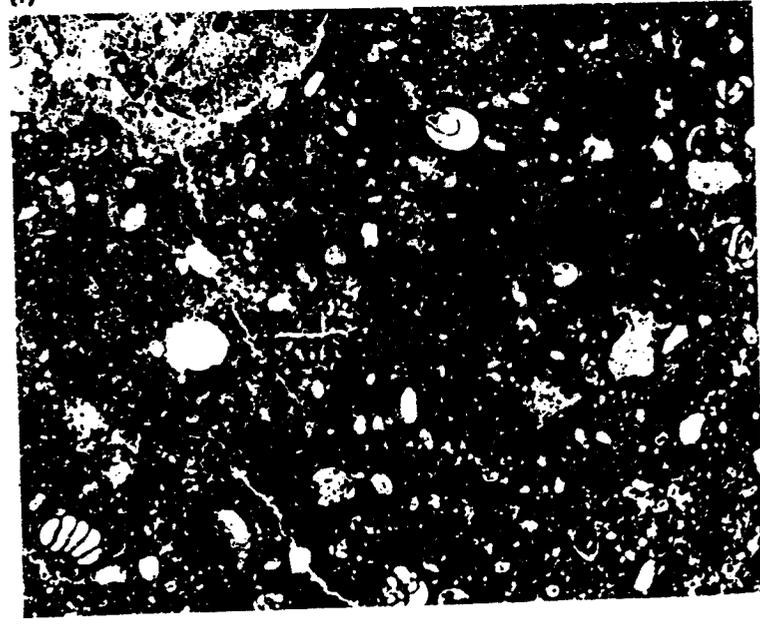
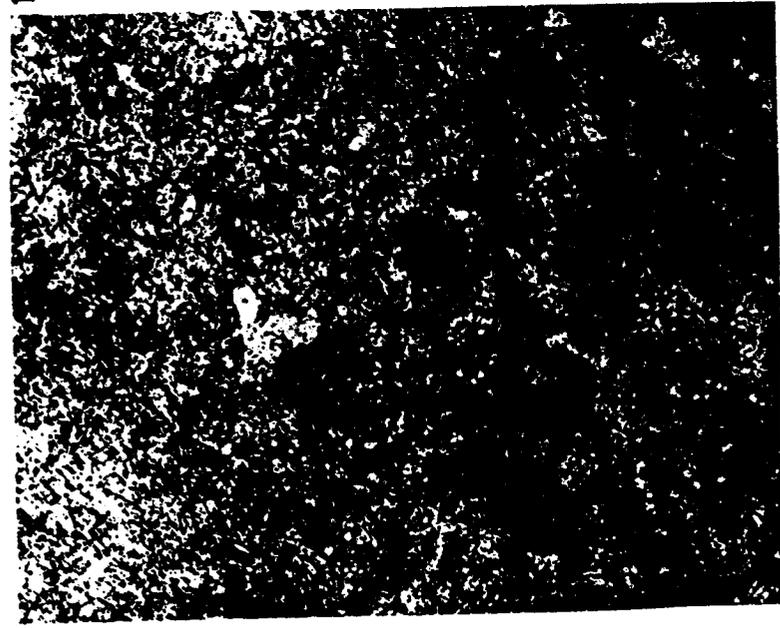
LAMINA XIII

- 1.- Caliza completamente recristalizada y en parte dolomitizada: Quinqueloculina, Glomospira, Spiroplectammina.
Aptense (x 30)
Bielba.

- 2 y 3.- Biomicrita arcillosa: Glomospira, Quinqueloculina, Valvulina, Spiroplectammina, Palorbitolina lenticularis -- (BLUMEMB), Permocalculus inopinatus ELLIOTT, Ostrácodos, - Gasterópodos.
Aptense (x 20)
Bielba.

- 4.- Caliza dolomítica, completamente recristalizada. Valvulina.
Aptense (x 20)
Bielba.

LAMINA XIII



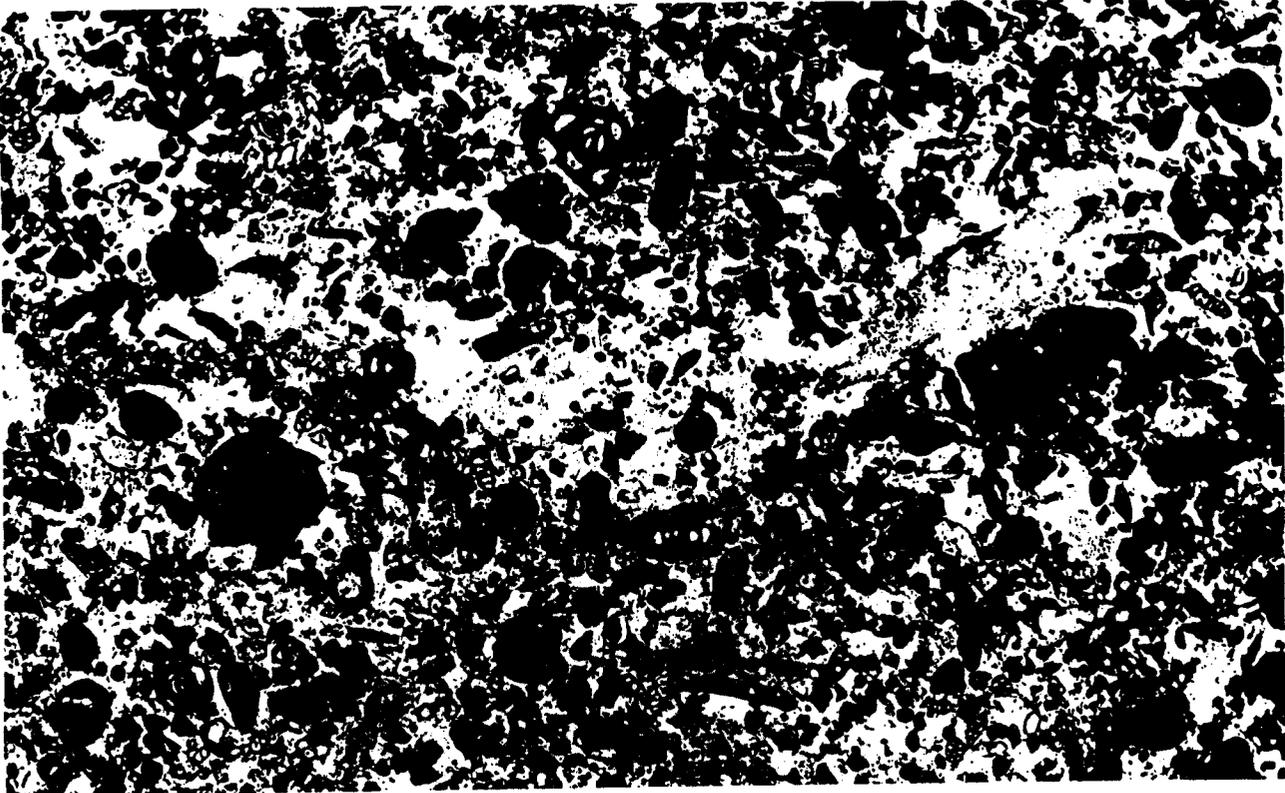
LAMINA XIV

1 y 2.- Calcarenita mal clasificada. Biogravelmicrita muy
recristalizada: Everticyclammina greigi (HENSON), Spi-
roplectammina, Sabaudia minuta HOFKER, Glomospira, -
Haplophragmium, Quinqueloculina, Nautiloculina ooli-
thica MOHELER, Palorbitolina lenticularis (BLUMEMB.), -
Bacinella irregularis (RADOICIC), algas Solenoporáceas.

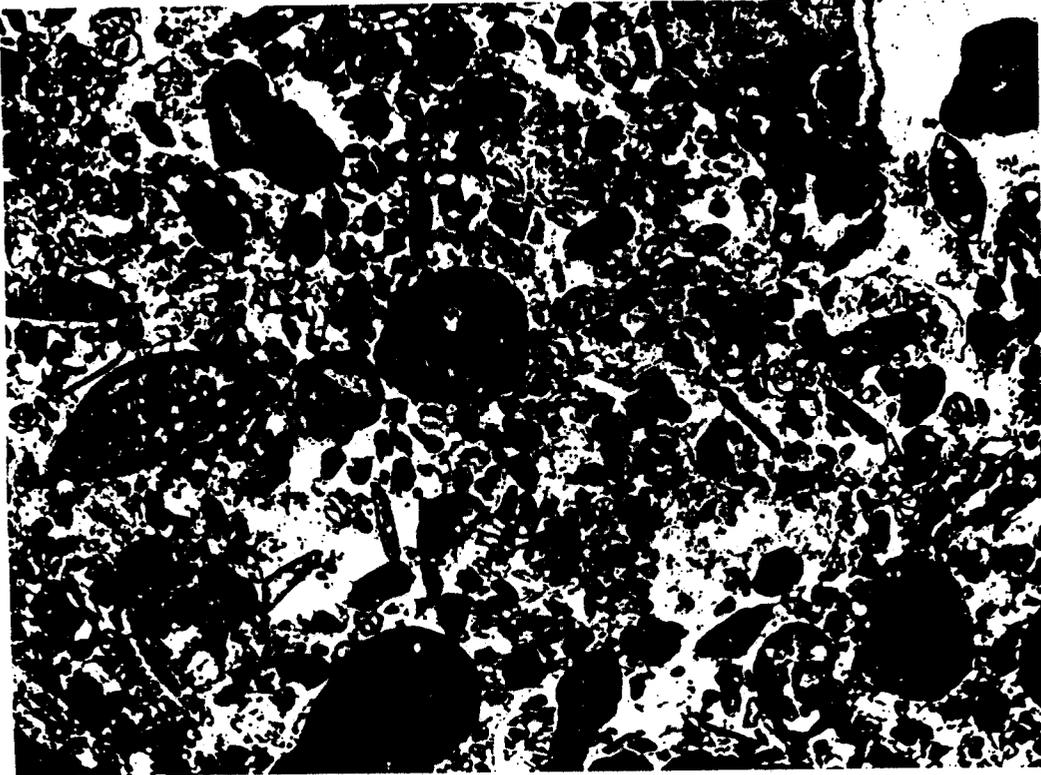
Aptense (x 20)

Bielba.

LAMINA XIV



1



2

LAMINA XV

- 1.- Calcarenita gruesa, Biomicrita: Quinqueloculina, Ostrácos, algas Solenoporáceas, Cylindroporella, Políperos, Ru
distas, restos de Equinodermos y de Moluscos.

Aptense (x 20)

Bielba.

- 2.- Calcarenita mal clasificada. Biomicrita con arena fina:
Lenticulina, Everticyclammina greigi (HENSON), Quinquelocu-
lina, restos de algas (Boueina), Coptocampylodon lineola-
tus ELLIOTT, Briozoos, restos de Equinodermos y de Molus-

Aptense (x 20)

Bielba.

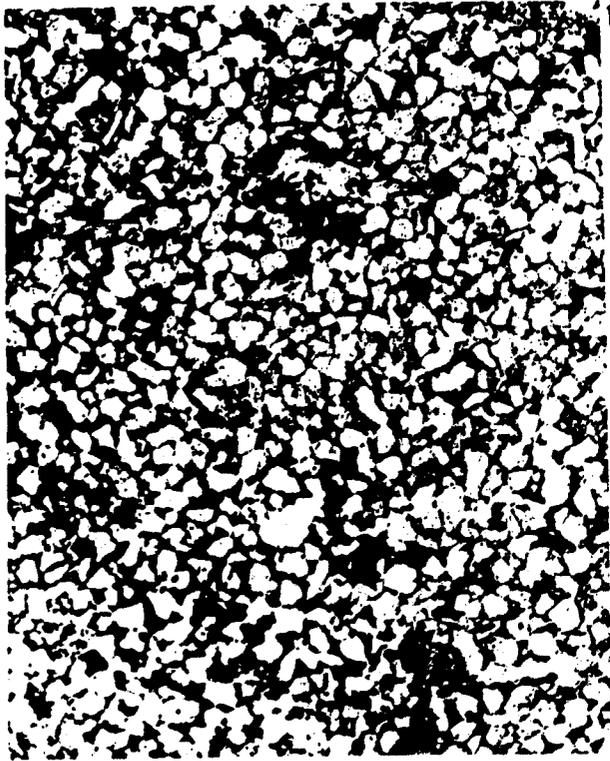
LAMINA XV



LAMINA XVI

- 1.- Arenisca de grano fino a medio, compuesta por cuarzo de procedencia plutónica, bien clasificada, granos subredondados. Azoica.
Albense (x 30)
Bielba.
- 2.- Biomicrita con pellets y limo de cuarzo: Orbitolina (Mesorbitolina) texana texana (ROEMER), Nezzazzata, Lenticulina, Haplophragmium, Munieria baconica DEECKE, tubos de Anélidos, Ostreidos y restos de Moluscos.
Albense (x 20)
Bielba.
- 3.- Biomicrita con algunos pellets: Orbitolina (Mesorbitolina) texana texana (ROEMER), Everticyclammina greigi (HENSON), Quinqueloculina, Munieria baconica DEECKE, restos de Moluscos y de Equinodermos.
Albense (x 20)
Bielba.
- 4.- Biomicrita gruesa: Buccicrenata subgoodlandensis (VANDERPOOL), Rudistas, Briozoos, restos de Equinodermos y de Moluscos.
Albense (x 20)
Bielba.

