



IGME

83

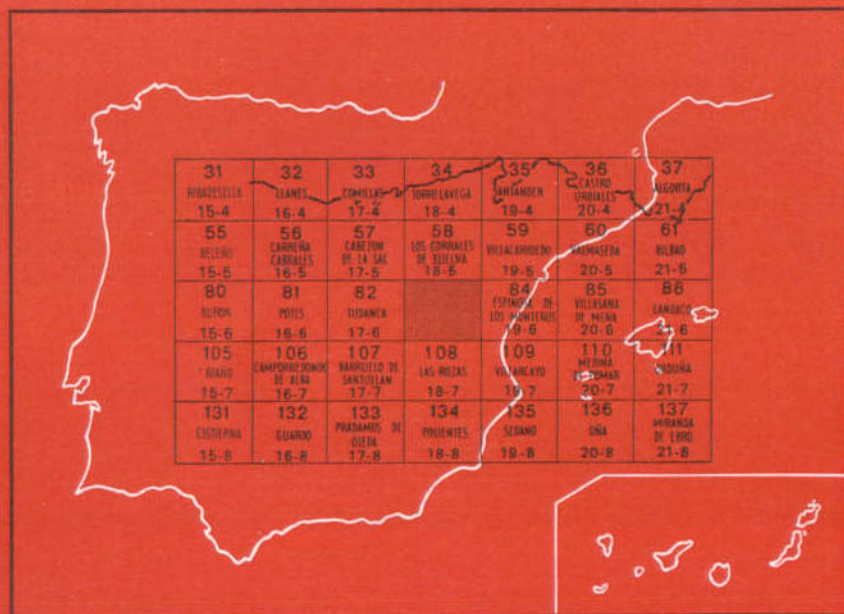
18-6

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

REINOSA

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000

REINOSA

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por COMPAÑIA GENERAL DE SONDEOS, S. A. (C. G. S.), bajo normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido los siguientes técnicos superiores: F. J. Carreras Suárez, J. Ramírez del Pozo, G. Giannini, J. M. Portero, P. del Olmo y M. J. Aguilar Tomás. La cartografía y trabajos de campo se deben a J. M. Portero, P. del Olmo y F. J. Carreras, mientras que los trabajos de Laboratorio (Sedimentología y Micropaleontología) han sido realizados, respectivamente, por M. J. Aguilar y J. Ramírez del Pozo.

La redacción de la Memoria ha corrido a cargo de los autores que intervinieron en la cartografía y trabajos de laboratorio.

INFORMACION COMPLEMENTARIA

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

- Muestras y sus correspondientes preparaciones.
- Informes petrográficos, paleontológicos, etc., de dichas muestras.
- Columnas estratigráficas de detalle con estudios sedimentológicos.
- Fichas bibliográficas, fotografías y demás información varia.

Servicio de Publicaciones - Claudio Coello, 44 - Madrid-1

Depósito Legal: M - 23.865 - 1978

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Teléf. 259 57 55 - Madrid-16

1 INTRODUCCION

La Hoja de Reinosa está situada en la provincia de Santander y enclavada en el borde oriental del Macizo Asturiano, en el cual los rasgos estructurales más sobresalientes son que las alineaciones mesozoicas se disponen orientadas Este-Oeste y Norte-Sur, amoldándose íntimamente a las direcciones paleozoicas.

Desde el punto de vista estructural y paleogeográfico pueden distinguirse cinco unidades en el borde Oriental del Macizo Asturiano, algunas de las cuales fueron definidas previamente por otros autores, y otras por CARRERAS y RAMIREZ DEL POZO (1971). Estas unidades son las siguientes (fig. 1).

1. Franja Cabalgante del Escudo de Cabuérniga.
2. Entrante Mesoterciario Costero.
3. Entrante de Cabuérniga.
4. Franja Cabalgante del Besaya.
5. Zona tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo.

De la descripción de estas zonas nos ocuparemos en el capítulo de la Tectónica. Basta adelantar que en la Hoja de Reinosa se encuentran representadas las tres últimas unidades anteriormente relacionadas.

La información previa, por lo que a cartografía geológica se refiere, se reduce al mapa de síntesis a escala 1:200.000, publicado por el IGME, y al mapa a escala 1:50.000, inédito, de CIEPSA (CARRERAS, 1970).

Afloran sedimentos del Paleozoico en la parte central de la Hoja correspondiente a la unidad de la «Franja cabalgante del Escudo del Besaya». El Triásico aflora igualmente en esta unidad y en la parte suroccidental de la Hoja, en la unidad del «Entrante de Cabuérniga». El Jurásico aflora en las mismas unidades estructurales que el Triásico y el Cretácico Inferior está extensamente desarrollado en la mitad oriental de la Hoja, en el «Entrante de Cabuérniga», y en la occidental, en la «Zona Tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo». En la parte más meridional de la Hoja afloran sedimentos del Cretácico Superior. El Cuaternario se presenta como terrazas, rellenos de fondo de valle, o en forma de conos de deyección.

La tectónica de la Hoja está regida por la influencia de la rigidez de los materiales del borde oriental del Macizo Asturiano, que se manifiesta por la acomodación de las estructuras mesozoicas a las hercínicas y por el gran dinamismo tectónico de la franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga.

Los recursos mineros de esta Hoja son pobres, no conociéndose ninguna mina que esté en la actualidad en activo.

Llama la atención una mina abandonada en la vertiente sur del Puerto del Escudo, en la que se llevaron a cabo antiguamente destilaciones de petróleo.

También se han explotado pequeños yacimientos de lignitos, al este de Reinosa, así como reducidos yacimientos de plomo en el frente de cabalgamiento del Besaya.

Las canteras están localizadas en los afloramientos de calizas del Muschelkalk, Lías, Dogger y Aptiense, así como también en las ofitas del Keuper, en la franja diapírica de La Población.

Todas las unidades estructurales, citadas anteriormente, son susceptibles en menor o mayor proporción de contener aguas subterráneas, a excepción de aquellas áreas de la zona Sur en las que el Keuper aflora con amplitud.

2 ESTRATIGRAFIA

En la Hoja de Reinosa afloran materiales pertenecientes al Paleozoico, Triásico, Jurásico, Cretácico Inferior, Cretácico Superior y Cuaternario.

Del Paleozoico están representados sedimentos posthercínicos atribuidos al Stephaniense.

El Triásico está representado por sedimentos de las facies Bunt y Keuper, con distinciones locales de Muschelkalk en el borde suroccidental y norte de la Hoja.

El Keuper es diapírico hacia el sector suroriental de la Hoja, en la prolongación de la «Franja Cabalgante del Besaya».

La sedimentación marina carbonatada comienza con las carnioles del Rethiense, que se agrupan en una sola unidad con el Lías Inferior.

El Jurásico incluye sedimentos marinos del Lías y Dogger. El Malm está representado por sedimentos en facies Purbeck, no siendo posible su distinción y separación de los materiales de esta misma facies del Cretácico Inferior.

El Cretácico Inferior consta de sedimentos en facies Purbeck y Weald, muy desarrollados en toda la extensión de la Hoja, correspondiente a las unidades del «Entrante de Cabuérniga» y a la «Zona tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo». Representan la sedimentación desde el Berriasiense al Barremiense inclusive, y los materiales de ambas facies están separados por una discordancia erosiva que, a veces, tiene el carácter de angular.

El Cretácico Inferior marino comienza con el Aptiense, que aparece de forma esporádica al norte de la Hoja.

Los sedimentos de edad Albiense y naturaleza terrígena ocupan el tercio suroccidental de la Hoja (zona del Puerto del Escudo), quedando pequeños afloramientos del mismo situados por encima de las calizas aptienses en el borde norte del área estudiada.

Únicamente en la parte más meridional de la Hoja está representado el Cretácico Superior. Afloran materiales datados como Santonienses.

El Cuaternario se presenta en forma de manchas aisladas que recubren los materiales antes citados.

2.1 PALEOZOICO POSTHERCINICO

2.1.1 STEPHANIENSE (H₃^B)

Solamente aflora de manera muy parcial y reducida en el eje de la estructura de la unidad de la «Franja Cabalgante del Besaya», en el valle del río Torina (4). Allí se han reconocido pizarras negras, sericíticas y carbonosas, con un nivel superior muy reducido de grauvacas. Estas grauvacas están formadas por granos de cuarzo, abundantes fragmentos de pizarras y dudosos fragmentos de calizas, con matriz sericítica. El tamaño de grano es de arena fina a media. No es posible indicar potencias debido al carácter restringido del afloramiento, que se asigna al Stephaniense por las características litológicas.

2.2 TRIASICO

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

En la bibliografía regional se incluye en algunas zonas al Pérmico dentro de esta unidad; sin embargo, la naturaleza de los sedimentos de esta edad en otras zonas próximas de la Cuenca Cantábrica (Hojas de Tudanca y Cabezón de la Sal), en donde se trata de limolitas violáceas, areniscas y rocas volcánicas muy distintas de las series aflorantes en la Hoja, lleva a pensar que en la zona se trata de materiales atribuibles exclusivamente a la facies Buntsandstein.

Las facies carbonatadas del Muschelkalk no se presentan nunca en posición estratigráfica, sino a modo de bloques y masas «flotantes» entre los sedimentos del Keuper. Hacia el Norte (Hoja de los Corrales de Buelna) sólo afloran arcillas yesíferas de facies Keuper y areniscas de facies Buntsandstein, lo que obliga a incluir el Muschelkalk en la notación de estas dos facies.

2.2.1 *Buntsandstein* (T_{G1-2})

La descripción detallada puede hacerse a partir del corte del río Torina (4). Está constituido por unos 500 m. de conglomerados silíceos, areniscas blanco-rosadas, desde grano fino a microconglomeráticas y limolitas y argilitas rojizas. Son abundantes las estructuras decimétricas de estratificación cruzada. Se distingue un tramo inferior de unos 300 m., en que predominan los conglomerados, y el superior, más arenoso, con niveles microconglomeráticos. A techo de la serie, predominan las fracciones finas de limolitas y areniscas de tonos rojos y violáceos.

Las areniscas y microconglomerados están formados por granos de cuarzo, fragmentos de cuarcitas, abundante sílex, feldespatos potásicos (en algunos niveles) y matriz sericitica. Algunas muestras contienen, además, cemento ferruginoso poropelicular. Ocasionalmente se observa cemento dolomítico en la zona más arenosa del tramo inferior conglomerático.

Tanto estos sedimentos detríticos gruesos como los niveles de limos y arcillas son totalmente azoicos.

2.2.2 *Muschelkalk* (T_{G2})

Sedimentos referibles a la facies Muschelkalk solamente se observan en el área más meridional y al norte de la Hoja en las cercanías de Bárcena de Pie de Concha, donde ya ha sido señalada por otros autores anteriores. En el corte de Cañeda (3) tenemos 25 m. de sedimentos carbonatados en los que alternan dolomías, generalmente cristalinas (Dolesparitas) con calizas microcristalinas, finamente dolomíticas, pudiendo observarse alguna intercalación de brechas calcáreas poco desarrolladas. En algún nivel de caliza dolomítica se han observado restos posiblemente referibles a Ostrácodos y Lamelibranquios, aunque no se han visto las típicas sec-

ciones de las primitivas *Fronicularias* de pequeño tamaño pertenecientes al grupo de *F. woodwardi* HOWCH, características del Trías Inferior y Medio y que han sido anteriormente observadas en las facies Muschelkalk de otras regiones.

2.2.3 Keuper (T_{G2-3} y ω^4)

El Trías Superior en facies Keuper (T_{G2-3}) está representado por las clásicas arcillas abigarradas, dominando los tonos rojo-vinosos, con yesos negros y grises intercalados.

En la zona del S. y SO. de Silió, dentro de la unidad de la «Franja Cabalgante del Besaya», aparecen mantos de rocas volcánicas verdosas muy alteradas (ω^4) clasificables como ofitas por su textura típica, sin que aparezcan otros materiales del Keuper.

El Keuper es diapírico hacia la parte suroriental de la Hoja, constituyendo el diapiro de La Población. El sondeo de La Población-1 (AMOSEAS) cortó arcillas varioladas con yeso y anhidrita, pero no encontró, en la serie perforada, vestigios de sal.

2.3 TECHO TRIASICO Y JURASICO MARINO

El Jurásico de la región es ya citado por los primeros autores, como MAESTRE (1864) y PUIG y SANCHEZ (1888), aunque es MENGAUD (1920) quien por primera vez señala la presencia del Dogger en diferentes puntos del norte de la provincia de Santander (río Nansa, Villacarriedo, río Pas). KARREMBERG (1934) menciona el corte de los alrededores de Reinosa y describe otros cerca de Aguilar de Campoo y Becerril. CIRY (1940), aunque no influye el estudio de la zona de esta Hoja, describe la estratigrafía, con cierto detalle, de las áreas más orientales.

En el trabajo de DAHM (1966) se describe la Paleontología (Ammonites) y Estratigrafía del Jurásico de la Cuenca Cantábrica. El estudio se hace a partir de series o columnas estratigráficas detalladas, llegándose a establecer una subdivisión del Jurásico marino en zonas. De la región describe los cortes de Reinosa y Tudanca.

Las microfaunas y microfacies del Jurásico marino de la Cuenca Cantábrica han sido anteriormente estudiadas por RAMIREZ DEL POZO (1971).

Los afloramientos del Jurásico se presentan en todas las unidades estructurales definidas en el ámbito de la Hoja, pero alcanzan mayor entidad en las áreas correspondientes al «Entrante de Cabuérniga» y a la «Franja Cabalgante del Besaya». La descripción estratigráfica de detalle se basa en el estudio de las series de Reinosa (1) y San Miguel de Aguayo (2). La sedimentación en facies marina del Jurásico se termina, como en la

zona de Burgos, en el Calloviense Inferior (zona de *Macrocephalites macrocephalus*).

2.3.1 *Triás Superior y Lías Inferior* (Rethiense - Hettangiense - Sinemuriense Inferior y Medio) (T_{A33}-J₁₂²)

Representado por un tramo de calizas y dolomías con intercalaciones de brechas calizo-dolomíticas, que comprenden el Rethiense, Hettangiense 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 calcáreo dolomítica inferior con vacuolas, generalmente muy dolomítica (carniolas). Son dolomías sacaroideas, recristalizadas, cavernosas u oquerosas, con estratificación oscura o masiva a veces con cuarzos idiomorfos. Su espesor varía de unas zonas a otras, midiéndose 25 m. en el corte de Reinosa y unos 50 m. en San Miguel de Aguayo.
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 (Hoja de Cabezón de la Sal), 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 de unos 120 m. en Reinosa y de 90 m. en San Miguel de Aguayo. CIRY (1940) señala en Barrio de San Pedro de Becerril (al sur de Aguilar de Campoo) *Isocyprina germari* DUNKER, que sitúa en el Hettangiense 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 200 m.). 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 Campoo, Nograro, Pozo de la Sal, etc.), y también en el corte de San Miguel de Aguayo, donde son micritas y pelmicritas microdolomíticas, con algunos niveles de intramicritas al techo. En conjunto, unos 80 m. de espesor.

4. Serie de calizas microcristalinas, estratificadas en bancos gruesos (30 a 80 cm.), negras, muy fétidas, con manchas de asfalto impregnando pequeñas fisuras. Son micritas fosilíferas, biopelmicritas y biomicritas con restos de Gasterópodos y de Lamelibranquios, así como Ostrácodos, *Favreina* sp. y *Lingulina* sp. (hacia la parte superior). Presenta algunas intercalaciones de niveles oolíticos (más desarrollados en Reinosa) con matriz microcristalina que tiene amplias zonas recristalizadas (oomicritas y biomicritas con graveles y pseudoolitos) con secciones de *Pfenderina* sp., Textuláridos, *Lingulina* sp. y restos de Moluscos y de Crinoideos.

En la serie de Reinosa 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). Todo el tramo, cuyo espesor oscila entre 100 y 120 m., se considera Sinemuriense Inferior y Medio.

2.3.2 *Lias Superior* (Sinemuriense Superior-Pliensbachense-Toarciense)

(J³⁻⁰₁₂₋₁₄)

Se trata de un tramo en el que alternan monótonamente calizas y margas, fácilmente divisible tanto por macro como por microfauna, aunque indiferenciable cartográficamente. Tiene un espesor de 200 m. en Reinosa y de unos 370 m. en San Miguel de Aguayo.

Sinemuriense Superior

Definido por calizas arcillosas microcristalinas, tableadas y estratificadas en capas de 20 a 50 cm., con delgadas juntas de margas de 2 a 5 cm. de espesor. Las microfácies son muy monótonas y carecen de valor cronoestratigráfico, pues se trata de micritas más o menos fosilíferas con Ostrácodos, raros Lagénidos 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: *Vaginulina radiata* (TERQ.), *Astacolus rectalonga* BART. y BRAND *Astacolus* cf. *exarata* (TERQ.), *Astacolus quadricosta* (TERQ.), *Nodosaria mutabilis* (TERQ.), *Procytheridea vermiculata* (APOST.), *Procytheridea vitiosa* (APOST.), *Lophodentina* cf. *crepidula* (BLAKE), *Polycope* cf. *pumicosa* (APOST.), *Cytherelloidea pulchella* (APOST.), *Cytherelloidea* cf. *molesta* (APOST.). Las potencias de este nivel varían poco de unas series a otras, oscilando alrededor de 80 m. en Reinosa. Los Ammonites son raros, mientras que los Lamelibranquios y Gasterópodos, así como los Braquiópodos, que en algunos bancos llegan a concentrarse, son muy abundantes.

Pliensbachiense

La litología es semejante a la del Sinemuriense Superior, aunque hay un predominio de los tramos margosos sobre los de calizas arcillosas microcristalinas. En las series de Reinosa y San Miguel de Aguayo 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.

DAHM (1966) ha subdividido, por Ammonites, en cinco zonas al Pliensbachiense de 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: *Astacolus prima* D'ORB., *Lingulina pupa* (TERQ.), *Marginulina prima* D'ORB., *Dentalina terquemi* D'ORB., *Frondicularia bicostata* D'ORB., *Marginulinopsis speciosa* (TERQ.), *Lophodentina* cf. *pumicosa* (APOST.), *Bairdia* cf. *molesta* APOST., *Hungarella contractula* (TRIEBEL) y *Hungarella amalthei* (QUENST.). Las microfacies de los niveles calizos son biomicritas o micritas fosilíferas, arcillosas con Lagenidos (*Lingulina*, *Lenticulina*, *Dentalina*, etcétera), junto a Ostrácodos y restos de Moluscos y de Equinodermos.

Toarciense

La litología es muy parecida a la del Pliensbachiense, destacándose una parte inferior más margosa y otra superior en la que predominan las calizas arcillosas sobre los niveles de margas.

El Toarciense Inferior (zona de *D. tenuicostatum*) falta en toda la región o quizá se presente este nivel muy condensado, como sucede en Portugal (DAHM, 1966). Los depósitos Toarcienses son muy ricos en macrofauna, en especial Ammonites, habiendo reconocido DAHM las zonas de *H. falccifer*, *H. bifrons* y *L. jureense*.

También la microfauna es muy abundante, siendo muy típica la siguiente asociación: *Vaginulina proxima* (TERQ.), *Lenticulina subalata* (REUSS), *Lenticulina quenstedti* (GUM.), *Nodosaria fontinensis* (TERQ.), *Ammodiscus tenuissimus* (GUMB.), *Falsopalmula deslongchampsii* (TERQ.), *Cytherella toarcensis* (BIZON), *Cytherelloidea cadomensis* (BIZON), *Procytheridea sermoisensis* (APOST.). Las microfacies son como las del Pliensbachiense, aunque en los dos tercios superiores se encuentran microfilamentos.

2.3.3 DOGGER (J₂)

Desde el punto de vista cartográfico tiene que incluirse en una sola unidad, ya que la homogeneidad de sus materiales hace imposible la separación de los distintos pisos que, en cambio, se separan fácilmente por criterios paleontológicos.

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*. En conjunto, el espesor del Dogger en el corte de Reinosa es de 270 m., mientras que en San Miguel de Aguayo alcanza casi 400 m.

Aaleniense y Bajociense

El Aaleniense-Bajociense Inferior a Medio es muy parecido al Toarciense Superior, mientras que el Bajociense Superior es esencialmente calizo, con bancos gruesos de calizas microcristalinas que presentan algunas intercalaciones delgadas de margas. Las calizas son biogravelmicritas, con unos «gravels» o intraclastos muy típicos de este nivel.

La microfauna es menos abundante que en el Toarciense, destacándose: *Lenticulina quenstedti* (GUMB.), *Ammobaculites fontinensis* (TERQ.), *Planularia cordiformis* (TERQ.), *Procytheridea sermoisensis* (APOST.) y *Cytherelloidea cadomensis* (BIZON) en el Aaleniense y Bajociense Inferior a Medio, y *Nubecularia cf. reicheli* (MARIE), Lithistidae en el Bajociense Superior. Las microfacies son biomicritas o biopelmicritas con microfilamentos.

Bathoniense

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. Las calizas corresponden generalmente a biopelmicritas algo arcillosas, con limo fino de cuarzo accesorio.