LAMINA XVI



LAMINA XVII

1 y 2.- Biomicrita: Neorbitolinopsis conulus (H. DOUVILLE), Paratrocholina lenticularis (PAALZOW), Algas calcáreas (Permocalculus inopinatus ELLIOTT, Munieria baconica DEECKE, Boueina) Briozoos, Gasterópodos y restos de Moluscos.

Albense (x 20)

Bielba-W.

3.- Biomicrita recristalizada, con algún oolito aislado: Paratrocholina lenticularis (PAALZOW), Quinqueloculina, Buccicrenata subgoodlandensis (VANDERPOOL), abundantes restos de Algas, de Moluscos y de Equinodermos.

Albense (x 20)

Bielba.

4.- Biomicrita recristalizada: Paratrocholina lenticularis (PAALZOW), Buccicrenata subgoodlandensis (VANDERPOOL), Quinqueloculina, Briozoos, abundantes restos de algas, Moluscos y Equinodermos.

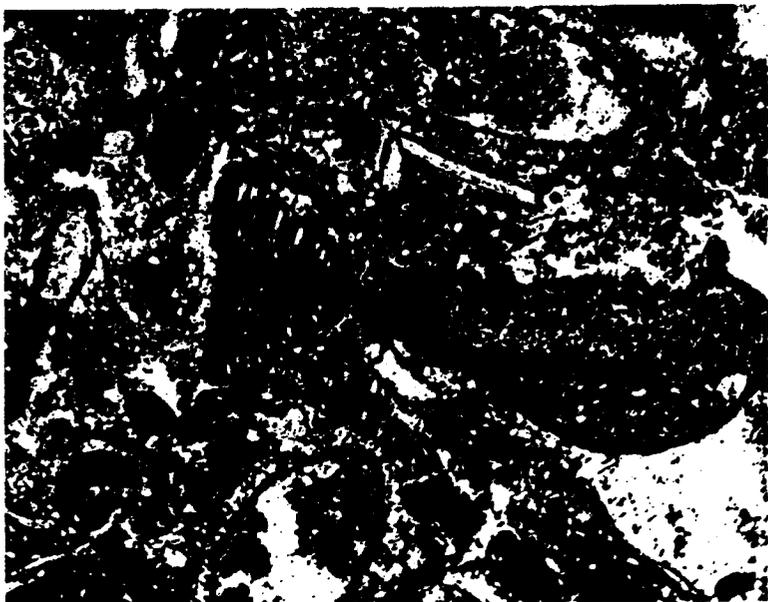
Albense (x 20)

Bielba-W.

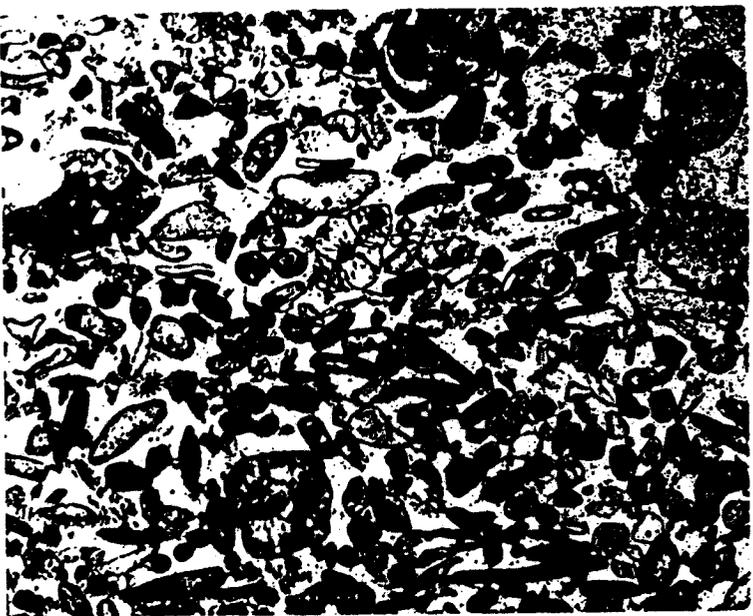
LAMINA XVII



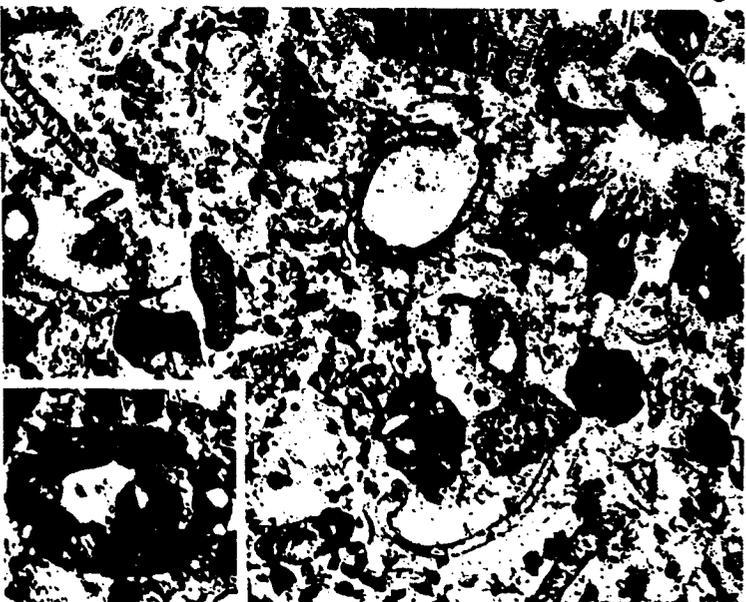
1



2



3



4

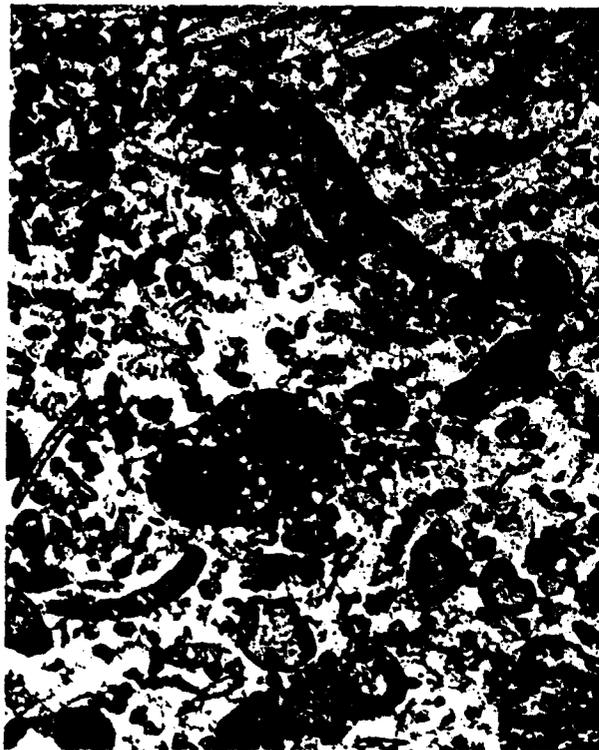
LAMINA XVIII

1-4.- Calcarenita muy recristalizada. Intrabiomicrita: Paratrocholina lenticularis (PAALZOW), Buccicrenata subgoodlandensis (VANDERPOOL), Briozoos, Políperos, Quinqueloculina, Acicularia, Gasterópodos y restos de Moluscos y -
de Algas.

Albense (x 20)

Bielba.

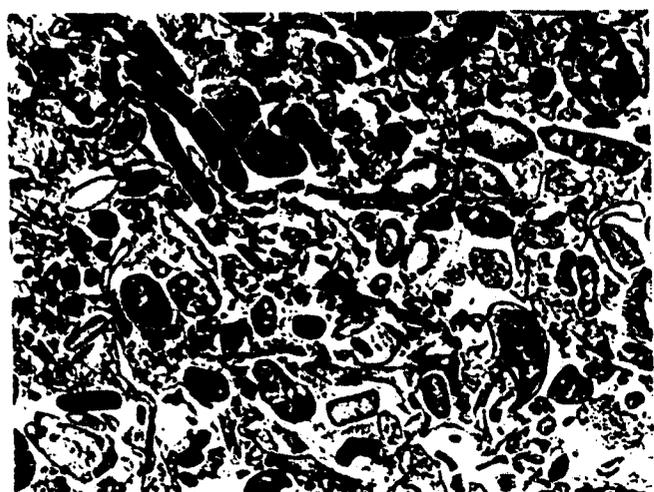
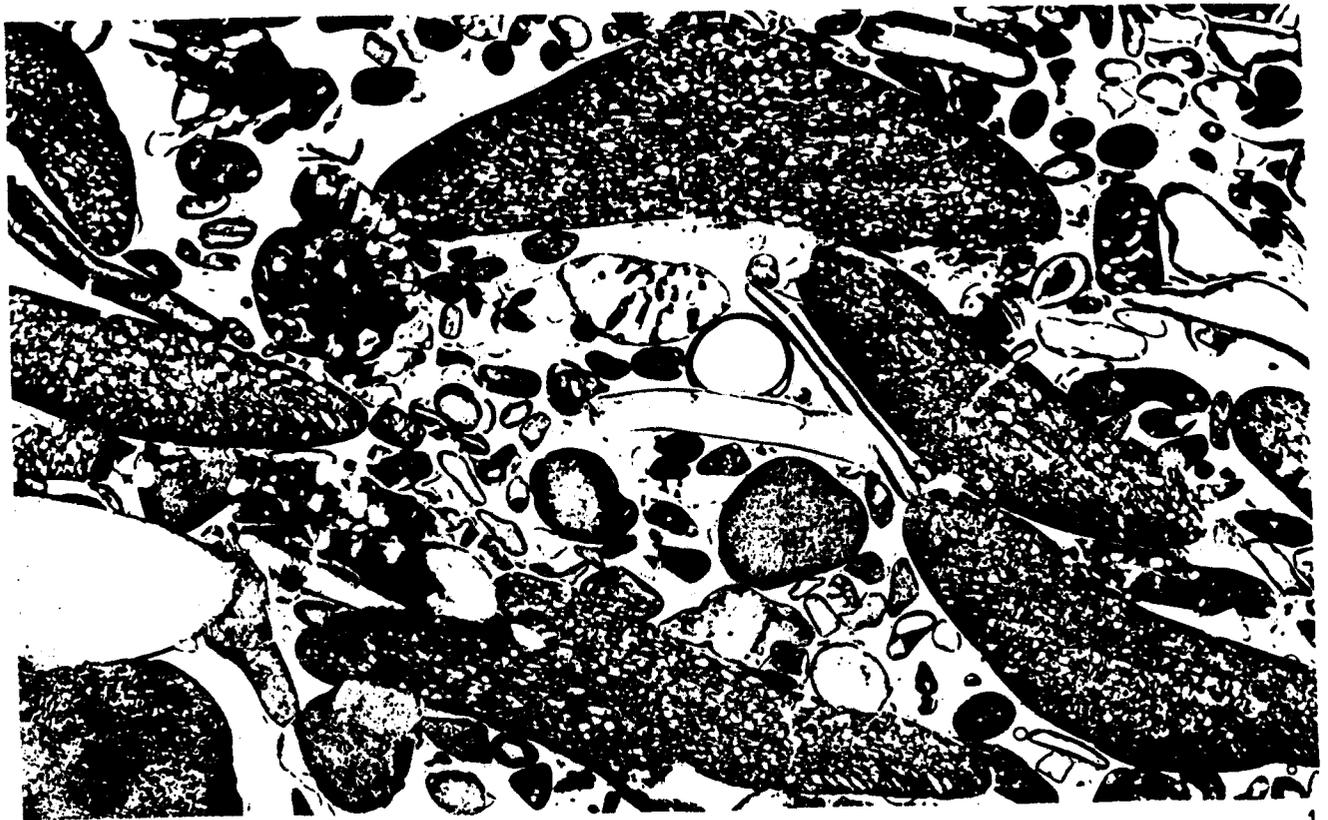
LAMINA XVIII



LAMINA XIX

- 1.- Calcarenita gruesa, mal clasificada. Bioesparita con pseudoolitos: Palorbitolina lenticularis (BLUMEMB.), Briozoos, - Políperos, Gasterópodos y restos de Moluscos, Arabicodium.
Aptense (x 20)
La Vega.
- 2.- Biomicrita: Nezzazzata, restos de Moluscos y de Equinodermos. Munieria baconica DEECKE.
Albense (x 20)
La Vega.
- 3.- Calcarenita, matriz recristalizada. Biogravelmicrita con algún pseudoolito y rara glauconita: Paratrocholina lenticularis (PAALZOW), Lenticulina, Tritaxia, Acicularia, Halimeda, Gasterópodos y restos de Moluscos.
Albense (x 20)
La Vega.
- 4.- Calcarenita gruesa. Biosparrudita con algún intraclasto: Haplophragmium, Briozoos, Acicularia, Boueina, Neomeris, restos de Moluscos.
Albense (x 20)
La Vega.