Los Ammonites son más raros que en el Bajociense, 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.

La microfauna más característica del Bathoniense es: *Astacolus tricarinella* (REUSS), *Lenticulina d'orbigny* (ROEMER), *Lenticulina quenstedti* (GUMBEL), *Cornuspira cf. orbicula* (TERQ. y BERML.), *Vaginulina cf. harpa* (ROEMER), *Planularia filosa* (TERQ.), *Epistomina (Brotzenia) cf. stelligera* (REUSS),

Pleurocythere connexa (TRIEBEL), *Paraciscus bathonicus* (OERTLI), *Fabanella bathonica* (OERTLI), *Oligocythereis* sp. y «*Monocerarina*» sp. Las microfácies son muy parecidas a las de los demás pisos del Dogger, es decir, que se trata de biomicritas y biopelmicritas con microfilamentos, *Eothrix alpina* (LOMB.), *Lenticulina* y otros Lagénidos.

Calloviense

Alcanza muy poco desarrollo en la Hoja, pues la sedimentación del Jurásico marino sólo llega hasta el Calloviense Inferior (zona de *Macrocephalites macrocephalus*). Generalmente está representado por una alternancia de bancos de calizas limolíticas (pelmicritas con raros microfilamentos, restos de Equinodermos y raramente *Lenticulina*), con margas calcáreas normalmente limolíticas.

En San Miguel de Aguayo, en el Calloviense, como en el Bathoniense Superior, son muy frecuentes las intercalaciones de arcillas negras hojosas semejantes a las del Pliensbachiense. Contienen *Macrocephalites*, *Perisphinctes*, *Aequipeecten*, etc.

La microfauna es siempre muy escasa, reduciéndose a algunos ejemplares de *Astacolus tricarinella* (REUSS), *Lenticulina subalata* (REUSS), *Lenticulina quenstedti* (GUMB.), *Triplasia bartensteini* (LOEBL. y TAPPAN), *Ostrácodo* nov. gen. (OERTLI) y *Lophocythere aff. caesa* (TRIEBEL).

2.4 JURASICO SUPERIOR - CRETACICO INFERIOR NO MARINOS

GONZALEZ LINARES (1876) dio a conocer el descubrimiento de unas faunas de agua dulce con Unios y Paludinas en las dos vertientes del Escudo de Cabuérniga. La fauna se encontró en una serie arenoso-arcillosa considerada anteriormente como Jurásico (MAESTRE, 1864) y como Triásico (GASCUE, 1874-75). CALDERON (1875) confirma los resultados del primer autor mencionado, el cual, en 1878, da a conocer un nuevo afloramiento en el valle del río Besaya.

MENGAUD (1920), CIRY (1940), RAT (1959, 1961 y 1962) y posteriormente RAMIREZ DEL POZO (1969) y RAMIREZ DEL POZO y AGUILAR (1972) han aportado nuevos datos para el conocimiento e interpretación de estos materiales.

Siguiendo las ideas de CIRY (1940) y de RAMIREZ DEL POZO (1969) pueden separarse dos grupos de facies denominadas Purbeck y Weald, respectivamente, cuya distinción no siempre es sencilla. En la localidad de Los Llares la línea de separación de ambas facies es una superficie de discordancia angular.

2.4.1 JURASICO SUPERIOR Y CRETACICO INFERIOR EN FACIES PURBECK

(J_{p33} - C_{p12}²)

Adquiere amplia representación en la mitad occidental de la Hoja y borde sur de la misma, existiendo otros pequeños afloramientos en el extremo NE. y en el anticlinal de San Miguel de Luena (zona norte del Puerto del Escudo).

Ha sido parcialmente estudiado en los cortes de Reinosa (1) y San Miguel de Aguayo (2), y en su totalidad en el de San Vicente de León, situado en la Hoja de Los Corrales de Buelna, muy próximo al borde de ésta con la de Reinosa.

Se trata de una potente serie detrítico-terrigena con intercalaciones calcáreas a diferentes niveles, que se caracteriza, de modo general, en toda la cuenca, por sus variaciones de facies y espesor.

Dada la variabilidad litológica de la facies Purbeck resulta difícil describir una sección tipo. Normalmente, dentro de la Hoja la serie comienza con un potente tramo de conglomerados silíceos con delgadas intercalaciones de areniscas y arcillas (Corte de Reinosa), 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, Lamelibranchios, *Anchispirocyclus lusitanica* (EGGER), *Darwinula leguminella* (FORBES) y *Macrodentina (Dictyocythere) mediostricta transfuga* MALZ. Por encima, localmente, aparece una serie detrítica compuesta por areniscas de grado medio de tonos grises y blanquecinos, 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 lumaquelas calcáreas con Ostreidos, Briozoarios y *Neotrocholina valdensis* REICHEL.

Estos tramos se datan como Berriasiense por la presencia de la micro-

fauna 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 dentro de la Hoja estudiada. Sin embargo, en los alrededores de Bárcena de Pie de Concha, al norte de la Hoja, la potencia se reduce considerablemente, no sobrepasándose los 200 m.

2.4.2 VALANGINIENSE SUPERIOR-BARREMIENSE EN FACIES WEALD

(C_{W12-15}³⁻¹)

Los sedimentos de facies Weald afloran extensamente en la Hoja de Reinosa en las partes occidental (dominio del «Entrante de Cabuérniga») y oriental (en la «Zona Tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo»). Yacen en paraconformidad sobre los materiales de facies Purbeck o en discordancia erosiva sobre ellos. En ambos dominios, los materiales de facies Weald presentan características litológicas similares.

La notación con que esta unidad se representa en la cartografía se justifica debido a que sobre materiales de facies Weald (en las proximidades del Pantano del Ebro) reposa un delgado nivel calizo de edad Bedouliense Superior y Gargasiense, por lo que se piensa que el resto del Bedouliense queda integrado dentro de los materiales de facies Weald.

Comprenden una serie de areniscas, arcillas y niveles microconglomeráticos. Un estudio actualmente en curso (PUJALTE) tiende a la distinción de varias formaciones sucesivas tal como se ha efectuado en el Puerto de las Estacas (PUJALTE, 1974), en atención al porcentaje de areniscas, de figuras sedimentarias, etc., observables en la serie.

En la base del Weald de esta zona de la Cuenca Cantábrica dominan las areniscas de grano grueso a microconglomeráticas con delgadas intercalaciones de arcillas en las que son frecuentes los restos vegetales. A continuación viene un conjunto de areniscas y arcillas gris negruzcas y/o amarillentas con ripples simétricos y lumaquelas de Unios y Paludinas; por encima se sitúa una potente serie donde alternan las areniscas de grano fino a medio con limolitas rojo-violáceas y amarillentas con abundantes restos carbonosos en algunos puntos. Normalmente la formación termina con areniscas de grano fino a medio en bancos de 0,50 a 1 m. con estratificación cruzada.

Hacia el Sur (zona del Pantano del Ebro) por encima de estas areniscas masivas terminales se sitúa una serie de alternancia de areniscas y arcillas limolíticas rojas y violáceas, sobre las que yacen sedimentos marinos del Aptiense o sus equivalentes.

El espesor de la facies Weald dentro de la Hoja estudiada oscila entre los 1.500 y 2.000 metros.

2.5 CRETACICO INFERIOR MARINO

Representado solamente en la Hoja por sedimentos de edad Aptiense.

El Aptiense y Albiense de la región ha sido tratado por todos los autores que han trabajado sobre la geología regional. Solamente queremos destacar el trabajo de RAT (1959), que estudia con bastante detalle la facies Urganiana, por lo menos desde el punto de vista litoestratigráfico, y el de RAMIREZ DEL POZO (1972), que trata de la estratigrafía y micropaleontología del Aptiense y Albiense en la zona oeste de Santander.

El Cretácico Inferior marino está constituido por un conjunto de calizas biohermales y biostrómicas, margas, arcillas hojosas y arenas y areniscas.

2.5.1 APTIENSE (C_{15}^1 , C_{15}^2 , C_{15}^3)

El Aptiense indiferenciado (C_{15}) aflora exclusivamente al norte de la Hoja, normalmente en disposición muy tectonizada, lo que impide el levantamiento de secciones detalladas. Observaciones realizadas en la zona de Silió nos muestran series constituidas por calizas masivas con Rudistas, Corales y Orbitolinas con intercalaciones de limolitas, más frecuentes en la base de la serie. En la parte inferior se encuentra *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENB.) que caracteriza al Bedouliense, mientras que en calizas pertenecientes a niveles altos de la serie se han reconocido *Orbitolinopsis simplex* (HENSON) que datan a estos niveles altos como Bedouliense Superior. Faltan los afloramientos correspondientes al techo del Aptiense.

Al norte de los afloramientos antes descritos y en el borde septentrional de la Hoja puede distinguirse una serie inferior atribuible al Bedouliense

(C_{15}^1), constituida por areniscas y arcillas y margas y calizas arcillosas con *Exogyra aquilla* (D'ORB.) en el techo. En la base aparece un banco de pequeño espesor de calizas y calcarenitas con miliólidos. Esta unidad no sobrepasa los 130 m. de espesor.

Por encima se desarrolla un potente conjunto calizo a base de dolomías, calcarenitas y calizas con Toucasias, que por correlación litológica con otros niveles semejantes de la Cuenca (Hoja de Torrelavega) se data como

Gargasiense-Clansayense (C_{15}^{2-3}).

2.5.2 APTIENSE-ALBIENSE (C_{15-16}^{1-0})

Aflora en el borde sur de la Hoja (zona del Pantano del Ebro) y en el cuadrante suroccidental de la misma (zona del Puerto del Escudo). Presentando facies diferentes en ambas zonas.

En el borde sur está constituido por una alternancia de areniscas de grano medio a grueso y arcillas grises y blanco-amarillentas con delgados niveles carbonosos que reposan directamente sobre un delgado nivel de 0,50 m. de espesor de calizas de Lamelibranquios y Ostrácodos que representa al Aptiense; este nivel, lateralmente pasa a un «hard-ground» ferruginoso, coincidiendo con el cambio de facies de esta unidad a las areniscas del Puerto del Escudo. Esta facies es de areniscas masivas blanquecinas de grano grueso a microconglomeráticas, ferruginosas, con niveles con cantos de cuarzo de hasta 5 cm. de diámetro, que presentan estratificación cruzada a gran escala. En el conjunto se intercalan delgados niveles de arenas blancas de grano medio a grueso y arcillas arenosas blanco-amarillentas.

La datación de estos niveles se basa en la comparación de los mismos con otros semejantes existentes en la Hoja colindante de Las Rozas, en donde se conoce perfectamente su posición estratigráfica.

2.5.3 ALBIENSE (C₁₆)

En la zona norte y por encima de las calizas y dolomías del Aptiense Superior (C₁₅²³) afloran unos 100 m. de arenas y areniscas silíceas ferruginosas de tonos pardo-amarillentos con abundantes intercalaciones de arcillas carbonosas. En la base aparece un delgado nivel de margas y calizas arcillosas con Ostreidos. Por encima de esta unidad y en zonas muy próximas de la Hoja de Los Corrales de Buelna aparecen margas datadas como Cenomaniense Inferior, por lo que se le asigna edad Albiense (C₁₆) a esta serie.

2.6 CRETACICO SUPERIOR

Sus afloramientos se sitúan en el borde sur de la Hoja, en las inmediaciones del Pantano del Ebro, reconociéndose solamente materiales del Santoniense.

2.6.1 SANTONIENSE (C₂₄)

Afloran calizas, en las que se han reconocido *Idalina antiqua* D'ORB., *Lacazina elongata* MUN. CHALM. y *Dictyopsella kiliani* MUN. CHALM.

No es posible estimar las potencias por la disposición de los afloramientos.

2.7 CUATERNARIO (Q₁T, Q₂Al, Q₂Cd, Q₂C)

Pleistoceno

Se ha reconocido en la Hoja la existencia de niveles de terrazas (Q₁T)

constituidas por gravas, bolos de areniscas y cuarcitas bien rodadas, englobadas en una matriz arenosa. Destacan las del río Besaya y zona del Pantano del Ebro.

Holoceno

En la cartografía se ha distinguido como aluviones (Q₂A1) un conjunto de materiales que engloban la terraza inferior de excavamiento y los depósitos de fondo de valle, estando constituidos por gravas y bolos, bien rodados generalmente, con cantos en su mayoría silíceos englobados en una matriz arcilloso-arenosa.

Han sido cartografiados los conos de deyección (Q₂Cd), constituidos por elementos heterométricos con cantos de litologías muy diversas (cuarcitas, cuarzo, calizas, areniscas, etc.).

Debido al amplio recubrimiento del sustrato por depósitos de derrubios de ladera (Q₂C), se ha considerado conveniente representar en la cartografía únicamente aquellos que adquieren suficiente espesor y desarrollo. Están constituidos fundamentalmente por bloques angulosos de areniscas incluidos en una matriz arcillo-arenosa.

3 TECTONICA

La Hoja de Los Corrales de Buelna se caracteriza por la existencia de alineaciones de fallas y fracturas de dirección N.-S., ligeramente NO. y NO.-SE. Los pliegues presentan orientaciones E.-O. y NO.-SE.

Las directrices estructuradas son, en parte, coincidentes con las del Macizo Asturiano. Se puede indicar que algunas de ellas tienen su origen en las dislocaciones del zócalo con un cierto despegue del Mesozoico al nivel del Keuper.

El aspecto estructural que actualmente presenta la Hoja se debe a la actuación de las diferentes fases alpinas que reactivaron algunas deformaciones hercínicas y crearon nuevas estructuras.

Las primeras repercusiones, de las que se tiene evidencia, son las correspondientes a las fases Neokimméricas, que se manifiestan por la aparición de discordancias entre Purbeck y Jurásico y entre Weald y Purbeck.

En la Hoja no afloran sedimentos superiores al Santoniense, pero, por el conocimiento regional adquirido en el estudio de las Hojas próximas de Comillas y Torrelavega, se puede afirmar que el plegamiento principal se debe a las fases Sávia y Staírica, habiéndose iniciado en la Pirenaica.

En la zona estudiada se destacan como accidentes principales el «Cabalgamiento del Besaya», de orientación NNO.-SSE., el anticlinal de San Miguel de Luena y la zona tectonizada de Reinosa-Embalse del Ebro.

3.1. UNIDADES ESTRUCTURALES REGIONALES

Observando la distribución y frecuencia de elementos estructurales en depresiones y cadenas montañosas se aprecia que existen unas ciertas relaciones tectónicas que permiten distinguir un conjunto de regiones con características estructurales particulares.

Se divide el conjunto de las Hojas de Cabezón de la Sal, Corrales de Buelna y Reinosa en cinco regiones, que ya fueron definidas anteriormente (CARRERAS y RAMIREZ DEL POZO, 1971) (fig. 1).

1. Franja Cabalgante del Escudo de Cabuérniga.
2. Entrante Mesoterciario Costero.
3. Entrante de Cabuérniga.
4. Franja Cabalgante del Besaya.
5. Zona Tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo.

3.1.1 FRANJA CABALGANTE DEL ESCUDO DE CABUERNIGA

Resulta factible establecer unas ciertas precisiones cronológicas, sobre los hechos de índole dinámico-estructural, que han ido imperando en esta franja móvil en los movimientos posthercínicos, dada la influencia que este accidente, activado con constante dinamismo, ha venido ejerciendo sobre los depósitos sedimentarios mesozoicos y terciarios.

Consiste en el cabalgamiento de materiales del Carbonífero y Buntsandstein sobre sedimentos mesozoicos (triásicos, jurásicos y wealdicos), afectándolos en mayor o menor grado.

Se trata de un anticlinal volcado y fallado, vergente al Sur, con el flanco meridional hundido respecto al septentrional. El cabalgamiento se hace más patente en la zona intermedia, entre Celis (Hoja de Cabezón de la Sal) y La Penilla (Hoja de Corrales de Buelna).

La configuración que presenta actualmente el cabalgamiento, cortando las escamas hercínicas existentes en las series del Carbonífero, revela que se trata de un accidente fundamentalmente generado durante la Orogenia Alpina.

Sin embargo, su paralelismo con directrices hercínicas del Macizo Asturiano y su inestabilidad durante todo el Mesozoico nos lleva a no descartar la posibilidad de que se trate de un elemento estructural de edad hercínica póstuma, rejuvenecido parcialmente durante los tiempos Neokimméricos y Aústricos, desarrollados totalmente durante las fases Sávida y Staírica.

Los empujes compresivos que lo han generado se han producido según la dirección Norte-Sur, iniciados probablemente durante las fases Kimmé-

DESCRIPCION DE LAS UNIDADES PALEOGEOGRAFICO-ESTRUCTURALES DE LA FIGURA 1

Entrante mesoterciario costero

Keuper diápirico. Jurásico marino erosionado y/o no sedimentado. Weald en facies limolítica discordante sobre Purbeck o Lías. Cretácico Inferior acuñado hacia el Oeste. Cretácico Inferior marino en facies arrecifal con intercalaciones terrígenas. Hiato a techo Cenomaniense. Coniaciense no sedimentado en el área de Bielba.

Franja Cabalgante del Escudo de Cabuérniga

Umbral móvil durante la sedimentación del Mesozoico.

Entrante de Cabuérniga

Sedimentación marina en el Jurásico hasta el Calloviense; más reducida en las áreas anticlinales (umbrales). Fases neokimméricas patentes; discordancia Purbeck-Jurásico marino y Weald-Purbeck (Weald reposa hasta sobre Lías Inferior).

Franja Cabalgante del Besaya

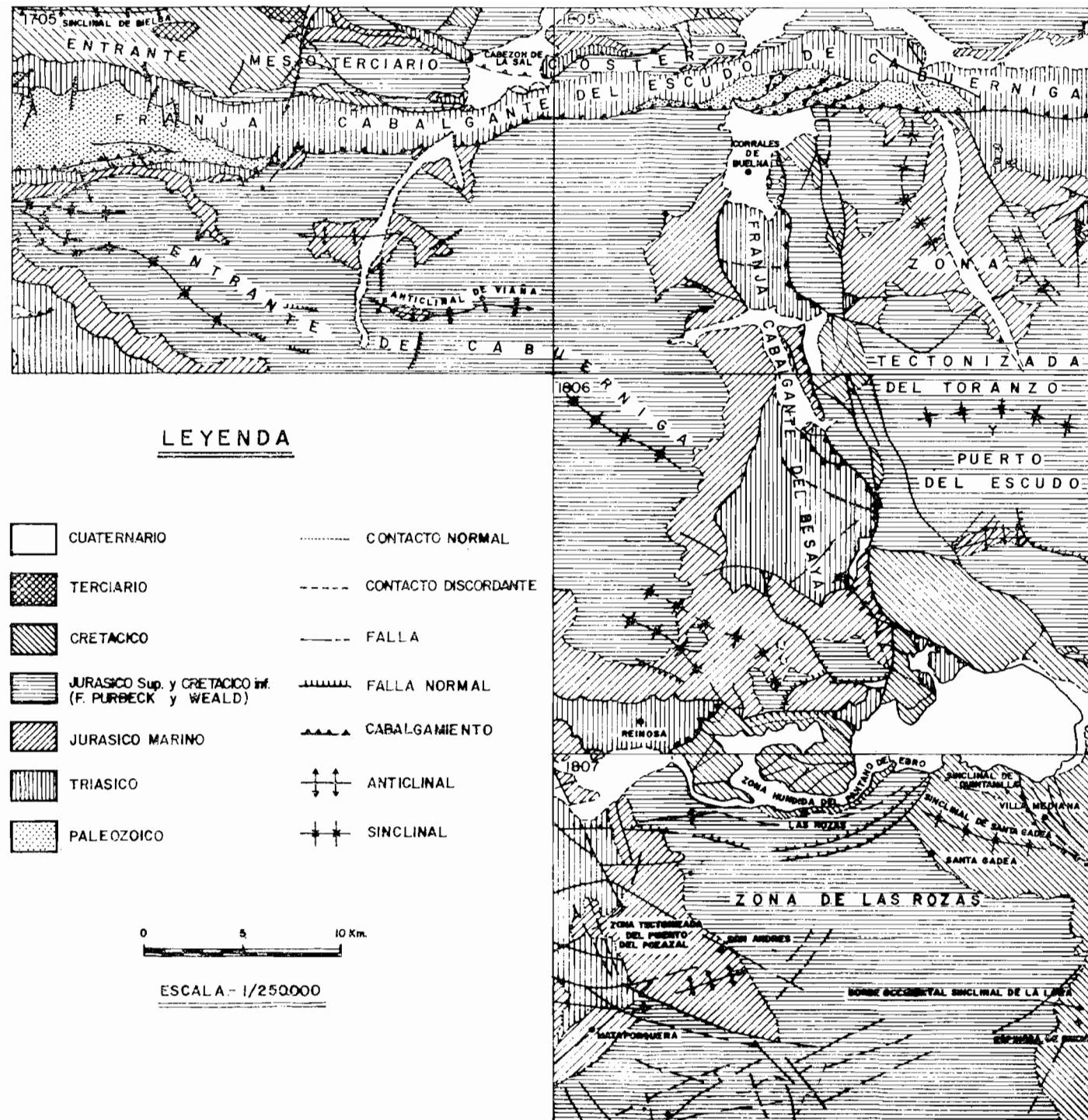
Jurásico marino hasta el Calloviense. Discordancia Purbeck-Jurásico marino y Weald-Purbeck. Muschelkalk y Keuper laminados. Tectónica intensa

Zona Tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo

Jurásico marino hasta Calloviense. Discordancias neokimméricas atenuadas. Aptiense en facies arrecifal. Albiense periarrecifal reducido al Norte y terrígeno y muy potente al Sur.