LAMINA XIX



1

2

3

LAMINA XX

1.- Calcarenita gruesa. Biomicrita con algunos intraclastos o graveles, con zonas recristalizadas: Paratrocholina lenticularis (PAALZOW), Orbitolina concava qatarica HENSON, Dicyclina, Buccicrenata subgoodlandensis (VANDERPOOL), Brio--zoos, Acicularia, Halimeda, Neomeris, Serpula, restos de Moluscos.

Cenomanense (x 20)

La Vega.

2.- Biomicrita con algunos intraclastos, parcialmente recristalizada: Buccicrenata subgoodlandensis (VANDERPOOL), Brio--zoos, Boueina, Acicularia, Gasterópodos y restos de Moluscos.

Cenomanense (x 20)

Bielba.

3.- Arenisca grano medio, subanguloso. Cuarzo y feldespatos potásicos, cementados por materia orgánica. Azoica.

Cenomanense (x 20)

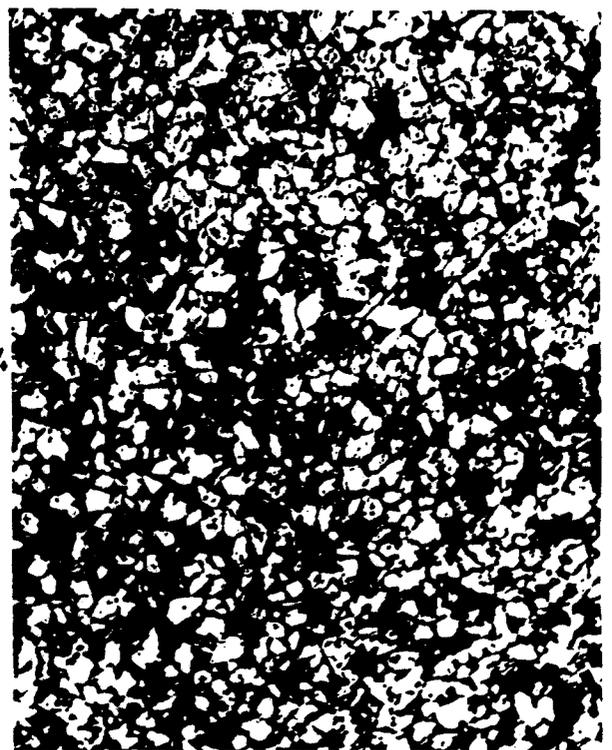
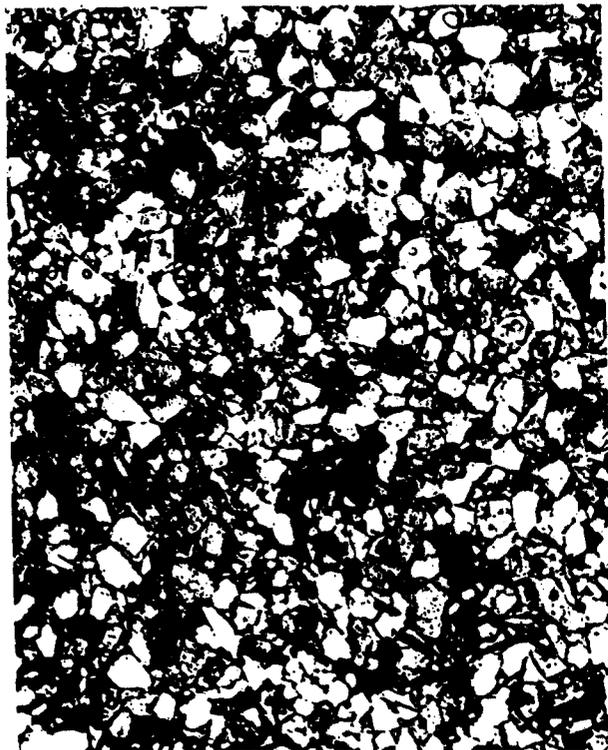
Bielba-W.

4.- Arenisca fina a Limolita, granos de cuarzo y Feldespatos potásicos (estos en proporción mayor del 10% del total de la roca), algunas laminillas de Moscovita. Cemento de siderita y limonita. Glauconita y Turmalina. Azoica.

Cenomanense (x 30)

Bielba.

LAMINA XX



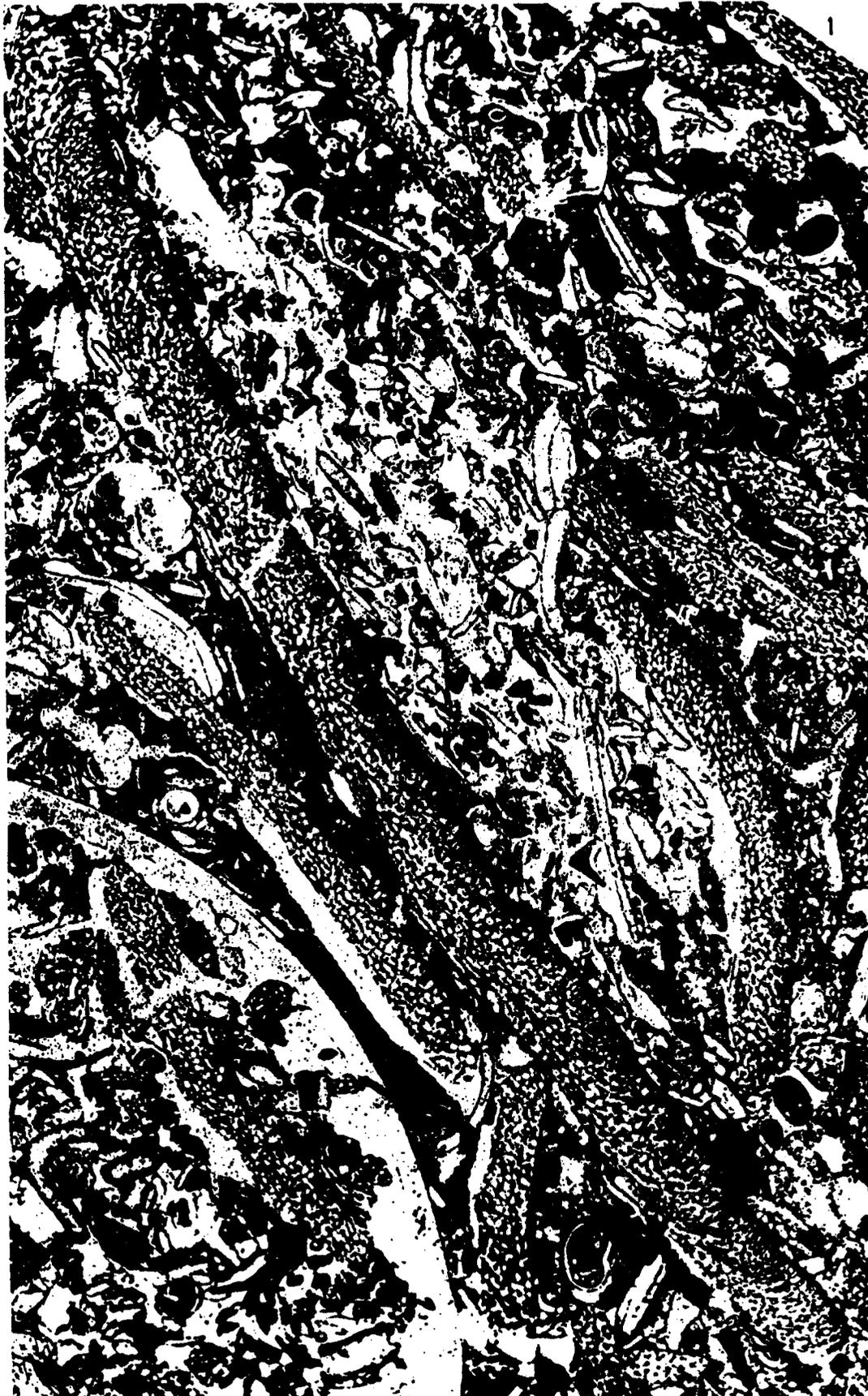
LAMINA XXI

- 1.- Biomicrita: Orbitolina (Mesorbitolina) texana aperta (ERMAN)
Orbitolina concava qatarica HENSON, Marssonella, Lenticulina, Briozoos, Gasterópodos, restos de Moluscos y de algas.
Cenomanense (x 20)
Bielba-W.

- 2.- Caliza arenosa a arenisca calcárea: Orbitolina concava qatarica HENSON.
Cenomanense (x 30)
Casar de Periedo.

- 3 y 4.- Biomicrita recristalizada, con óxidos de hierro: Orbitolina (M) texana aperta, Neiraquia convexa DANILOVA, Orbitolina gr. concava (LAMARCK), Nezzazzata simplex OMARA, Lenticulina, Paratrocholina lenticularis (PAALZOW), Gasterópodos y restos de Moluscos.
Cenomanense (x 20)
La Vega.

LAMINA XXI



LAMINA XXII

1 y 2.- Biomicrita, matriz parcialmente recristalizada: Orbitolina gr. concava LAMARCK, Neoiraquia convexa DANILOVA, Tritaxia, Marssonella, Nezzazzata simplex OMARA, Quinqueloculina, Lenticulina, Hedbergella washintensis (CARSEY), Paratrocholina lenticularis (PAALZOW), Briozoos, Boueina.

Cenomanense (x 20)

La Vega

3.- Biomicrita gruesa, con limo de cuarzo diseminado: Orbitolina concava qatarica HENSON, Orbitolina (Mesorbitolina) texana aperta (ERMAN), Lenticulina, Trocholina alpina LEUP., Marssonella.

Cenomanense (x 20)

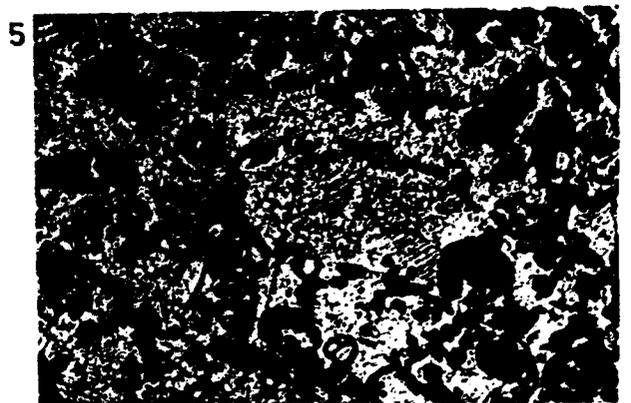
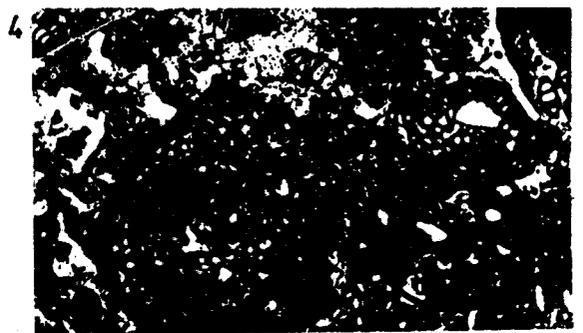
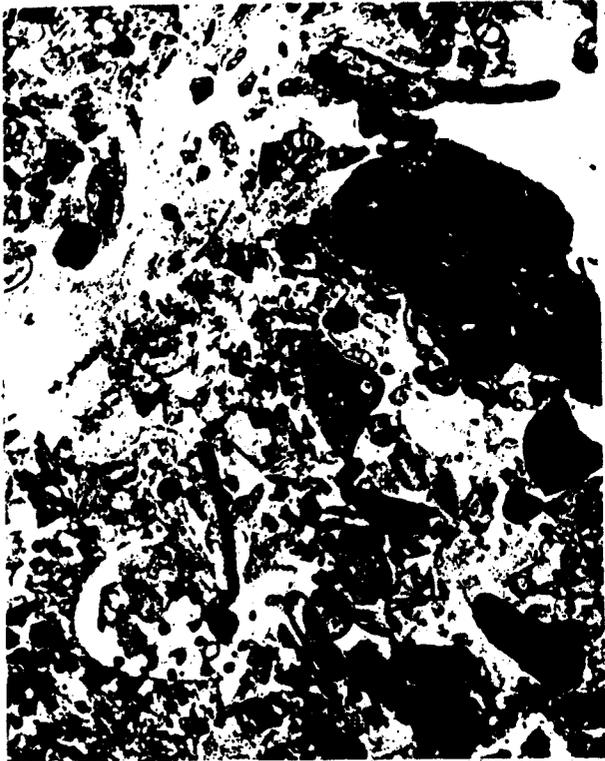
Bielba-W.