Zona de Las Rozas

Jurásico marino hasta el Calloviense. Discordancias neokimméricas patentes. Purbeck muy potente. Borde de cuenca aptiense. Facies parálicas en el paso Aptiense-Albiense. Albiense terrígeno muy potente, pasando a facies Utrillas hacia el Sur. Cretácico Superior en facies nerítica a litoral.



ricas, como indica la falta total o parcial del Jurásico en el flanco Norte y posteriormente reactivados durante los movimientos Aústricos, Subhercínicos, que se manifiestan con claridad en la magnitud y características sedimentológicas de sus depósitos con hiatos estratigráficos en el Turoniense Inferior, Turoniense Superior y Coniaciense. Finalmente, los empujes de mayor importancia se producen en las últimas fases de la Orogenia Alpina.

3.1.2 ENTRANTE MESOTERCIARIO COSTERO

Es la zona septentrional; se destaca la falta de sedimentación y/o erosión parcial de los depósitos carbonatados del Jurásico, así como la escasa potencia de los materiales de facies wealdica (más cruzada al Oeste), en comparación con la que 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 geoanticlinal 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 wealdicas, así como a hiatos estratigráficos en el Cretácico Superior. Los elementos estructurales más destacables son: el anticlinal diapírico y fallado de Cabezón de la Sal, el sinclinal de Bielba y los pliegues de la zona costera. El diapiro de Cabezón de la Sal representa el carácter halocinético del Keuper en esta unidad.

3.1.3 ENTRANTE DE CABUERNIGA

El Entrante de Cabuérniga es la unidad más extensa de las que nos ocupa y constituye un amplio sinclinorio, de configuración triangular, que está incluido en las Hojas de Cabezón de la Sal, Corrales de Buena, Tudanca y Reinosa, y ocupado en el interior por una mayoría de depósitos detrítico-terrágeno wealdicos, salvo algunos afloramientos de edad jurásica, o incluso triásica, precisamente localizados en abombamientos correspondientes a anticlinales de superficie, o bien debidos al solapamiento septentrional con la falla del Escudo de Cabuérniga.

Al igual que en los casos anteriores, todas las direcciones dominantes, bien de pliegues, o bien de fracturas, toman el rumbo Este-Oeste, o la dirección complementaria.

Los pliegues formados son de características simétricas.

3.1.4 FRANJA CABALGANTE DEL BESAYA

Otro accidente tectónico de importancia es el cabalgamiento de dirección Norte-Sur, que pone en contacto los materiales del Buntsandstein con sedimentos mesozoicos más modernos. Este cabalgamiento se amortigua por el Norte con el del Escudo de Cabuérniga, y por el Sur con el diapiro de La Población (Hoja de Reinos). Presenta su mayor salto en las zonas en que las areniscas y conglomerados del Buntsandstein están en contacto con el techo de las areniscas wealdicas y limolitas y calizas de la base del Aptiense marino.

Es un gran anticlinal fallado, con el flanco oriental hundido respecto al occidental, estando originada su ruptura durante la Orogenia Alpina.

Las capas en el frente de cabalgamiento se disponen en general con fuerte buzamiento e incluso volcadas.

3.1.5 ZONA TECTONIZADA DEL TORANZO Y PUERTO DEL ESCUDO

Es una región típica de bloques fallas, con apariencia de mosaicos debidos a bloques que se han movido en relación unos con otros, sin mayor deformación de los bloques unitarios.

La fuerte tectonización sufrida se debe a la situación de este área entre los dos grandes accidentes tectónicos o franjas cabalgantes del Besaya y de Cabuérniga.

Identificándose con las demás zonas, en ésta también se producen las mismas direcciones y rumbos en pliegues y fallas. Son éstas de dirección Este-Oeste y Norte-Sur.

Se pueden distinguir dos áreas de acuerdo con la intensidad de fracturación y la naturaleza de los materiales afectados. Estas dos áreas que hemos citado se diferencian en que la septentrional está mucho más fracturada, y tiene dominio de sedimentos jurásicos, mientras que la meridional es más tranquila y con mayoría de sedimentos de facies Weald.

Dentro de los pliegues existentes, merece destacarse en el Norte el anticlinorio que ocupa la cuenca hidrogeográfica del río Pas, constituyendo su núcleo materiales del Lías Inferior. En la parte Sur, el motivo tectónico más sobresaliente es la estructura cerrada de San Miguel de Luena.

3.2 DESCRIPCION DE LAS PRINCIPALES ESTRUCTURAS

De las cinco unidades estructurales anteriormente mencionadas, se encuentran en esta Hoja representadas las tres últimas.

La «Franja Cabalgante del Besaya» termina al sur de la Hoja con el diapiro de La Población, cabalgando a lo largo de su frente materiales en

ocasiones volcados, Buntsandstein, Keuper y Lías sobre materiales de facies Weald y del Aptiense. El cabalgamiento sigue una dirección Norte-Sur para, en la zona meridional, disponerse según la NO.-SE. La mayor parte de las fallas de descompresión de esta Hoja se dibujan también según esa misma dirección.

Cabe distinguir una estructura anticlinal en la zona tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo de dirección semejante a las del área noroccidental de la Cuenca Cantábrica. Se trata del anticlinal de San Miguel de Luena, que se define como una estructura cerrada y fallada en su núcleo. En superficie se manifiesta alargada, aproximadamente según la dirección Este-Oeste, con una superficie de unos 9 Km² a nivel de techo del Sinemuriense Inferior. En sus flancos afloran, con buzamientos irregulares, sedimentos de facies wealdicas y del Dogger, y, en su núcleo, margas con niveles calcáreos nodulosos atribuibles al Sinemuriense Inferior. También destaca, en esta zona, la existencia de fallas de descompresión subparalelas al Frente Cabalgante del Besaya, que se desarrollan en las proximidades del mismo. La más importante cruza la Hoja con dirección NNO.-SSE., en su mitad norte, y NO.-SE. en la sur, y en las zonas de máximo salto pone en contacto las series inferiores de la facies Weald con sedimentos Albienses.

El «Entrante de Cabuérniga» se desarrolla en la mitad occidental de la zona estudiada, formando un amplio sinclínorio de orientación NO.-SE. En los alrededores de Reinosa y Embalse del Ebro se desarrolla una intensa tectónica de fracturación con fallas de descompresión E.-O. y NO.-SE. Estas fracturas se han originado por la existencia a este y oeste de la zona de las áreas diapíricas de Reinosa y La Población.

4 HISTORIA GEOLOGICA

El área ocupada por una Hoja resulta extremadamente pequeña como para conocer, a través de su estudio, detalladamente los hechos acaecidos en el transcurso de los tiempos geológicos y, sobre todo, para definir los principales rasgos paleogeográficos. Por ello, la Historia Geológica se basará en los datos obtenidos en el estudio de las Hojas 17-05 (Cabezón de la Sal), 18-05 (Los Corrales de Buelna) y 18-06 (Reinosa), que ha realizado la Compañía General de Sondeos, S. A., teniendo en cuenta también los datos disponibles en la bibliografía sobre la Región, así como los obtenidos hasta ahora en Hojas colindantes cuyo estudio, actualmente en curso, lleva a cabo C. G. S.

La historia geológica de las formaciones comunes a las Hojas citadas será la misma.

Las cuarcitas del Ordovícico, plegadas por la Orogenia Variscica, aunque están reducidas a un afloramiento (en la Hoja de Cabezón de la Sal) muy restringido, parecen corresponder a sedimentos de relativa poca profundidad, teniendo en cuenta las pistas que presentan en zonas próximas. La falta de sedimentos de parte del Ordovícico, Silúrico y Devónico podría estar en relación con la actuación de las fases Caledonianas póstumas y/o primeras hercínicas.

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. Parece que durante este período se ha comportado como un pequeño surco donde ha habido sedimentación marina de facies nerítica. Los sedimentos del Viseense Superior y Namuriense se depositaron en una amplia cuenca que desde Asturias se extendía hacia el Este, al menos hasta cubrir completamente la actual «Franja Cabalgante». Regionalmente la profundidad varió dentro de ciertos límites, pues mientras se encuentran Radiolarios y Braquiópodos en algunos niveles, indicando profundidades relativamente grandes, en otros niveles, especialmente en la parte superior, hay Algas que indican 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 son de facies nerítica, continuándose a través de toda la Franja, como demuestra la presencia de Foraminíferos arenáceos y Fusulínidos. La sedimentación del Westfaliense Inferior tuvo lugar en toda la franja, habiéndose caracterizado estos niveles tanto en la Hoja de Cabezón de la Sal como en la de Los Corrales de Buelna. Los conglomerados y brechas citados en el área de Celis (Hoja de Cabezón de la Sal) están en relación, muy probablemente, con la pendiente del fondo de la cuenca. La mayor parte de los cantos de los conglomerados parecen proceder del Namuriense. Las facies de la mayor parte del Westfaliense son arrecifales (en parte biohermales y en parte biostrómic) con algunos episodios, a techo, de pizarras y areniscas. 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-terrágenos («caliza masiva» y «productiva entre calizas»). Sería, por tanto, el paso lateral de las facies parálicas (normales en la mayor parte del Westfaliense Inferior Asturiano) a las facies marinas arrecifales.

Desde el final de la tectónica hercínica hasta la transgresión triásica el

área de la Cuenca Mesozoica, que se iba formando, se vio afectada por un relieve morfológico o estructural que no alcanzó completa penneplanización. Por tanto, los sedimentos Paleozoicos posthercénicos (Stephaniense del río Torina, en la Hoja de Reinosa, y Pérmicos) y los del Buntsandstein, se depositaron en las zonas deprimidas, 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 período volcánico descrito, así como por la reducción de espesores del Keuper en la parte occidental de la «Franja Cabalgante del Escudo de Cabuérniga».

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 Rethiense-Lías Inferior.

El ambiente de sedimentación al principio del Jurásico (Hettangiense y Sinemuriense Inferior) fue de poca profundidad, de facies litoral, con sedimentación de calizas dolomíticas y calizas microcristalinas o calizas oolíticas. El importante desarrollo alcanzado por las brechas calizo-dolomíticas en el Hettangiense de la región indica que la pendiente del fondo de la cuenca fue bastante importante. La subsidencia diferencial fue también relativamente acusada durante el Hettangiense, pues en la zona de Saja las potencias son muy pequeñas en comparación con los espesores de Reinosa, Tudanca, etc. A partir del Sinemuriense Inferior y en el resto del Lías y Dogger de la serie de Saja, 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 dicha serie. Las calcarenitas oolíticas del Sinemuriense Inferior, más desarrolladas en Reinosa, nos dan idea del elevado índice de energía deposicional que eventualmente tenía la cuenca.

A partir del Sinemuriense Superior y durante todo el Lías 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 de unos 120-150 m.). El medio ambiente es altamente reductor (arcillas negras hojosas y piritosas) y el fondo de la cuenca es bastante estable con una subsidencia muy semejante en todos los puntos de la misma. Aunque los hiatos estratigráficos en el Lías 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. renuicostatum*), según indica DAHM. (1966).

En el Dogger (especialmente a partir del Bathoniense) comienza una fase regresiva que se traduce en sedimentos neríticos a litorales donde en el Lías Superior hubo sedimentación nerítico-pelágica. Se acentúa ligeramente la inestabilidad del fondo de la cuenca y la subsidencia puede variar localmente más que en el Lías Superior. El medio es muy tranquilo, depositándose las calizas arcillosas con intercalaciones de margas, de carácter microcristalino. En el Bathoniense puede haber intercalaciones de episodios de facies salobres (con *Fabanella*), 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 a causa de los movimientos Neokimméricos que dieron lugar a la instauración del régimen de sedimentación no marino o de facies Purbeck.

Durante el Jurásico, la «Franja Cabalgante del Escudo de Cabuérniga» debió experimentar movimientos de ascenso, formando un umbral en el que no se depositaron sedimentos (parte occidental de la Franja, en la Hoja de Cabezón de la Sal), o si se depositaron fue sólo parcialmente, al tiempo que estaba sujeto a erosión (zona oriental, en la Hoja de Los Corrales de Buelna).

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 Bathoniense) se produce la retirada brusca del mar y la cuenca se colmata durante el Malm más alto y el 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 erosivos son muy importantes. Así, se erosionan las calizas del Jurásico marino, dando lugar a los conglomerados de cantos calizos, o los materiales del Macizo Asturiano, que originan 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 se denominan «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-Medio, 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 grueso son muy importantes, predominando los conglomerados de cantos silíceos provenientes del cercano Macizo Asturiano, así como los de cantos calizos procedentes del Jurásico de los umbrales próximos que localmente se erosionaban. Estos sedimentos del Malm no deben representar a toda la serie, debiendo existir, por tanto, hiatos estratigráficos por falta de depósito o erosiones sin-sedimentarias de cierta importancia. En principio parece muy probable que los 30 ó 40 m. inferiores, que se observan en las series más completas de la zona, correspondan al Portlandiense, localizándose la laguna correspondiente a la fase Neokimmérica entre este piso y el Calloviense.

Al comienzo del Cretácico (Berriasiense) continúa el régimen salobre en toda la cubeta, disminuyendo ligeramente los aportes terrígenos que tienen una distribución bastante irregular y produciéndose esporádicamente una sedimentación carbonatada (calizas arenosas, margas calcáreas) depositadas en un ambiente extremadamente reductor, y en un medio localmente lacustre con Gasterópodos, Lamelibranquios y Ostrácodos (*Macrodentina*).

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

En el Valanginiense Inferior-Medio, debido a que en algunos lugares de la cubeta cesan o se reducen considerablemente los aportes de agua dulce, se tiene en ellos una sedimentación en facies transicional a marina. La distribución de los materiales terrígenos dentro del Valanginiense, aunque en detalle es irregular, en conjunto parece que es más importante en las zonas 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 Ostreidos de Los Llares, calizas negras oolíticas de la «Zona tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo»). La profundidad del medio durante esta época fue reducidísima, como demuestran las lumaquelas de Ostreidos.

Los sedimentos de facies Purbeck no se encuentran representados en el «Entrante Mesoterciario Costero» (salvo en la Hoja de Los Corrales de Buelna, donde hay Valanginiense), pues parece que la «Franja Cabalgante del Escudo de Cabuérniga» ha constituido el borde de la cuenca de sedimentación de estos niveles.

Durante la sedimentación del conjunto de facies Purbeck toda esta región del borde Oriental del Macizo Asturiano era al tiempo el borde de una 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», en los que puede haber erosión parcial del Jurásico y falta de sedimentación y/o erosión del Valanginiense Inferior-Medio.

La sedimentación de la potente serie arenoso-arcillosa o grupo superior

(facies Weald) 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 (se pueden considerar 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.

Los tramos de areniscas representan depósitos de canales fluviales, siendo las superficies planas de estriague basal consecuencia de la migración lateral de los canales, mientras que las superficies cóncavas son el resultado de procesos erosivos dentro del canal. Las lutitas intercaladas corresponderían a depósitos de llanura de inundación.

Los sedimentos de facies Weald que se observan en el «Entrante Mesoceno Costero» tienen un espesor pequeño, en especial en su extremo occidental, llegando a desaparecer en el meridiano de Celis. En cambio, en las regiones meridionales («Entrante de Cabuérniga» y «Zona tectonizada del Toranzo») la potencia es muy superior, lo que demuestra la actividad tectónica casi continua de la «Franja Cabalgante del Escudo de Cabuérniga». En el Entrante Costero las facies son terrígenas finas (arcillas y limos dominantes) [Hojas de Cabezón y de Los Corrales] que contrastan con las facies de areniscas dominantes de las regiones meridionales. Esta distribución de facies está en relación con la existencia de un fuerte escarpe en la parte occidental de la citada «Franja Cabalgante», que permitiría el depósito de los sedimentos más finos, mientras que los terrígenos gruesos quedarían «represados» y relegados al sur y este de dicha franja.

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 Aptiense tiene lugar una disminución gradual del aporte continuo detrítico-terrígeno, permitiendo la entrada del mar en una amplia plataforma en la que pueden desarrollarse los organismos constructores de arrecifes, produciéndose una sedimentación calcárea con irregulares aportes terrígenos, más importantes durante el Albiense Inferior, y que tienen continuidad hasta la deposición del Cenomaniense Inferior.

Durante todo el Aptiense 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.). Sólo en el Aptiense Inferior los eventuales aportes de material detrítico-terrígeno interrumpieron, localmente, el desarrollo de las facies arrecifales. Los fenómenos

de dolomitización y recristalización en las calizas del Aptiense son muy frecuentes en toda la región, estando en estrecha relación con las mineralizaciones existentes.

Las áreas marginales de la cuenca marina del Aptiense se sitúan al sur de la Hoja de Reinosa y en la de Las Rozas, en donde parte del Bedouliense está representado por sedimentos de facies Weald, depositándose delgados niveles de calizas y calcarenitas del Gargasiense-Clansayense que, lateralmente, pasan a superficies ferruginosas («hard-ground») indicadores de un amplio hiato sedimentario y/o a facies parálicas con lignitos.

Al comienzo del Albiense 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 y limo. A partir del Albiense Medio, en el entrante Mesoterciario Costero y parte norte de la «Zona tectonizada del Toranzo», 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 20-30 metros en la zona de Bielba), aumentando paulatinamente según se asciende en la serie, así como hacia el Este. En general, las calcarenitas se han depositado en un medio de índice de energía moderado a alto, tal como se deduce de la presencia de intraclastos, así como de la matriz cristalina (intrabiosparitas) de muchos niveles. El Albiense Superior se presenta muy reducido de potencia, en Bielba en especial, si se compara con la fuerte subsidencia observada en las proximidades de Santander, donde la potencia del Albiense 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.

En la mitad meridional de la Hoja de Reinosa, así como en la de Las Rozas, el Albiense presenta potencias mucho mayores al tiempo que sus facies se hacen terrígenas (areniscas microconglomeráticas friables), correspondiendo a un depósito de tipo fluvio-deltaico de tránsito entre las facies de Utrillas y los sedimentos lagunares de áreas más nor-orientales de la cuenca.

El Cenomaniense Inferior, en el «Entrante Mesoterciario Costero», presenta una sedimentación molásica con desarrollo de ciclotemas en los que alternan términos de facies marina con otros de carácter continental o fluvial. Es a partir de la aparición de *Orbitolina concava concava* cuando se insta en la cuenca un régimen 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. Sin embargo, el Ceno-

maniense Inferior de la zona limítrofe de las Hojas de Los Corrales y Reinosa presenta facies margosas marinas de mayor profundidad que la de las facies molásicas del «Entrante Mesoterciario Costero».

Durante el Turoniense-Santoniense la cuenca alcanza los máximos de profundidad, en el «Entrante Meso-Terciario Costero» (Hoja de Cabezón de la Sal), depositándose la serie de margas y margas calcáreas nodulosas en un medio nerítico correspondiente a la zona exterior de la plataforma y, eventualmente, a la zona interior (entre 100 y 180 metros de profundidad, aproximadamente). 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 episodio de carácter regresivo respecto al Turoniense. Por esta razón parece lógico que falte en las series estudiadas 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, y si en algún determinado momento la zona de la Hoja de Cabezón quedó cubierta 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 microfaunas 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 depositado. Parece, por tanto, más probable que la falta de Coniaciense sea debida a la falta de depósito. También es posible que algo del Turoniense Superior falte en los cortes (especialmente en Bielba), pues su espesor es más bien reducido si lo comparamos con otras series, más orientales, de facies semejantes de la Cuenca Cantábrica. En la Hoja de Comillas ya hay evidencias de la existencia de sedimentos Coniacienses.

En la Hoja de Los Corrales no hay afloramientos del Cretácico Superior y en la de Reinosa aflora Santoniense en el borde sur, que presenta facies nerítica a litoral de calizas con Miliólidos. En la Hoja de Cabezón de la Sal, en el «Entrante Meso-Terciario Costero» y durante el Santoniense Superior y sobre todo el Campaniense Inferior, se reduce extraordinariamente la microfauna, y la cuenca se hace menos profunda, como consecuencia de las primeras fases de la Orogenia Alpina. Las Lumaquelas de Ostreidos del Campaniense Superior nos indican que las biofacies eran litorales durante la sedimentación de este piso, como muy posiblemente serían las del Maestrichtiense, aunque por la falta de fósiles, debido a la intensa dolomitización, nada se puede afirmar. Durante el Paleoceno Inferior es posible que las biofacies hayan sido en algún momento salobres, como más adelante se indica.