4.- Biomicrita recristalizada: Orbitolina gr. concava (LAMARCK), Neoiraquia convexa DANILOVA, Marssonella, Nezzazzata simplex, OMARA, Tritaxia, Trocholina alpina LEUPOLD, Valvulí-
nidos, Políperos.

Cenomanense (x 20)

Baños de Ubiarco.

LAMINA XXII



LAMINA XXIII

1, 2 y 3.- Biomicrita algo recristalizada, con algunos intraclastos: Neoiraquia convexa DANILOVA, Orbitolina concava concava (LAMARCK), Lenticulina, Tritaxia, Marssonella, Hedbergella washitensis (CARSEY), Briozoos, Políperos.

Cenomanense (x 20)

Bielba.

4 y 5.- Biomicrita gruesa: Orbitolina concava concava (LAMARCK) Orbitolina conica (D'ARCHIAC), Lenticulina, Marssonella, - Tritaxia, Quinqueloculina, Pithonella sphaerica (KAUFFMANN), Rotalipora, Ostrácodos.

Cenomanense (x 20)

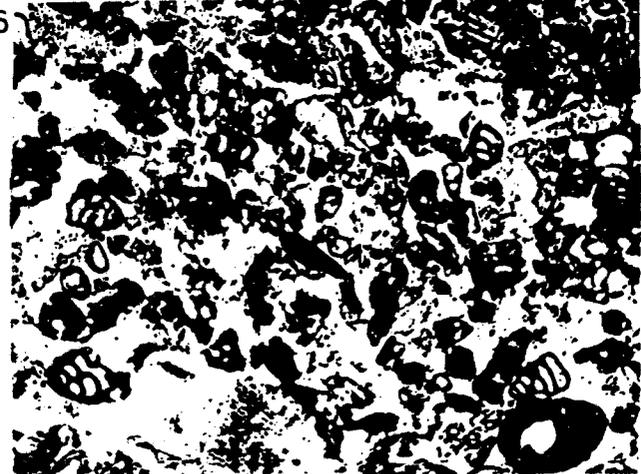
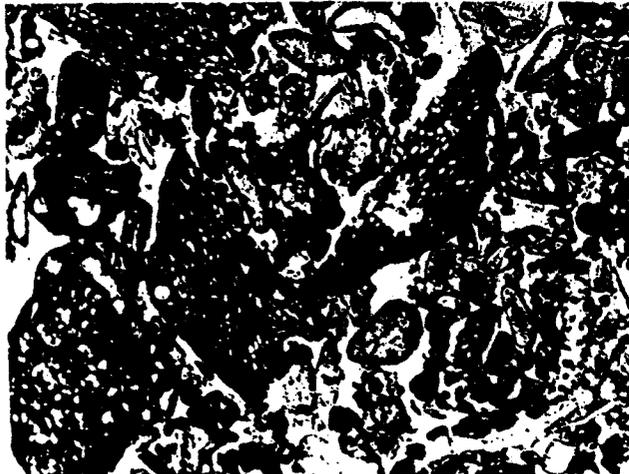
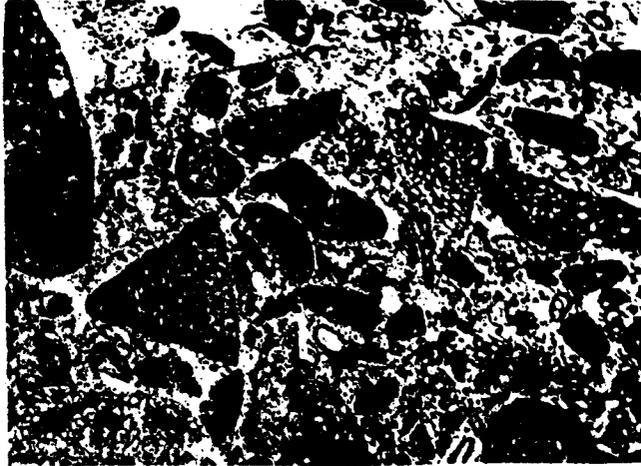
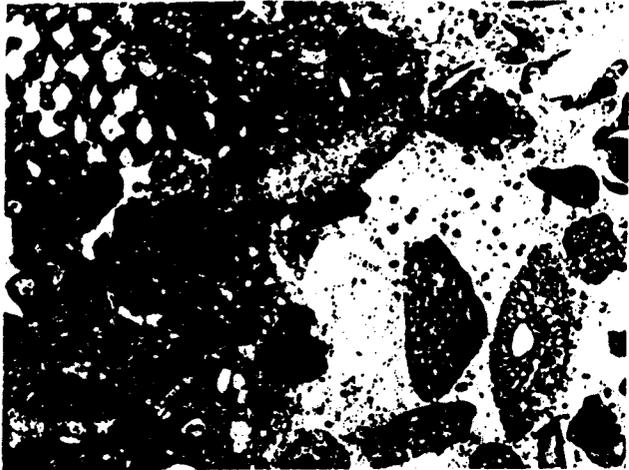
Baños de Ubiarco.

6.- Biomicrita ligeramente arenosa: Tritaxia, Marssonella, -- Nezzazzata simplex OMARA, Marginulina, Pithonella sphaerica (KAUFFMANN), Briozoos, restos de Moluscos y de Equinodermos.

Cenomanense (x 20)

Labarces.

LAMINA XXIII



LAMINA XXIV

- 1.- Biopelmicrita con glauconita: Pithonella sphaerica (KAUFFMANN), Pithonella ovalis (KAUFFMANN), Pseudocyclamina, Marssonella Hedbergella paradubia (SIGAL).

Turonense (x 30)

La Vega.

- 2.- Biopelmicrita arcillosa con glauconita: Pithonella sphaerica (KAUFFMANN), Pithonella ovalis (KAUFFMANN), Marssonella, -- Spiroplectamina, Hedbergella paradubia (SIGAL), Globotruncana, Ostrácodos y restos de Equinodermos.

Turonense (x 30)

Labarces.

- 3 y 4.- Biopelmicrita con limo de cuarzo y glauconita: Pithonella sphaerica (KAUFFMANN), Bulbophragmium, Marssonella, Globotruncana, Pseudovalvulineria, Arenobulimina, Ostrácodos.

Turonense (x 30)

Bielba.

- 5.- Biopelmicrita: Pithonella sphaerica (KAUFFMANN), Pithonella ovalis (KAUFFMANN), Hedbergella paradubia (SIGAL), Globotruncana, espículas, Marssonella, Ostrácodos.

Turonense (x 30)

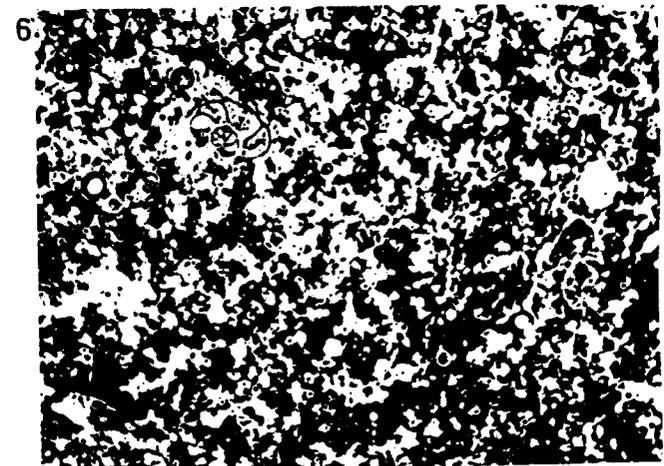
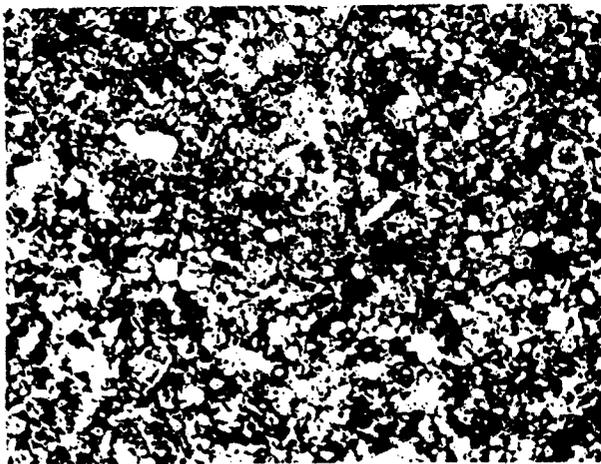
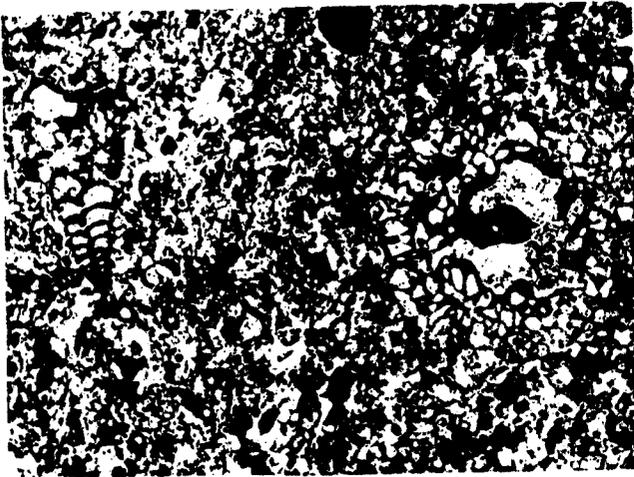
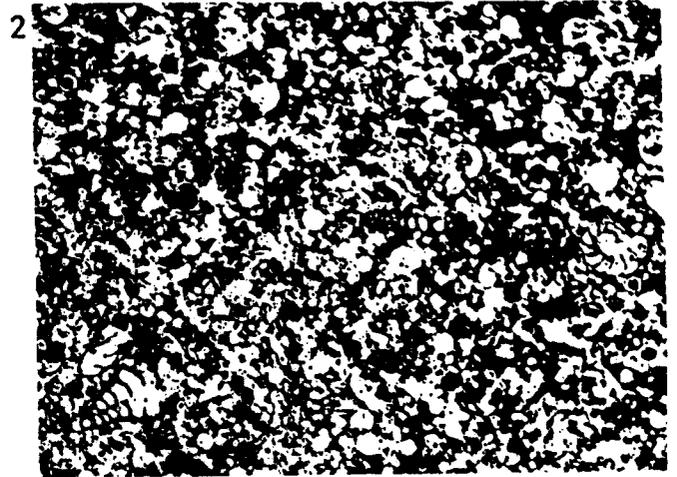
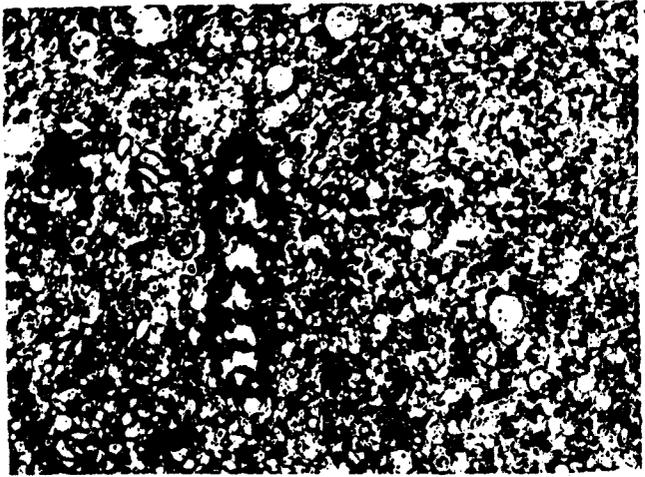
Flanco Norte Sinclinal de San Román.

- 6.- Biopelmicrita arcillosa y limolítica: Pithonella sphaerica (KAUFFMANN), Pithonella ovalis (KAUFFMANN), Pseudovalvulineria, Globotruncana, Marssonella, espículas.

Turonense (x 30)

Labarces.

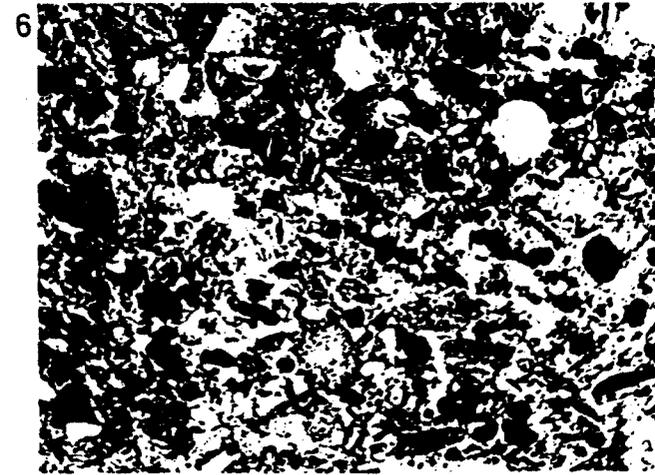
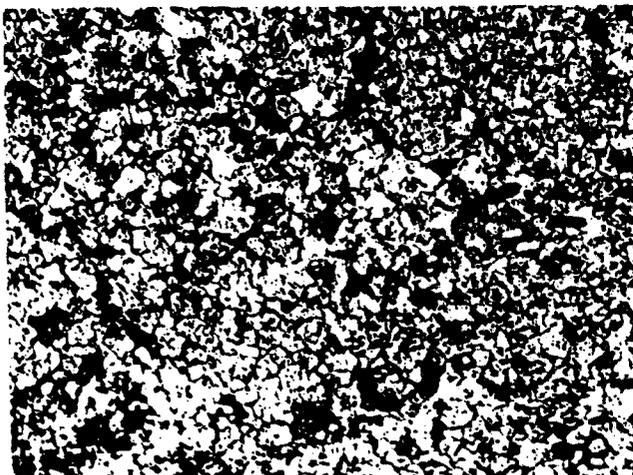
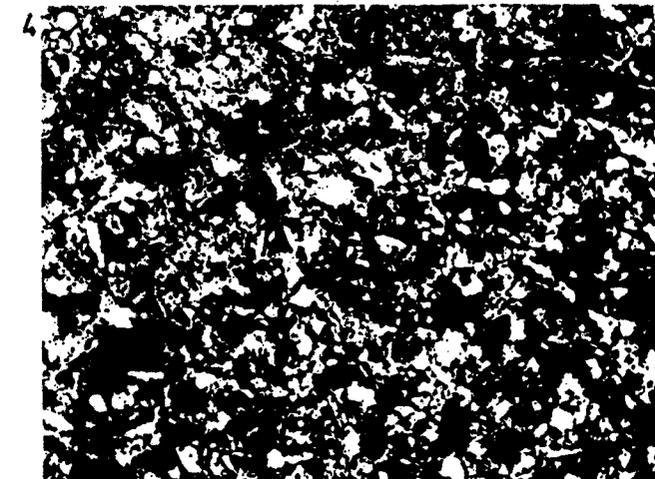
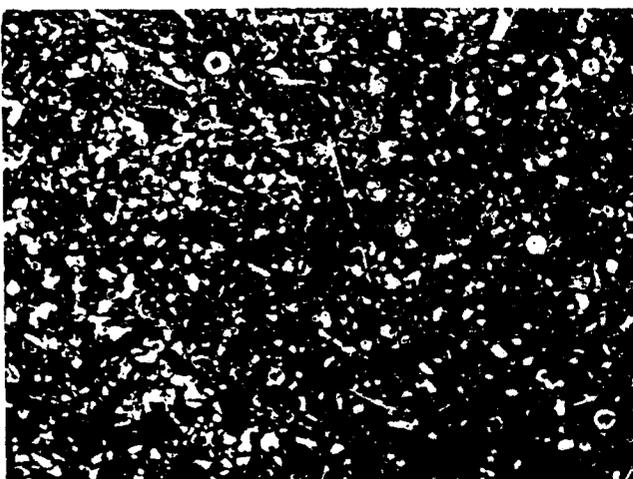
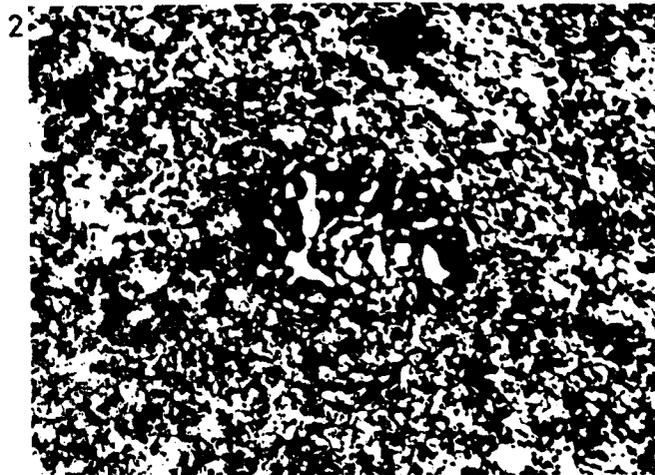
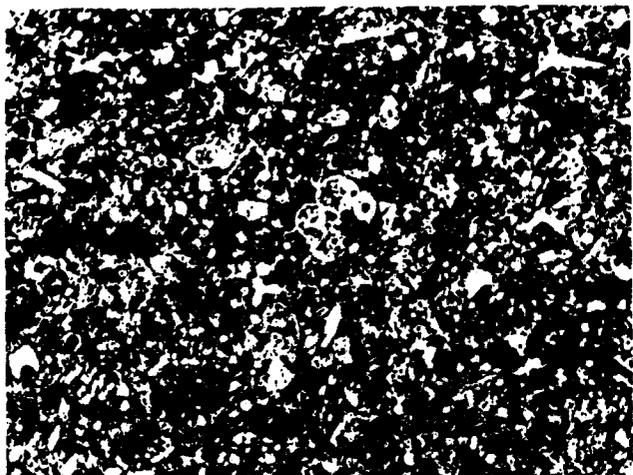
LAMINA XXIV



LAMINA XXV

- 1.- Biopelmicrita limolítica: Pithonella sphaerica (KAUFFMANN),
Globotruncana, espículas, Marssonella.
Turonense-Coniaciense (x 30)
Flanco Norte Sinclinal de San Román.
- 2.- Biopelmicrita con glauconita y abundante limo de cuarzo:
Pithonella sphaerica (KAUFFMANN), Bulbophragmium, restos de
Equinodermos.
Santoniense (x 20)
Labarces.
- 3.- Biomicrita con pellets y limo de cuarzo: Pithonella sphae-
rica (KAUFFMANN), Heterohelix, Globotruncana, Tritaxia, espí-
culas.
Santoniense (x 30)
La Vega.
- 4.- Biopelmicrita arenosa, recristalizada: Marssonella, Spiro-
plectammina, Dorothia, espículas.
Santoniense (x 30)
El Barcenal.
- 5.- Dolomia arenosa, azoica.
Campanense (x 30)
Bielba.
- 6.- Calcarenita arenosa, con glauconita: Marssonella, Tritaxia,
Pseudovalvulineria, Pithonella, espículas.
Campanense (x 20)
La Vega.

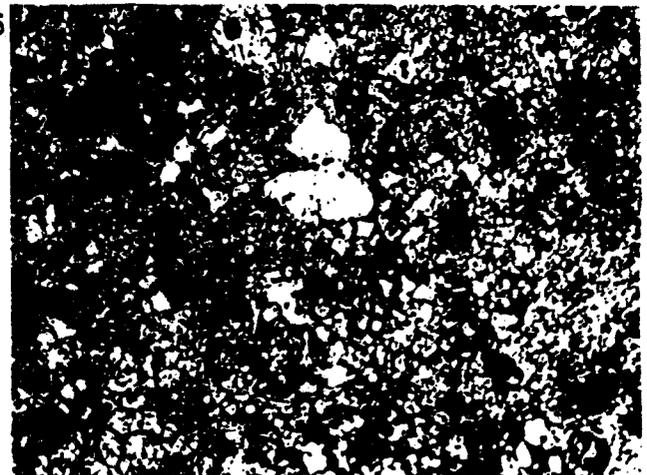
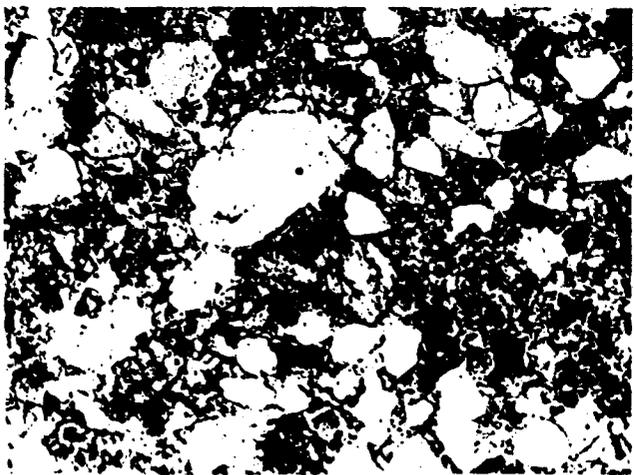
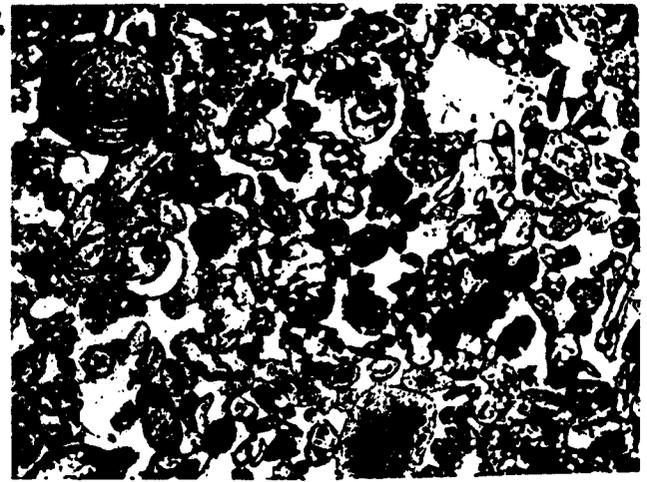
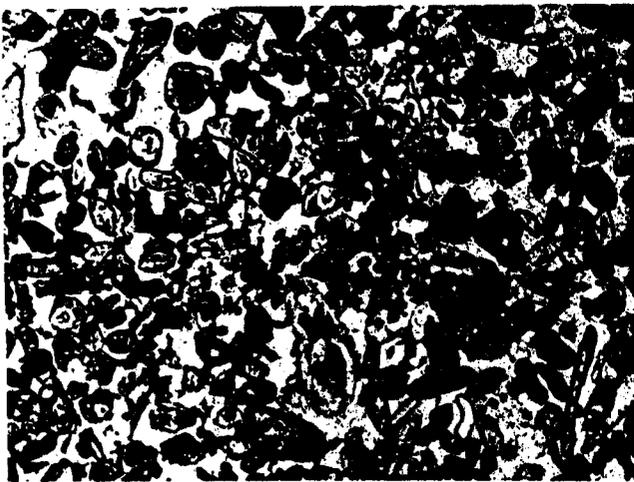
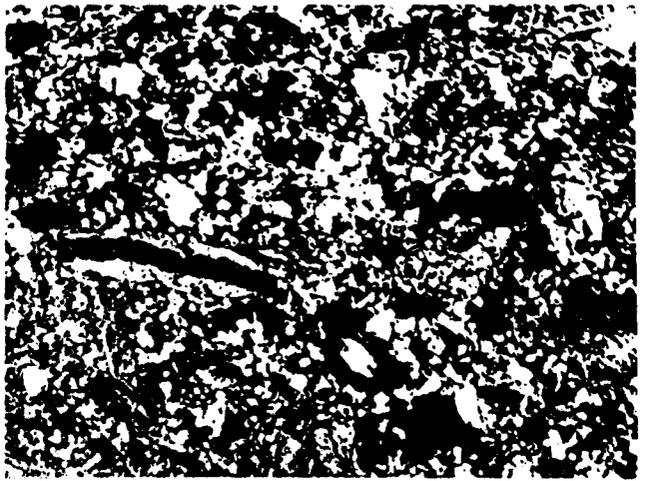
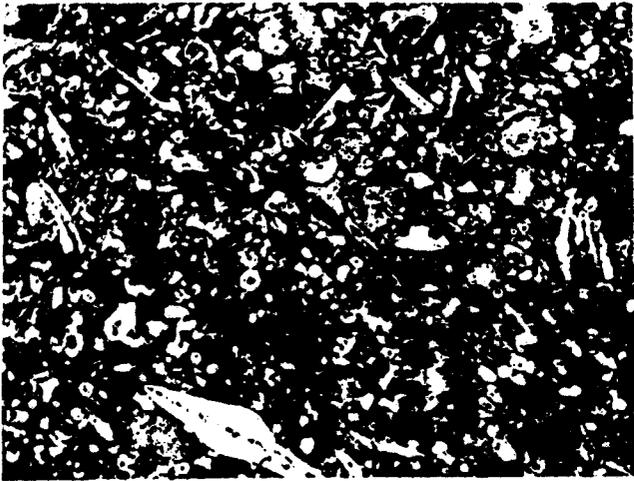
LAMINA XXV



LAMINA XXVI

- 1.- Biomicrita con glauconita: Pithonella sphaerica (KAUFFMANN),
Goupillaudina, Spiroplectamina, Lenticulina, Briozoos, --
restos de Equinodermos.
Campanense (x 30)
La Vega.
- 2.- Caliza arenosa muy recristalizada: Orbitoides tissoti SCHUL.
Briozoos, restos de Equinodermos.
Campanense (x 20)
La Vega.
- 3.- Calcarenita algo arenosa. Biogravelmicrita, matriz recris-
talizada: Nummofallotia cretacea (SCHLUMB.), Vidalina, Quin-
queloculina, Foraminiferos Rotaliformes, Biozoos, Lithor--
thamnium.
Campanense (x 20)
La Vega.
- 4.- Calcarenita arenosa. Biogravelmicrita recristalizada: Nummo-
fallotia cretacea (LUMB.), Pithonella sphaerica (KAUFFMANN),
Foraminiferos Rotaliformes, Lenticulina, Goupillaudina, --
Briozoos, fragmentos de Rudistas y restos de Equinodermos.
Campanense superior (x 20)
El Barcenal.
- 5.- Dolomia arenosa a microconglomerática. Azoica.
Campanense (x 20)
Bielba.
- 6.- Dolomia arenosa: Restos de Equinodermos.
Maestrichtiense (?) (x 20)
Bielba.