Si comparamos las lito y biofacies del Cretácico Superior observadas en el sinclinal de Bielba (Hoja de Cabezón de la Sal) con sus correspondientes de otras regiones más orientales de la Cuenca Cantábrica y, sobre todo,

si tenemos en cuenta la posición paleogeográfica que ocupa dicha región (que fue un borde de la cuenca de sedimentación), se llega a la conclusión de que los sedimentos son de facies algo más profunda de la que en principio cabría esperar. Por ello, parece probable admitir un pequeño surco orientado en sentido NE-SO., unido al actual mar Cantábrico, durante el Cretácico Superior, que no sería otra cosa que el «Entrante Mesoterciario Costero» ya mencionado. El acentuado carácter noduloso de los tramos margo-calizos del Turoniense y Santoniense puede, muy probablemente, estar en relación con una acusada pendiente del fondo de la cuenca o cubeta.

La «Franja Cabalgante del Escudo de Cabuérniga» ha sido una franja móvil que ha jugado un importante papel durante la sedimentación mesozoica, condicionando los cambios de facies y espesores.

La influencia del Continente es bien patente a lo largo de todo el Paleoceno y Eoceno, siendo importantes los aportes detríticos (niveles calcáreos, arenosos o conglomeráticos) y las intercalaciones de arenas y arcillas, sobre todo en el Eoceno.

El Paleoceno Inferior de la Hoja de Cabezón de la Sal debe presentar facies lacustre de acuerdo a los Gasterópodos señalados por MENGAUD. En el Paleoceno Superior se encuentran microfósiles marinos que indican profundidades muy pequeñas. En el Eoceno Inferior (Ilerdiense) predominan las biofacies neríticas, aunque los episodios costeros son relativamente frecuentes. Los niveles con «*Microcodium*» pueden señalarnos facies de paso a las del Garumnense. Por otra parte, las calizas de Alveolinas del Ilerdiense caracterizan medios neríticos y *Cuvillierina* cf. *vallensis* (RUIZ DE GAUNA) se localiza en mares muy poco profundos de aguas cálidas con tendencia subrecifal, normalmente en zonas agitadas, como, por otra parte, indica la matriz esparítica de los niveles en que se encuentra y las frecuentes Algas Rodófitas mencionadas.

Por lo que respecta a la Historia Geológica del período comprendido entre el Eoceno Inferior y Plioceno nada podemos decir, ya que en el área cubierta por esta Hoja faltan los sedimentos correspondientes a este intervalo. Sin embargo, por los datos que disponemos de la vecina Hoja de Comillas, donde se extiende la cuenca Eo-Oligocénica de San Vicente de la Barquera, podemos resaltar los siguientes hechos fundamentales:

- 1) El Eoceno Medio-Superior y Oligoceno se depositaron en facies marina, normalmente nerítica, en la mayor parte del «Entrante Mesoterciario Costero».
- 2) Durante el Mioceno la zona fue en umbral, sin sedimentación, o, en el caso de que hubiese existido, ésta fue de carácter continental y muy poco intensa. En este período tuvieron lugar las principales fases de la Orogenia Alpina, que fueron las responsables de la estructuración actual y erosión de gran parte de los materiales más anti-

guos. El plegamiento fundamental corresponde a las fases Sábrica y Staírica, como demuestra el hecho de que en la Hoja de Comillas el Oligoceno se encuentre cabalgado por series más antiguas. Es muy posible que durante el Plioceno tuvieran lugar algunos arrasamientos parciales o retoques de la superficie de erosión indicada.

El encajamiento de la red fluvial, con la formación de terrazas durante el Pleistoceno, ha dado lugar a la fisonomía morfológica actual.

5 GEOLOGIA ECONOMICA

5.1 MINERIA Y CANTERAS

Los recursos mineros de esta Hoja son pobres, no conociéndose ninguna mina que esté en la actualidad en activo.

Entre las minas que han sido objeto de explotación pueden señalarse las de destilación de petróleo en la vertiente sur del Puerto del Escudo, los pequeños yacimientos de lignito al este de Reinoso, así como reducidos yacimientos de plomo y smithsonita en el frente del cabalgamiento del Besaya. También se extrajo cobre del Buntsandstein en las cercanías de Bárcena de Pie de Concha.

Las canteras conocidas se encuentran emplazadas en los afloramientos de calizas del Muschelkalk, Lías, Dogger y Aptiense, así como también en las ofitas del Keuper en la franja diapírica de La Población, extremo meridional de la «Franja Cabalgante del Besaya».

5.2 HIDROGEOLOGIA

Dentro de las unidades estructurales ya mencionadas anteriormente, es la «Franja Cabalgante del Besaya» la que menores posibilidades tiene de contener acuíferos de interés, dada la silicificación y escasa permeabilidad de los materiales.

El «Entrante de Cabuérniga», como ya se ha dicho en el apartado de tectónica, es un amplio sinclinorio de configuración triangular que se dibuja en el terreno por los crestones de calizas del Jurásico, conteniendo en su interior materiales en su mayoría pertenecientes al Weald y Purbeck, formados, en su mayor parte, por areniscas y arcillas, junto con algunos niveles margosos y calizos que afloran, por efecto de suaves abombamientos, en los ejes de anticlinales.

Al margen de niveles de aguas locales, debidos a la alternancia de areniscas, con permeabilidad intergranular restringida, y arcillas, el acuífero en teoría de mayor interés es el que está constituido por las calizas del Lías y Dogger, limitado por la considerable profundidad a que se encuentra.

La mayor parte de los manantiales existentes se deben a pequeños acuíferos colgados dentro de los materiales de facies Weald.

La «Zona tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo» es superficialmente de parecidas características que el «Entrante de Cabuérniga».

La alineación de manantiales dentro del Weald a lo largo del frente de cabalgamiento, es un buen ejemplo de la influencia tectónica en el comportamiento y circulación del agua subterránea.

6 BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR TOMAS, M. J. (1969).—«Estudio petrográfico del Wealdico de la Cuenca Cantábrica (Paleogeografía, sedimentación y posibilidades de almacén)». *Ciepsa CV-324* (Inédito).
- (1970).—«Sedimentología y Paleogeografía del Albense de la Cuenca Cantábrica». *Tesis Doctoral Fac. Cienc. Univ. Barcelona*.
- (1971).—«Consideraciones generales sobre la sedimentación y paleogeografía del Albense de la Cuenca Cantábrica». *Estudios Geológicos*, vol. 27, número 2, pp. 325-334.
- AGUILAR TOMAS, M. J., y RAMIREZ DEL POZO, J. (1968).—«Observaciones Estratigráficas del paso del Jurásico marino a facies Purbeckiense en la región de Santander». *Acta Geológica Hispánica*, tomo 3, núm. 2, pp. 35-55.
- CALDERON, S. (1885).—«Note sur le terrain Wealdien du Nord de l'Espagne». *Bull. Soc. Geol. France*, tomo 14, pp. 405-407.
- CAREZ, L. (1881).—«Etude des terrains Crétacés et Tertiaires du Nord de l'Espagne». *Fac. Sciences Paris (Tesis Doctoral)*, pp. 1-323.
- CARRERAS SUAREZ, F. (1970).—«Geología y posibilidades de hidrocarburos del área Noroccidental de la Cuenca Cantábrica (Cabuerniga)». *Ciepsa*. (Inédito.)
- CARRERAS SUAREZ, F., y RAMIREZ DEL POZO, J. (1971).—«Estratigrafía del Cretácico superior del borde Nororiental del Macizo Asturiano (zona de Bielba-Labarces, provincia de Santander)». *I Congreso Hispano-Luso-Americano de Geol. Econ.*, tomo 1, vol. 1, pp. 49-72.
- CIEPSA (1965).—«Geología y posibilidades petrolíferas de la Cuenca Cantábrica». *Informe interno de Ciepsa*. (Inédito.)
- CIRY, R. (1928).—«La structure de la bordure meridionale du Massif Primaire des Asturies». *C. R. Acad. Sc. Paris*, tomo 187, pp. 927-988.
- (1936).—«La transgression Crétacé sur la bordure méridionale du Massif Asturien». *C. R. Somm. Soc. Géol. France*, pp. 39-41.
- (1940).—«Etude geologique d'une partie des provinces de Burgos, Palencia, León et Santander». *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, núm. 74, pp. 1-513.

- DAHM, H. (1966).—«Stratigraphie und Palaogeographie im Kantabrischen Jura (Spanien)». *Tesis Un. Bonn. Beih Geol. JB.*, vol. 44, pp. 13-54.
- DE SITTER, L. V. (1961).—«Establecimiento de las épocas de los movimientos tectónicos durante el Paleozoico en el cinturón meridional del Orogeno Cantabro-Astúrico». *Not. y Com. Inst. Geol. Min. España*, núm. 61, p. 51.
- (1963).—«The structure of the southern slope of Cantabrian mountains». *Bol. Inst. Geol. Min. de España*, tomo 74, pp. 393-412.
- FERNANDEZ GUTIERREZ, J. C., y MANTECA, J. (1970).—«Observaciones sobre la tectónica de la parte oriental de la provincia de Santander: Río Asón y cabo Clarín». *Bol. Real. Soc. Española Hist. Natural (Geol.)*, tomo 68, pp. 289-297.
- FEUILLE, P. (1963).—«Ammonites du Cenomanien superieur et du Turonien dans la province de Santander (Espagne)». *C. R. des Seances de l'Acad. des Sciences Paris*, tomo 256, núm. 4, pp. 974-976.
- (1967).—«Le Cenomanien des Pyrenées basques aux Asturies Essai d'analyse stratigraphique». *Mem. Soc. Geol. France Nouvelle serie*, tomo 46, vol. 108, pp. 1-343.
- FLOR, G. (1972).—«Estudio de las microfácies entre Puenteviego y Ontaneda (Santander)». *Acta Geológica Hispánica*, tomo 7, núm. 1, pp. 15-17.
- GASCUE, F. (1877).—«Nota acerca del grupo Nummulítico de San Vicente de la Barquera». *Bol. de la Com. del Mapa Geol. de España*, tomo 4, pp. 63-88.
- (1875).—«Observaciones sobre una parte del Trías de la provincia de Santander». *Bol. Com. Mapa Geol. España*, tomo 2, pp. 377-389.
- GOMEZ DE LLARENA, J. (1927).—«Las terrazas y rasas y rasas litorales de Asturias y Santander». *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, tomo 27, pp. 19-38.
- GONZALEZ LASALA, J. (1876).—«Areniscas bituminosas y petrolíferas del Puerto del Escudo en los confines de las provincias de Santander y Burgos». *Bol. Com. Mapa Geol. España*, tomo 2, pp. 235-241.
- GONZALEZ LINARES, A. (1876).—«Restos de Rhinoceros tichorhinus hallados en la Zinconisa de Udias (Santander) y sobre la clasificación del terreno en que se encuentra». *Actas Soc. Española Hist. Natural*, tomo 5, pp. 23-28.
- (1878).—«Sobre la existencia del terreno Wealdico en la Cuenca del Besaya (Provincia de Santander)». *Anal. Soc. España Hist. Nat.*, pp. 487-489.
- GULBER, M. J. (1946).—«Los fusilínidos del carbonífero de Asturias». *Bol. Inst. Geol. Min. de España*, tomo 59, pp. 105-117.
- IGME (1971).—«Mapa geológico de España escala 1:200.000. Síntesis de la cartografía existente. Explicación de la Hoja núm. 4 (5-1), Santander». *Instituto Geológico y Minero de España*, pp. 1-22.
- (1971).—«Mapa geológico de España escala 1:200.000. Síntesis de la cartografía existente. Explicación de la Hoja núm. 11 (5-2), Reinosa». *Instituto Geológico y Minero de España*, pp. 1-30.
- KARRENBERG, H. (1934).—«Die postvarische entwicklung des Cantabro-Astu-