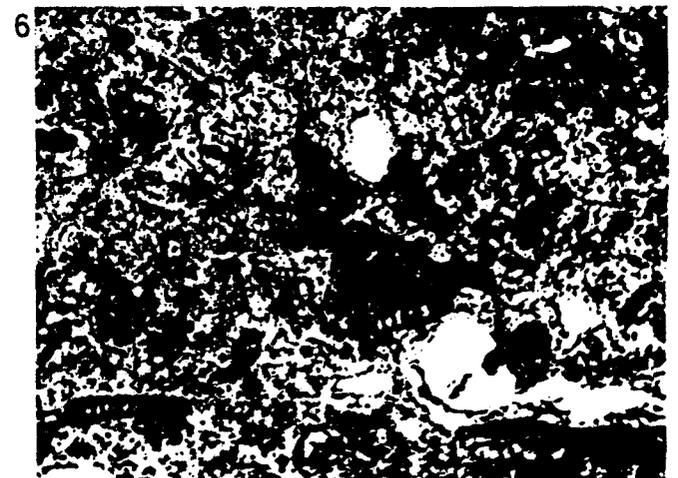
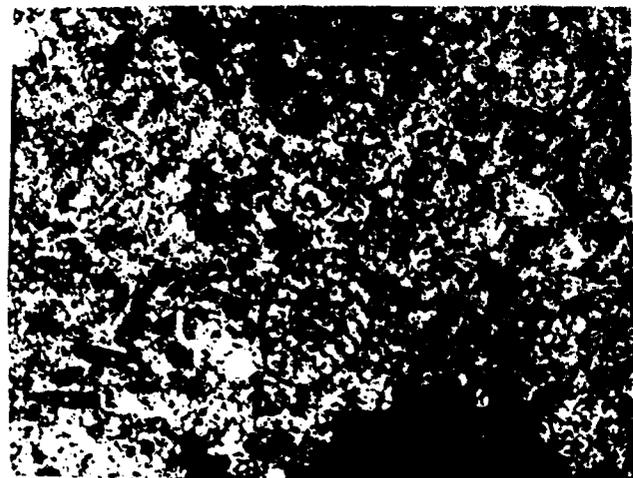
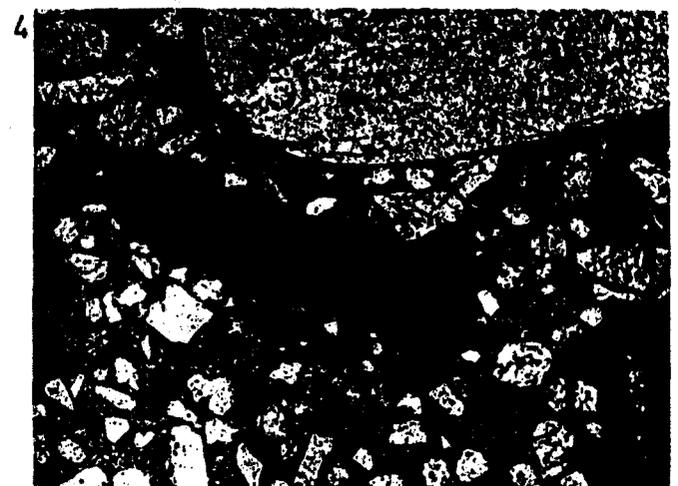
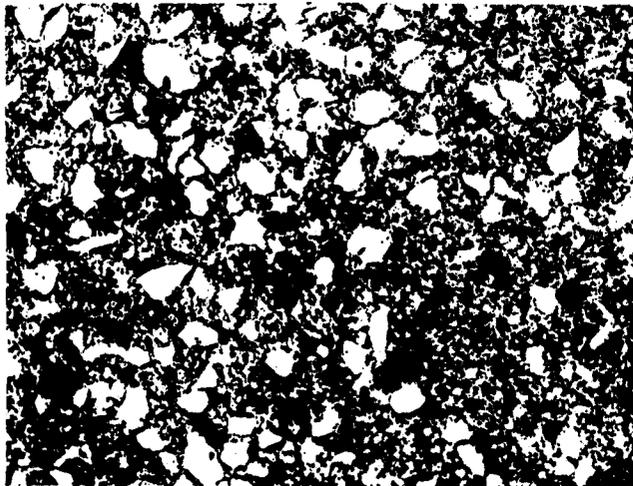
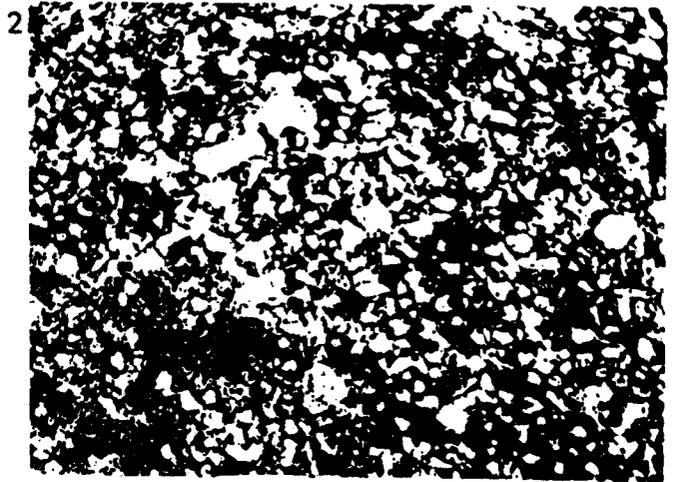
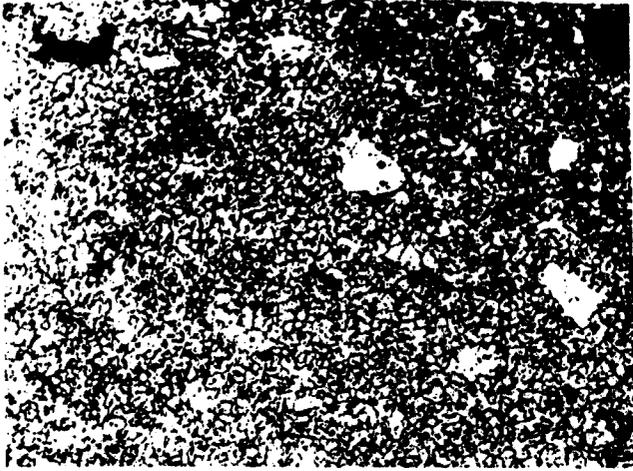
LAMINA XXVI



LAMINA XXVII

- 1.- Dolomia cristalina, algo arenosa. Azoica.
Paleoceno inferior (x 30)
Bielba.
- 2.- Dolomia arenosa a arenisca dolomítica. Sin fósiles.
Paleoceno inferior (x 20)
La Vega.
- 3.- Dolomia arenosa: Glomospira, Lithothamnium, restos de Equi-
nodermos.
Paleoceno inferior (x 30)
Bielba.
- 4.- Dolomia arenosa a microconglomerática, granos de cuarzo
subredondeados a redondeados: Lithothamnium, Glomospira,
restos de Equinodermos.
Paleoceno inferior (x 20)
Bielba.
- 5 y 6.- Dolomia secundaria que procede de una calcarenita: con
dificultad se puede reconocer: Fallotella alavensis MANGIN,
Glomospira, Valvulínidos, Lithothamnium.
Paleoceno superior (Thanetiense) (x 20)
Bielba.

LAMINA XXVII



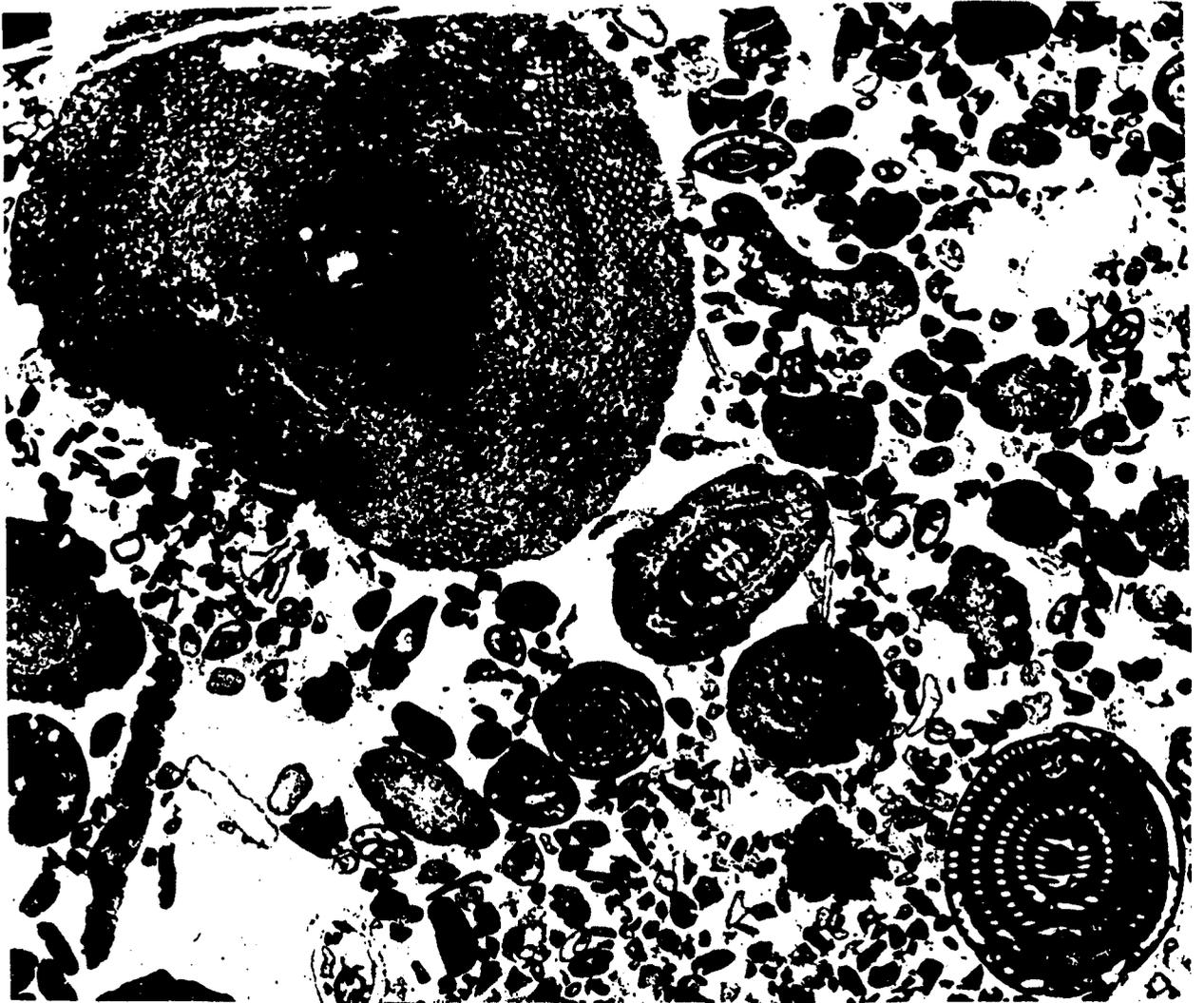
LAMINA XXVIII

1 y 2.- Biogravelmicrita con la matriz recristalizada: Orbitolites biplanus LEHMANN, Alveolina dolioliformis (SCHWAG), Alveolina piper HOTTING, Alveolina varians HOTTING, Alveolina avellana HOTTING., Glomalveolina lepidula (SCHWAG.), Quinqueloculina, Glomospira.

Ilerdense (x 18)

Bielba.

LAMINA XXVIII



1



2

LAMINA XXXIX

1 y 2.- Biogravelmicrita con la matriz recristalizada: Orbitolites biplanus LEHMANN, Alveolina dolioliformis (SCHWAG.), Alveolina piper HOTTING, Alveolina varians HOTTING, Alveolina avellana HOTTING., Glomalveolina lepidula (SCHWAG.), Quinqueloculina, Glomospira.

Ilerdense (x 18)

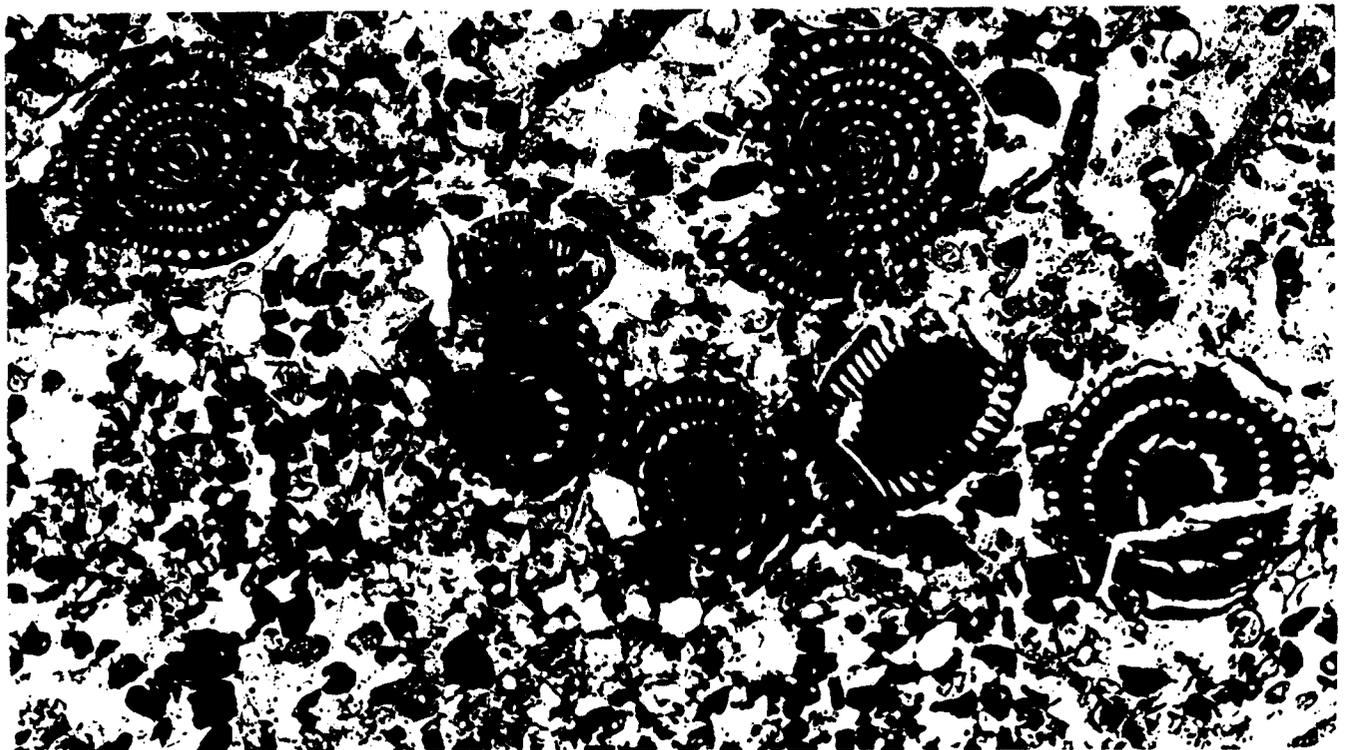
Bielba.

3.- Calcarenita arenosa, matriz recristalizada. Intrabiomicrita: Alveolina dolioliformis (SCHWAG.), Alveolina piper HOTTING, Alveolina avellana HOTTING., Glomalveolina lepidula (SCHWAG.), Orbitolites biplanus LEHMANN, Quinqueloculina, Lithothamnium, restos de Equinodermos.

Ilerdense (x 18)

Bielba.

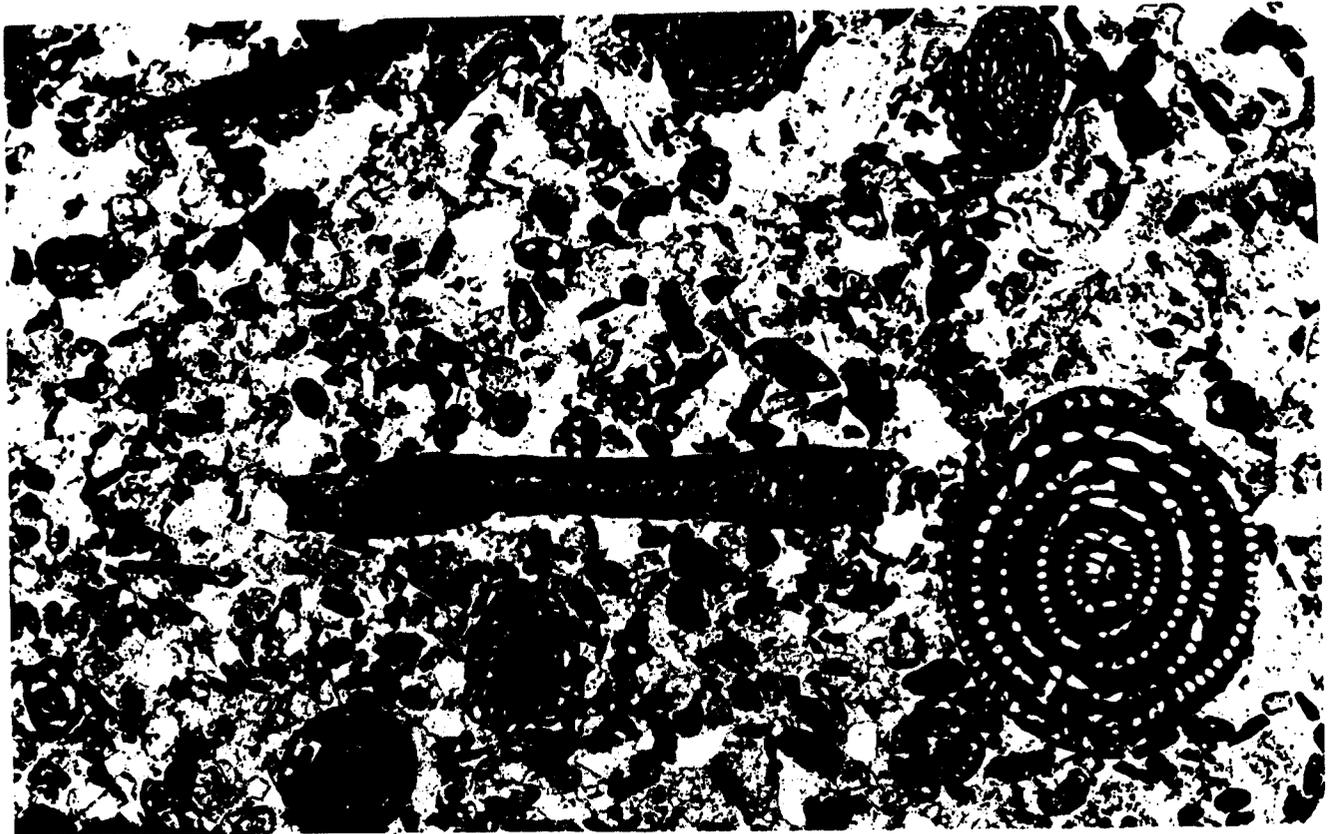
LAMINA XXIX



LAMINA XXX

- 1.- Calcarenita arenosa, matriz recristalizada. Intrabiomicrita: Alveolina dolioliformis (SCHWAG.), Alveolina piper, HOTTING, Alveolina avellana HOTTING., Glomalveolina lepidula (SCHWAG.), Orbitolites biplanus LEHMANN, Quinqueloculina, Lithothamnium, restos de Equinodermos.
Ilerdense (x 18)
Bielba.
- 2.- Biopemicrita arenosa: Nummulites cf. globulus LEYM., Nummulites cf. atacicus LEYM, Assilina leymeriei D'ARCH y HAIME.
Ilerdense (x 18)
La Vega.
- 3.- Calcarenita arenosa. Biointraesparita: Quinqueloculina, - Lithothamnium, Cuvillierina cf. vallensis (RUIZ DE GAONA) "Microcodium".
Ilerdense (x 15)
Bielba.

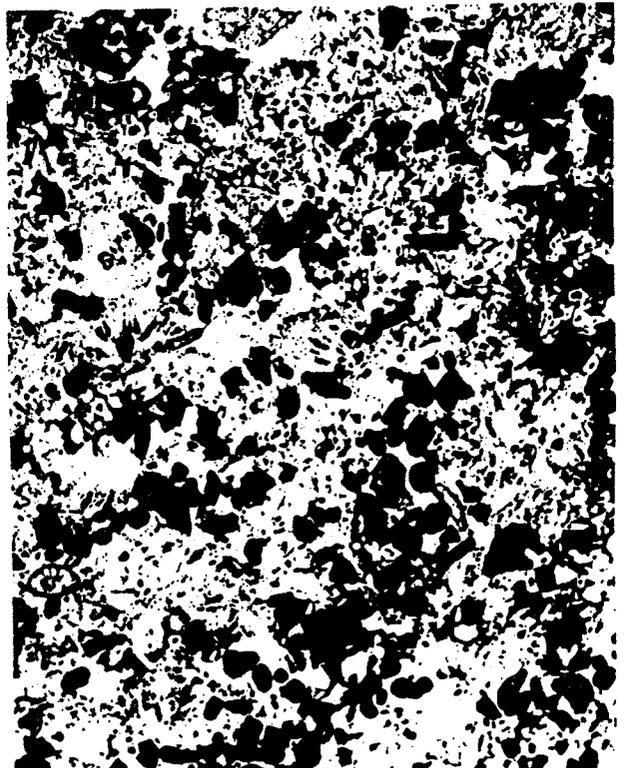
LAMINA XXX



1



2



3

LAMINA XXXI

- 1 y 2.- Astacolus rectalonga, BART y BRAND.
Sinemuriense superior (x 50)
1: Reinosá; 2: Quintanal.
- 3 y 4.- Astacolus cf. exarata (TERQ.).
Sinemuriense superior.
3: (x 40) Reinosá; 4: (x 30) Saja.
- 5.- Astacolus cf. debilis WISNIOW.
Sinemuriense superior. (x 50)
Tudanca.
- 6.- Astacolus inaequistriata TERQ.
Sinemuriense superior (x 60).
Reinosá.
- 7 y 8.- Astacolus quadricosta TERQ.
Sinemuriense superior (x 40).
7: Reinosá; 8: Quintana.
- 9.- Frondicularia sulcata BORN.
Sinemuriense superior (x 60)
Reinosá.
- 10 y 11.- Dentalina tenuistriata TERQ.
Pliensbachense (x 40)
10: Saja; 11: Quintana.
- 12 y 13.- Astacolus radiata (TERQ.).
Pliensbachense (x 50).
12: Reinosá; 13: San Vicente de León.
- 14 y 15.- Astacolus matutina D'ORB.
Pliensbachense (x 40)
14: Saja; 15: San Miguel de Aguayo.

LAMINA XXI (Cont.).

16 y 17.- Nodosaria metensis TERQ.

Sinemuriense superior. (x 60)

Saja.

18 y 19.- Vaginulina proxima (TERQ.) (= Citharina longuemari (TERQ.))

Toarciense (x 40)

18: Tudanca; 19: San Miguel de Aguayo.

20.- Planularia cordiformis (TERQ.).

Aaleniense-Bajocense (x 60)

Reinosa.

LAMINA XXXI



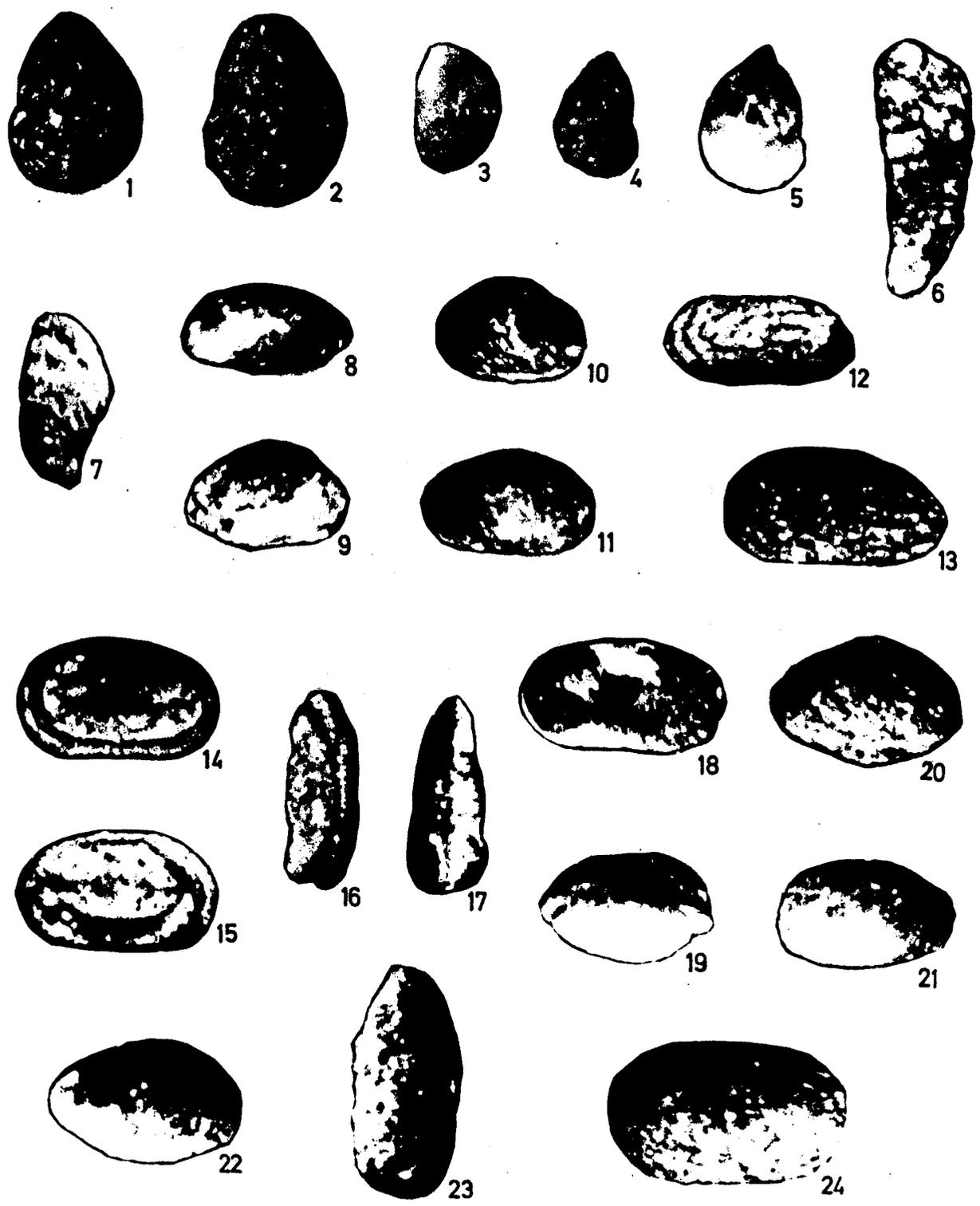
LAMINA XXXII.

- 1 y 2.- Lenticulina d'orbignyi (ROEMER).
Bathonense (x 50)
1: Tudanca; 2: Quintana.
- 4 y 5.- Lenticulina quenstedti (GUMB).
Bathonense (x 50)
4: Tudanca; 5: San Vicente de León.
- 6.- Textularia sp.
Bathonense (x 60).
Reinosa.
- 7.- Vaginulina cf. harpa ROEMER.
Bathonense (x 60)
Reinosa.
- 8.- Procytheridea vermiculata APOST.
Sinemuriense superior (x 60)
Reinosa.
- 9.- Lophodentina cf. crepidula (BLAKE).
Sinemuriense superior (x 60)
Saja.
- 10 y 11.- Hungarella sp. B. APOST.
Sinemuriense superior (x 60).
10: Saja; 11: Quintana.
- 12 y 13.- Lophodentina cf. crepidula (BLAKE).
Sinemuriense superior (x 60)
12: Reinosa; 13: Quintana.
- 14 - 16.- Cytherelloidea pulchella APOST.
Sinemuriense superior (x 60)
Reinosa.

LAMINA XXXII (Cont.)

- 17 y 18.- Cytherelloidea cf. modesta APOST.
Sinemuriense superior (x 60).
Tudanca.
- 19.- Procytheridea sp. E. APOST.
Pliensbachense (x 50)
Reinosa.
- 20 y 21.- Paraciscus bathonicus OERTLI.
Bathonense (x 60)
20: Reinosa; 21: San Miguel de Aguayo.
- 22.- Ostrácodo nov. gen. B. OERTLI.
Bathonense-Calloviense (x 60)
Reinosa.
- 23 y 24.- Cytherella sp.
Bathonense (x 60)
Reinosa.

LAMINA XXXII



LAMINA XXXIII

- 1 y 2.- Choffatella decipiens SCHLUMB.
Aptense (x 40)
Bielba.
- 3 y 4.- Palorbitolina lenticularis (BLUMENB).
Aptense (x 20)
Bielba.
- 5 y 6.- Ammobaculites parvispira TEN DAM.
Albense (x 50).
Santiago.
- 7.- Eocuttulina anglica CUSHM y OZAWA.
Albense (x 60)
Santiago.
- 8 y 9.- Haplophragmoides platus LOEBL.
Albense (x 50)
Santiago.
- 10 y 12.- Pseudotextulariella cretosa CUSHM.
Albense (x 50)
Bielba.
- 13.- Ammobaculites obscurus LOEBL.
Albense (x 50)
Bielba.
- 14.- Ammobaculites subcretacea CUSHM. y ALEX.
Albense (x 60)
Santiago.

LAMINA XXXIII (Cont.)

15.- Tritaxia pyramidata REUSS.

Albense (x 60)

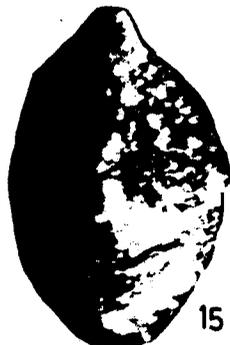
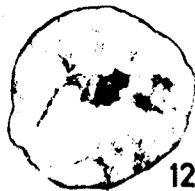
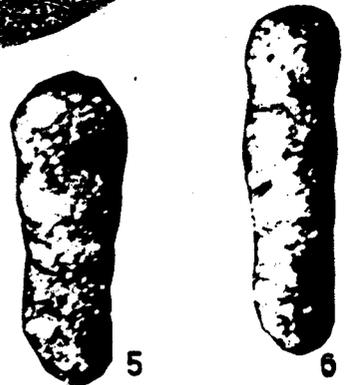
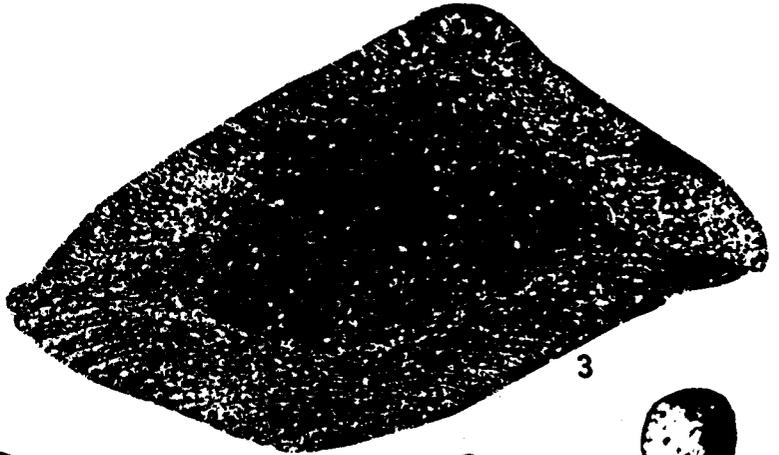
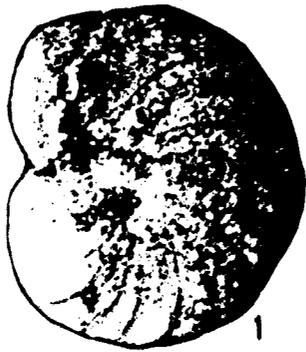
Santiago.

16 y 17.- Gavelinella intermedia BERTH.

Albense (x 60)

Santiago.

LAMINA XXXIII



LAMINA XXXIV

1-4.- Cytherella ovata (ROEMER).

Albense (x 50)

Bielba.

5-8.- Cytherella parallela (REUSS).

Albense (x 50)

Bielba.

9.- Dolocytheridea bosquetiana (JONES e HINDE).

Albense (x 50)

Bielba.

10-12.- "Clithrocytheridea" aff. brevis (CORNUEL).

Albense (x 50)

Bielba.

13-18.- Cythereis büchlerae OERTLI.

Albense (x 50)

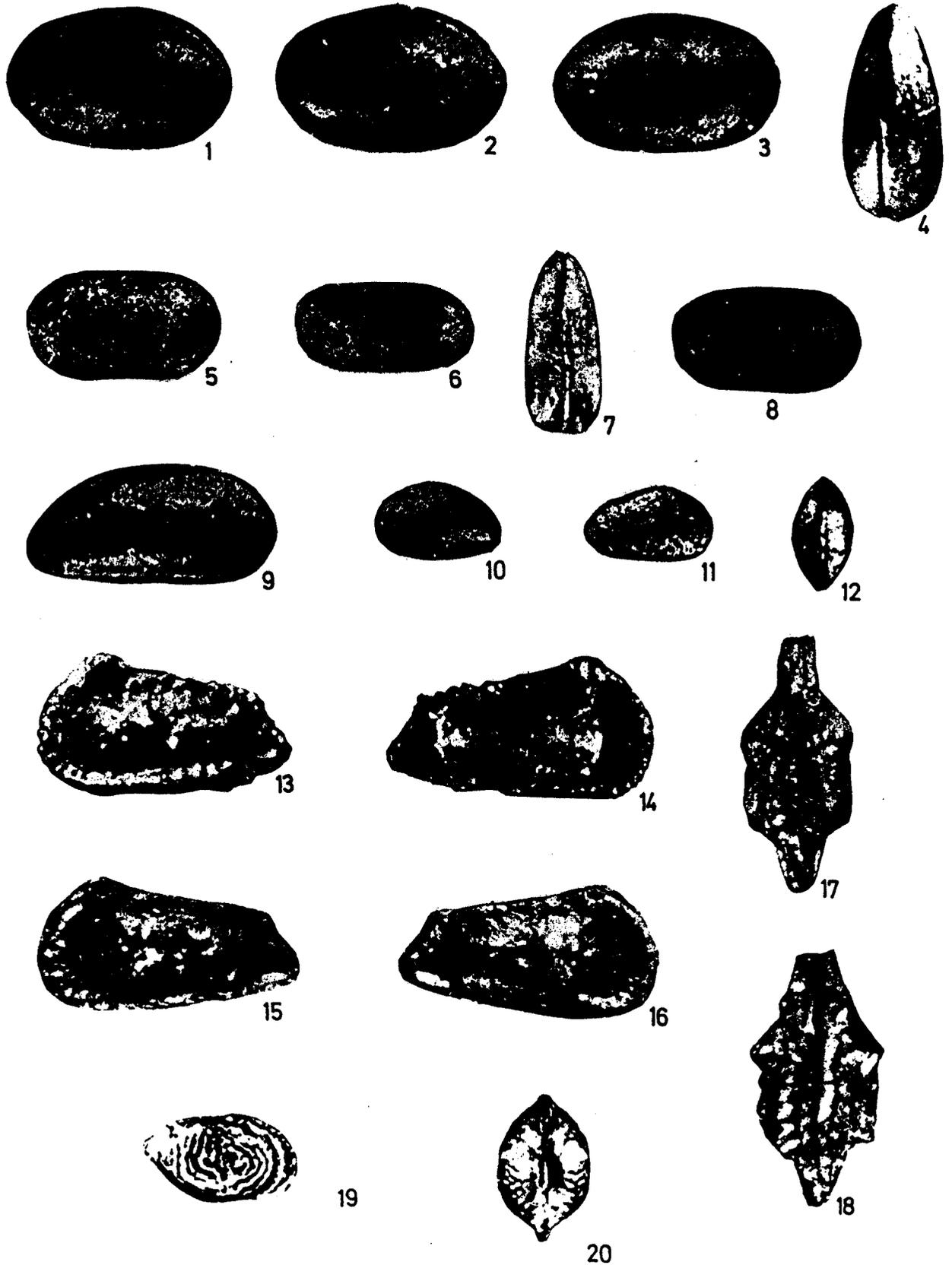
Bielba.

19-20.- Neocythere vanveeni MERTENS.

Albense (x 50)

Bielba.

LAMINA XXXIV



LAMINA XXXV

- 1.- Flabellamina alexanderi CUSHMAN.
Cenomanense (x 40)
Bielba.
- 2-4.- Orbitolina concava qatarica HENSON.
Cenomanense (x 25)
2: Bielba; 3: Bielba-W; 4: Baños de Ubiarco.
- 5 y 6.- Tritaxia tricarinata REUSS.
Turonense-Santoniense (x 40)
5: Bielba; 6: El Barcenal.
- 7 y 8.- Marssonella trochus D'ORB.
Turonense-Santoniense (x 40)
7: La Vega; 8: Flanco Norte Sinclinal de San Román.
- 9-12.- Globotruncana helvetica BOLLI.
Turonense (x 40).
9 y 12: Bielba; 10 y 11: Baños de Ubiarco.
- 13 y 14.- Ammobaculites lagenalis (ROEMER).
Turonense (x 40).
13: Labarces; 14: Bielba.
- 15.- Gaudryina laevigata (FRANKE).
Turonense (x 40).
La Vega.
- 16.- Lituola irregularis (ROEMER).
Santoniense (x 30).
Bielba.
- 17.- Verneuilina limbata CUSHMAN.
Santoniense (x 40).
Flanco Norte Sinclinal de San Román.

LAMINA XXXV (Cont.).

18-21.- Globotruncana ventricosa (BROTZEN).

Santoniense (x 30)

Bielba.

22.- Cytherelloidea stricta (JONES e HINDE),

Cenomanense (x 60)

Bielba.

23.- Schuleridea jonesiana (BOSQUET).

Cenomanense (x 60)

Bielba.

LAMINA XXXV