- richen gebirees (Nordwestspanien)». *Publ. Extr. Geol. España (C.S.I.C.)*. [Traducción J. G. Llarena, 1946], vol. 3, pp. 103-225.
- MAESTRE, A. (1864).—«Descripción física y geológica de la provincia de Santander». *Junta general de estadística*, pp. 1-120.
- MAGNIEZ, F. (1972).—«Spiroplectamminoides nouveau genre de Foraminifères des formations Paraurgoniennes Cantabriques (Espagne)». *Rev. Esp. de Microp.*, número extraordinario, pp. 179-199.
- MARTINEZ DIAZ (1969).—«Carbonífero marino de la zona de Riosa (Asturias, España)». *Rev. Esp. de Micropaleontología*, vol. 1, núm. 1, pp. 59-80.
- MALDONADO, A.; REGUANT, S., y TRUYOLS, J. (1970).—«La sucesión litoestratigráfica del Terciario de San Vicente de la Barquera (Santander)». *Brev. Geol. Ast. año 14*, tomo 14, núm. 3, pp. 32-36.
- MALLADA, L. (1904).—«Explicación del Mapa Geológico de España. Sistemas Infracretáceo y Cretáceo». *Mem. Com. Mapa Geol. de España*, tomo 5.
- MARTIN, K. (1891).—«Eine Neve Orbitolina von Santander». (*Orbitolina andreaei n. sp.*), *N. Jb. Miner. Geol. Palaont. Stuttgart*, vol. 1, pp. 58-64.
- MARTINEZ, E.; CORRALES, I., y CARBALLEIRA, J. (1971).—«El flysch Carbonífero de Pendueles (Asturias)». *Trabajos de Geología*. Univ. Oviedo.
- MENGAUD, L. (1910).—«Tertiaire de la province de Santander». *Bull. Soc. Geol. France (4ème. serie)*, tomo 10, pp. 30-33.
- (1910).—«Senonian Supérieur des environs de Santander». *C. R. Somm. Soc. Geol. France*, p. 94.
- (1910).—«Nota acerca del Terciario de la provincia de Santander». *Bol. Soc. Española Hist. Natural*, pp. 301-306.
- (1911).—«Note sur le Crétacé et le Tertiaire de la Côte Cantabrique (province de Santander)». *Association Française pour l'avancement des sciences (Congres de Dijon)*, pp. 407-412.
- (1913).—«Contribution a l'étude du Wealdien de la province de Santander». *C. R. Acad. Sc. Paris*, tomo 156, p. 1279.
- (1913).—«Sur l'Aptien inferieur marneux de la province de Santander». *C. R. Acad. Sc. Paris*, tomo 157, pp. 15-19.
- (1914).—«Crétacé des environs de Comillas (Santander)». *C. R. Acad. Sc. Paris*, tomo 158, p. 143.
- (1920).—«Recherches geologiques dans la region Cantabrique». *Libr. Sc. J. Hermann.*, pp. 1-374.
- MONSEUR, G. (1959).—«Observations sur des gisements metalliferes de la region de Torrelavega (Santander)». *Bull. Soc. Geol. Belgique*, tomo 83, número 6, pp. 209-223.
- (1961).—«Etude metalogenique du secteur central du gisement de cinc de Reocin (province de Santander, Espagne)». *Ann. Soc. Geol. Belgique*, tomo 85, núm. 1, pp. 3-70.
- (1966).—«Contribution a l'étude sedimentologique et génétique du gise-

- ment plombo-zincifère de Reocin (Espagne)». *Ac. Roy. Sc. outre-mer.*, tomo 16, vol. 5, pp. 1-27.
- (1967).—«Synthesis des connaissances actuelles sur le gisement stratiforme de Reocin (province de Santander, Espagne)». *Economic Geology Monograph.*, núm. 3, pp. 278-293.
- PUIG, G., y SANCHEZ, R. (1888).—«Datos para la geología de la provincia de Santander». *Bol. Com. Mapa Geol. de España*, tomo 15, pp. 251-329.
- PUJALTE, V. (1974).—«Litoestratigrafía de la facies Weald (Valanginiense superior-Barremiense) en la provincia de Santander». *Bol. Geol. y Min. IGME*, tomo 85, núm. 1, pp. 10-21.
- RAMIREZ DEL POZO, J. (1969).—«Síntesis Estratigráfica y Micropaleontológica de la facies Purbeckiense y Wealdense del Norte de España». *Ediciones Cepsa, S. A.*, pp. 1-68.
- (1971).—«Algunas observaciones sobre el Jurásico de Alava, Burgos y Santander». *Memoria y Comunic. del I Coloquio de Estrat. y Paleogeog. del Jurás. España, Cuadernos Geol. Ibr.*, vol. 2, pp. 491-508.
- (1971).—«Bioestratigrafía y Mrofacies del Jurásico y Cretácico del Norte de España (Región Cantábrica)». *Mem. Inst. Geol. Min. de España*, tomo 78, pp. 1-357.
- (1972).—«Algunos datos sobre la Estratigrafía y Micropaleontología del Aptense y Albense al Oeste de Santander». *Rev. Esp. de Micropaleontología, número extraordinario*, pp. 59-97.
- RAMIREZ DEL POZO, J., y AGUILAR TOMAS, M. J. (1972).—«Consideraciones sedimentológicas y paleogeográficas de las facies Purbeck y Weald de la cubeta de Santander-Burgos». *Estudios Geológicos*, vol. 28, pp. 173-192.
- RAT, P. (1954).—«Observations sur les facies saumâtres et marins de la base de Wealdien dans l'Est de la province de Santander (Espagne)». *C. R. Seanc. Acad. Scienc.*, tomo 239, pp. 1820-1821.
- (1959).—«Les milieux Urgoniens Cantabriques». *Bull. Soc. Geol. France (7è. serie)*, tomo 1, pp. 378-384.
- (1959).—«Les pays Crétacés Basque-Cantabriques (Espagne)». *Publ. Univ. Dijon*, núm. 18, pp. 1-525.
- (1961).—«La edad y naturaleza de las capas de base del Wealdense en la provincia de Santander y sus alrededores (España)». *Not. y Com. Inst. Geol. Min. de España*, núm. 61, pp. 181-184.
- (1962).—«Contribution à l'étude stratigraphique du Purbeckien-Wealdien de la region de Santander (Espagne)». *Bull. Soc. Geol. France*, tomo 7, número 4, pp. 2-12.
- (1969).—«Donnes nouvelles sur la Stratigraphie et les variations sedimentaires de la serie Purbeckiense-Wealdienne au Sur de Santander (Espagne)». *C. R. Somm. Soc. Geol. France*, núm. 6, pp. 216-217.
- RIOS, J. M. (1948).—«Estudio geológico de la zona de criaderos de hierro de

- Vizcaya y Santander». *Dir. Gen. de Min. y Comb.* Temas profesionales, número 9, pp. 1-48.
- (1949).—«Nota acerca de la geología Cantábrica en parte de las provincias de Vizcaya y Santander». *Not. y Com. del Inst. Geol. Min. de España*, número 19, pp. 95-111.
- (1949).—«Descripción geológica del valle de Iguña en el río Besaya (Santander)». *Estudios Geológicos*, núm. 10, pp. 303-310.
- SAENZ GARCIA, C. (1932).—«Notas para el estudio de la facies Wealdica española». *Asoc. Esp. para el progreso de las Ciencias*.
- (1943).—«Notas y datos de estratigrafía española, 8) del Wealdense del alto Ebro». *Bol. Real Soc. Española Hist. Natural*, tomo 41, p. 115.
- SALOMON, J. (1970).—«Essai de division litostratigraphique dans la formation Wealdienne de la bordure nord-est du Massif Asturien (Espagne)». *C. R. Somm. Soc. Geol. France*, núm. 6, pp. 192-193.
- (1970).—«Sur la Stratigraphie des formations Wealdiennes de la bordure sud-est du Massif Asturien». *C. R. Somm. Soc. Geol. France*, núm. 3, pp. 75-77.
- SAN MIGUEL DE LA CAMARA, M. (1922).—«Nota petrográfica sobre algunas ofitas de la provincia de Santander». *Publ. Fac. Cienc. Univ. Barcelona, Secc. Cienc. Nat.*, núm. 13, pp. 105-110.
- SANZ, R. (1963).—«Hoja geológica a escala 1:50.000 de las Rozas (108)». *Inst. Geol. y Min. de España*.
- SANCHEZ BLANCO, F. (1876).—«Apuntes geológicos de la provincia de Santander». *Bol. Com. Mapa Geol. España*, tomo 3, p. 279.
- SCHULZ, G. (1846).—«Vistazo geológico sobre Cantabria». *Bol. Of. de Minas (Anales de Minas)*, tomo 4, pp. 133-144.
- TERMIER, P. (1905).—«Sur la structure geologique de la cordillere Cantabrique dans la province de Santander». *C. R. Acad. Sc. Paris*, tomo 141, p. 920.
- THOREAU, J. (1925).—«La tectonique de la region de Torrelavega et Cabezón de la Sal (Chaîne Cantabrique)». *Mem. Inst. Geol. Univ. Louvaine*, tomo 3, pp. 119-147.
- VERNEUIL, E. (1852).—«El terreno Cretáceo en España». *Revista Minera*, tomo 3, pp. 339-471.
- WIEDMANN, J. (1964).—«Le Crétacé superieur de l'Espagne et du Portugal et ses Cephalopodes». *Estudios Geológicos*, vol. 20, pp. 107-148.

INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA
RIOS ROSAS, 23 · MADRID-3



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA