

# FACIES Y SECUENCIAS SEDIMENTARIAS EN EL CARBONIFERO DE LA CAMOCHA (GIJON, NO DE ESPAÑA)

I. CORRALES, G. FLOR, J. PELLO Y A. PEON

TRABAJOS DE GEOLOGIA Corrales, I., Flor, G., Pello, J. y Peón, A. (1985).—Facies y secuencias sedimentarias en el Carbonífero de La Camocha (Gijón, NO de España). *Trabajos de Geología*, Univ. de Oviedo, 15, 19-27. ISSN 0474-9588.



El Carbonífero de La Camocha está constituido fundamentalmente por facies terrígenas depositadas en un sistema deposicional deltaico, de claro dominio fluvial. Ocasionalmente el área es abandonada por los canales distributarios como consecuencia de procesos de avulsión, lo que da lugar a rápidas transgresiones marinas representadas por sedimentos carbonatados. Este hecho se produce sólo en la mitad inferior de la sucesión estudiada, estando la superior caracterizada exclusivamente por ambientes de llanura deltaica.

The Carboniferous of La Camocha Mine consists mainly of terrigenous facies belonging to a fluvial-dominated delta system. Occasionally, as a consequence of avulsion, the area is abandoned by the distributary channels; it gives occasion for some quick marine transgression, the sediments of which being of carbonate character. This situation occurs in the lower half part of the studied succession; the upper one is characterised only by sediments of the delta plain environments.

*Inmaculada Corrales, Germán Flor y José Pello, Departamento de Estratigrafía, Facultad de Geología, Univ. de Oviedo. Alberto Peón, IMINSA, Marqués de Teverga, 7, 33005 Oviedo (España). Manuscrito recibido el 21 de enero de 1985.*

El Carbonífero de La Camocha, no aflora, encontrándose oculto bajo un espesor de 162-180 m de sedimentos atribuidos al Trías (Hernández Sampelayo 1944 y otros), aunque actualmente tienden a ser considerados como pérmicos (Martínez García 1983). Se explota carbón en la localidad de San Martín de Huerces, a unos 6 Km al Sur de Gijón, donde se han perforado dos pozos verticales, situados a 150 m uno de otro, que en la actualidad han llegado a 403 m de profundidad (Planta 7.<sup>a</sup>).

La serie carbonífera cortada corresponde a una estructura sinclinal apretada (con flancos casi verticales) de dirección NE-SO, estando el flanco oriental ligeramente invertido. Esta estructura podría ser la prolongación hacia el N de las de Santofirme y el Naranco, que afloran parcialmente más al SO; pero la existencia de una franja fuertemente tectonizada entre éstas y La Camocha, con fallas de rumbo generadas a finales del Paleozoico y reajuegos como fallas inversas durante el Paleógeno (Pello 1967, 1972),

impide establecer una correlación precisa (Fig. 1).

Para este estudio se han levantado 1.035 m de serie en el flanco oriental del sinclinal, en columnas parciales a lo largo de algunos transversales de las plantas 4.<sup>a</sup>, 6.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup> (Fig. 2). De este modo se ha podido obtener una columna general que va desde 40 m por debajo de la capa de carbón 1 hasta 90 m por encima de la 25 (donde se encuentra el eje del pliegue). La sucesión está constituida esencialmente por areniscas, limolitas y carbón o niveles carbonosos, siendo esporádicas las intercalaciones de niveles carbonatados.

Desde el punto de vista cronoestratigráfico son diversos los estudios realizados por distintos autores. Sánchez de Posada (1977) y Truyols y Sánchez de Posada (1983) hacen referencia a los resultados de estos trabajos; el límite Namuriense-Westfaliense se sitúa un poco por encima de la capa de carbón A (que se encuentra a 125 m por debajo de la base de la sucesión

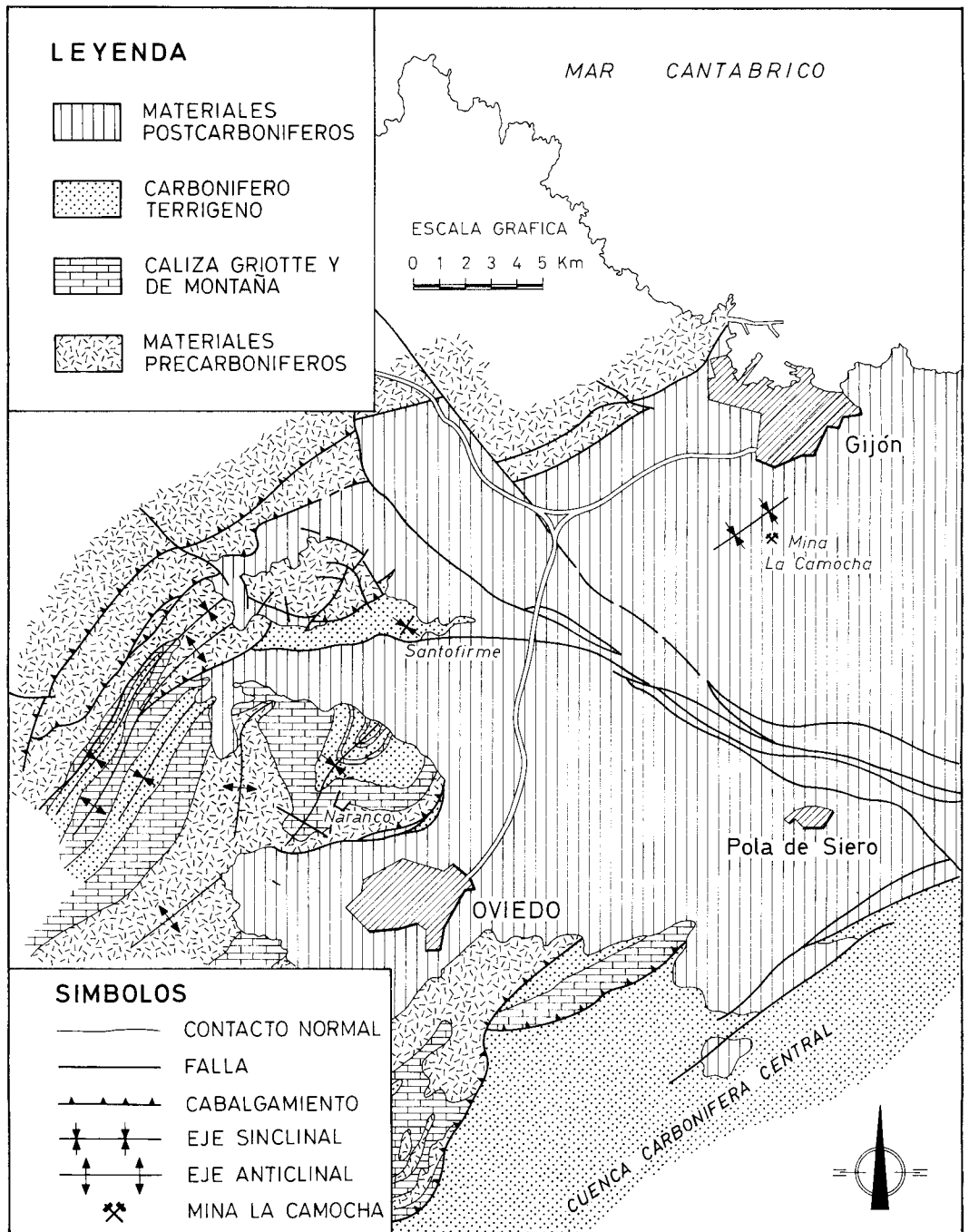


Fig. 1.—Esquema geológico del área en que se encuentra la mina de La Camocha y los afloramientos de Santofirme y el Naranco.

aquí estudiada) y el tránsito del Westfaliense A y el B entre las capas 16 y 18 (Fig. 4).

## FACIES SEDIMENTARIAS

Las facies siliciclásticas son las predominantes en todas las sucesiones, destacando las litologías limolíticas y de areniscas de grano fino, a las que se asocian areniscas de grano medio y grueso, así como niveles delgados de pizarras y capas de carbón. Las facies carbonatadas constituyen horizontes episódicos dentro del conjunto.

### FACIES CARBONATADAS

#### 1.-Packstone

Calizas bioclásticas, cuyos componentes esenciales son Algas rojas y verdes, así como Foraminíferos y Equinodermos abundantes. Como accesorios destacan fragmentos de Briozos, Gasterópodos, Bivalvos, Trilobites y Ostrácodos. Aparece cuarzo detrítico de tamaño arena y limo, así como algún intraclasto. Pueden presentar *burrows* y algunos bioclastos están afectados por microperforaciones. La potencia de estas facies es decimétrica y su representación es escasa.

#### 2.-Wackestone

Las Algas verdes (tipo *Donezella*) son los fósiles mejor representados, siendo también abundantes los Foraminíferos; son frecuentes Equinodermos, Bivalvos, Braquiópodos, Briozos, Ostrácodos y Algas rojas. Asimismo, aparecen cuarzoes detríticos de forma accesorias, algunos con envueltas oolíticas micritizadas. También muestran signos de bioturbación en el sedimento. Están algo dolomitizadas identificándose cristales de dolomita normal y ferrosa.

Aún cuando la potencia es ligeramente mayor que la anterior, su representación es igualmente rara.

#### 3.-Bafflestone

Los componentes orgánicos fundamentales son las Algas verdes, tipo *Donezella*, y en menor proporción, las de tipo *Dvinella*, que constituyen un entramado. Se acompañan de Algas rojas, tipo *Komia*, Briozos, Foraminíferos y, más escasamente, Ostrácodos y Equinodermos.

Tienen una potencia métrica, no sobrepasando en ningún caso los 2 m presentándose con una frecuencia ligeramente mayor que las anteriores. Se acuñan lateralmente de forma rápida.

#### 4.-Margas

Presentan tonos grises y generalmente tienen laminación paralela. Suelen ser fosilíferas, con abundantes Braquiópodos, Crinoideos y restos de microfauna variada. Se encuentran bioturbadas por grandes *burrows*, frecuentemente con una disposición subhorizontal. Contienen nódulos carbonatados diseminados y hacia el techo se hace más arcillosas.

Están muy escasamente representadas.

### FACIES TERRÍGENAS

Son las predominantes en todas las secciones realizadas, variando las litologías desde areniscas de grano muy grueso a lutitas.

#### 5.-Areniscas de grano muy grueso, grueso y grueso-medio

Tienen tonos grises. Están generalmente bien lavadas, frecuentemente con cantos blandos y de carbón hacia la base y ocasionalmente cantos cuarcíticos, pudiendo llegar a constituir, este material, un depósito de tipo *lag*. El tamaño de grano, que, en algunos casos, incluso llegaría a medio, tiende a disminuir hacia el techo, aún cuando no es infrecuente se mantenga la misma granulometría en prácticamente todo el tramo.

La superficie basal es siempre erosiva, aunque en ocasiones sea bastante plana. Son también frecuentes las superficies de erosión en el interior de los tramos.

Las estructuras sedimentarias más frecuentes son las producidas por formas grandes de lecho (*megaripples* de cresta linguoide y recta), que se manifiestan en estratificaciones cruzadas en surco a gran escala (que son las predominantes) y tabular, también a gran escala; esta última puede presentar láminas sigmoidales en los *sets*. Son frecuentes las pasadas carbonosas, constituyendo láminas milimétricas de escasa extensión. El tamaño de estas estructuras disminuye hacia el techo. En ocasiones, se encuentran gran cantidad de troncos, que se depositan sobre *megaripples*, provocando una estratificación muy irregular. Con menor frecuencia, aparecen niveles con laminación paralela de alto flujo.

La potencia de estas facies que son muy frecuentes casi siempre excede de los 2 m pudiendo llegar a 16 metros.

#### 6.-Areniscas de grano medio

Tienen, como las anteriores, tonos grises. Suelen estar bien lavadas y, en ocasiones contienen cantos cuarcíticos y cantos blandos dispersos. La estructura interna más frecuente es la estratificación cruzada tabular, con láminas muy tendidas, pero también son abundantes los surcos de diferente escala y la laminación de *ripples*. También puede haber estratificación paralela u horizontal. Separando los sets se intercalan ocasionalmente láminas pizarrosas o carbonosas. La superficie basal es, frecuentemente, neta, y plana; sólo a veces es claramente erosiva.

Los restos vegetales, en ocasiones carbonizados, son más abundantes que en la facies anterior y pueden aparecer aunque escasas estructuras de enraizamiento vegetal.

Representan una facies no muy frecuente en todo el registro, variando el espesor de sus tramos entre menos de 0,10 m y 12,50 m.

#### 7.-Areniscas de grano medio-fino y fino

Como características más comunes presentan tonos grises, abundante laminación de *ripples* y restos vegetales acumulados preferentemente en los planos de laminación, a veces troncos; menos frecuentemente se encuentra laminación paralela, estratificación flaser y lenticular, estructuras almohadilladas y bioturbación por anélidos y raíces. En ocasiones presentan nódulos ferruginosos.

No obstante, otros rasgos permiten diferenciar, al menos, dos subfacies. La primera de ellas muestra la superficie basal neta e incluso erosiva, estratificación cruzada en surco a gran y mediana escala y forma parte siempre de secuencias positivas. El segundo tipo puede presentar surcos, pero nunca a gran escala, y estratificación tabular con láminas muy tendidas.

Son facies frecuentes, presentando espesores que por lo general no sobrepasan un metro.

#### 8.-Areniscas de grano muy fino y limolitas

Son de tonos oscuros, en ocasiones arcillosas o carbonosas. Las estructuras más frecuentes son laminación de *ripples* y paralela y, menos

abundante, estratificación lenticular. Bioturbación por anélidos y raíces, llegando a ser esta última tan intensa que destruye las estructuras primarias. Los restos vegetales flotados son muy abundantes, y en unos pocos casos contienen restos de pequeños Bivalvos, Braquiópodos y Equinodermos. Pueden mostrar nódulos y concreciones ferruginosas e hiladas o pasadas carbonosas.

Son litologías bien representadas, con espesores variables, pero predominando los centimétricos y decimétricos. Estas facies, a las que en ocasiones se asocia la de lutitas, constituyen con frecuencia tramos potentes de alternancias entre ellas, muy típicos a lo largo de casi toda la sucesión estudiada.

#### 9.-Lutitas

Tienen tonos grises y grises oscuros y generalmente son carbonosas. Suelen alternar o culminar con carbón o lutitas carbonosas. Frecuentemente, están edafizadas y enraizadas presentando ocasionalmente *burrows*. Contienen briznas vegetales y, a veces, troncos flotados. Están escasamente representadas, siendo su espesor, por lo general, centimétrico.

Además de estas facies lutíticas, se encuentran niveles y capas de carbón de importancia muy desigual.

## SECUENCIAS Y AMBIENTES SEDIMENTARIOS

Las facies descritas se ordenan temporal y espacialmente, dando lugar a diferentes tipos de secuencias sedimentarias (Fig. 3), que permiten definir los distintos ambientes sedimentarios en que se produjo la sedimentación. Todas estas secuencias están relacionadas con un sistema deltaico, siendo comparables a las descritas por Elliot (1974, 1978), a excepción de aquellas en que intervienen facies carbonatadas, que corresponden a una plataforma marina.

#### SECUENCIAS DE CANALES (Fig. 3 a)

Se inician por una superficie erosiva sobre la que se encuentran areniscas de grano medio a muy grueso (Facies 5); cuando el tamaño de grano es mayor pueden contener cantos, especialmente hacia la base, donde en ocasiones originan *lags*. Hacia el techo pasan a areniscas de grano fino, a limolitas y a lutitas, e incluso

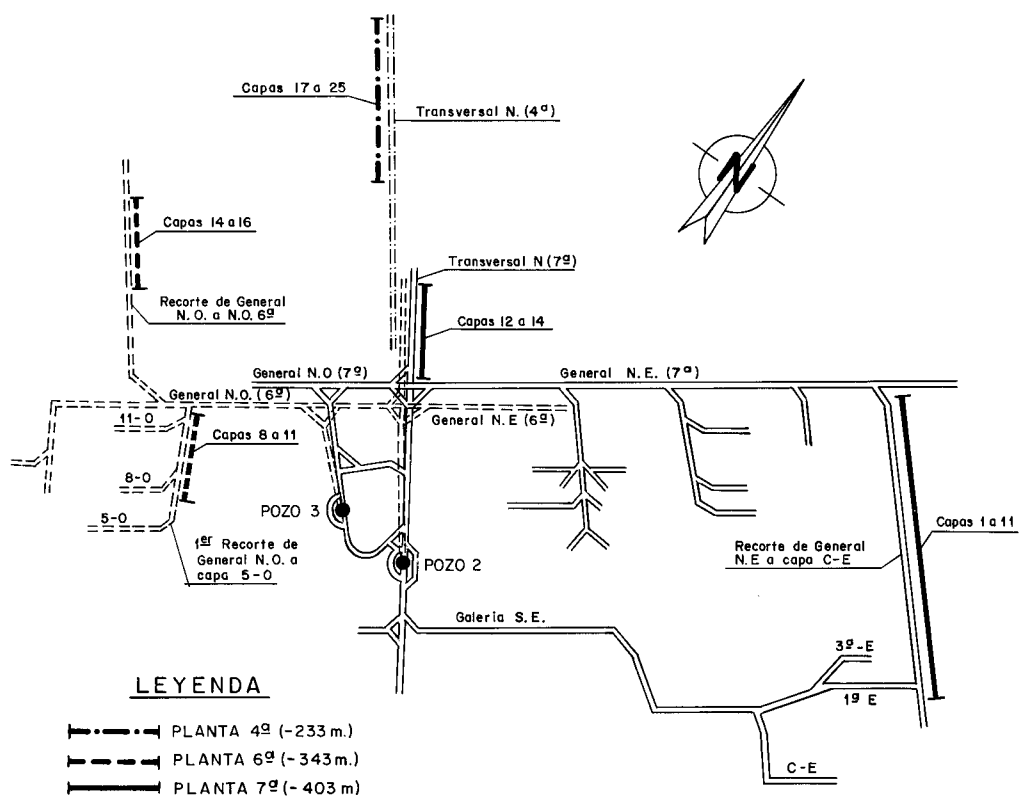


Fig. 2.—Croquis de situación de las series estudiadas en los transversales de las plantas 4.<sup>a</sup>, 6.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup>.

directamente a carbón. Como estructura sedimentaria más frecuente, presentan estratificación cruzada en surco, de gran escala hacia la base y menor hacia el techo; también puede encontrarse estratificación cruzada planar tabular. La potencia de este tipo de secuencias varía entre 0,50 m y 27 m.

Se interpretan como debidas a: 1) Canales distributarios de un sistema deltaico, siendo, en estos casos, el espesor de secuencia más frecuente el comprendido entre 4 m y 15 m, llegando excepcionalmente a 27 m; su historia deposicional es, en algunos casos, compleja, presentando superficies erosivas internas, reflejo de episodios repetidos de erosión y relleno o de cambios en su localización (Oomkens 1967, 1974). 2) Canales de *crevasse*, cuya secuencia de relleno tiene una potencia menor que la de las anteriores, oscilando entre 0,50 m y 4,50 m, con la mayor frecuencia entre 1 m y 3,50 m; el paso de los sedimentos gruesos a los finos es casi siempre muy brusco. Estas secuencias de

canales de *crevasse* se sitúan erosivamente sobre depósitos de diques y/o desbordamientos, o bien sobre barras construidas en su desembocadura (barras de desembocaduras menores).

#### SECUENCIAS DE DESBORDAMIENTOS Y DIQUES (Fig. 3 b)

Dominan en ellas las limolitas (Facies 8), cuyos espesores pueden ser decimétricos e incluso métricos. Junto con ellas se encuentran, con potencias centimétricas, areniscas de grano fino y ocasionalmente lutitas (Facies 9) y niveles carbonosos. Las estructuras sedimentarias más abundantes son: laminación paralela y de *ripples*, de pequeño tamaño, que excepcionalmente son de oleaje; menos frecuente es la estratificación lenticular y son escasas la ondulante y la *flaser*. La bioturbación por Anélidos es general, pudiendo encontrarse también enraizamientos. Presentan abundantes concreciones y nódulos sideríticos, dispuestos paralela-

mente a la estratificación. Otra característica es la frecuencia de restos vegetales flotados, de pequeño tamaño (briznas).

La potencia de estas secuencias es difícil de precisar, ya que en unos casos se superponen, dando tramos muy potentes, y en otros son truncadas por sedimentos correspondientes a otros ambientes.

Representan depósitos de bahías entre distributarios, originados por desbordamientos de los canales principales; en ellos se pueden intercalar delgados lóbulos de *crevasse* y diques. Constituyen el relleno principal de las bahías y muestran variaciones relacionadas con la mayor o menor proximidad a los distributarios o con el tipo de carga que estos transportaban. Así, en las zonas más alejadas de los canales, o en los momentos en que la carga por ellos transportada era textualmente más fina, la sedimentación se caracterizaba por los depósitos de tamaño de grano menor; por el contrario, en zonas más próximas a los distributarios, o en épocas con una carga textualmente más gruesa, cobraban más importancia los depósitos de lóbulos de *crevasse* a la par que aumentaba el tamaño de grano del material desbordado.

#### SECUENCIAS DE LÓBULOS DE CREVASSE (Fig. 3 c)

Están constituidos por areniscas de grano medio (Facies 6), medio-fino y fino (Facies 7), con estratificación cruzada en surco y planar tabular, con láminas muy tendidas, de escalas diferentes; hacia el techo pasan a presentar laminación de *ripples*, que a veces son de oleaje. La secuencia puede terminar aquí o bien culminar con una capa de carbón; su espesor varía entre 2 y 8 m.

Se sitúan, mediante una superficie neta, sobre depósitos de diques y desbordamientos.

#### SECUENCIAS DE BARRAS DE DESEMBOCADURAS MENORES (Fig. 3 d)

Se inician con limolitas y areniscas de grano fino (Facies 8) que pasan hacia el techo a tener grano medio-fino (Facies 7); este conjunto, claramente granocreciente, reposa sobre sedimentos de desbordamientos y, en ocasiones, sobre él se encuentran niveles carbonosos. Las estructuras sedimentarias principales son: laminación paralela (de decantación) y estratificación lenticular en la base; *ripples* de corriente y de

oleaje en la parte media, mostrando en el techo estratificación cruzada planar, más raramente en surco, a gran escala. La bioturbación suele ser abundante, así como las briznas vegetales.

Este tipo de secuencias, cuya potencia oscila entre 2 y 4 m, se origina en la desembocadura de canales de *crevasse* (Coleman *et al.* 1964) de relativa persistencia, pudiendo aparecer truncadas por ellos.

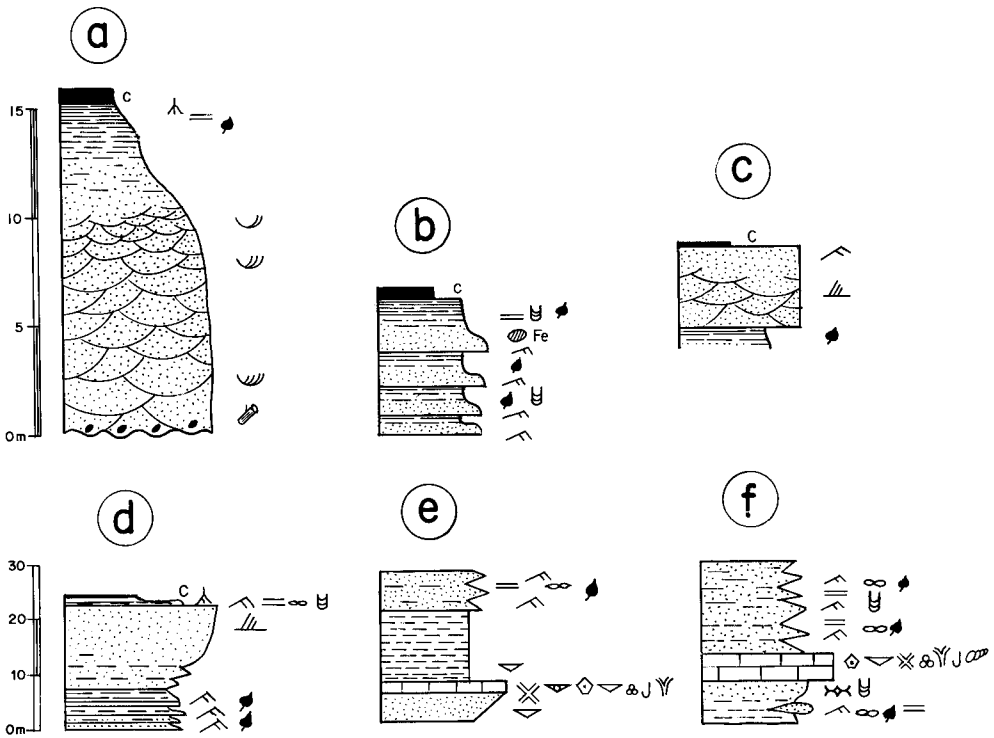
#### SECUENCIAS DE PLATAFORMA (Fig. 3 e y f).

Están representadas por sedimentos carbonatados asociados a otros de naturaleza detrítica. Comienzan por calizas tipo *packstone* o *wackestone* (Facies 1 y 2) o bien por *bafflestones* de algas (Facies 3) que se desarrollan sobre sedimentos arenosos correspondientes a barras de desembocaduras menores o más raramente sobre lóbulos de *crevasse*. Por encima de las calizas se encuentran margas con fauna marina (Facies 4) y sobre éstas sedimentos detríticos finos (Fig. 3 e); pueden faltar los depósitos margosos, pasando las calizas directamente a terrígenos (Fig. 3 f).

Se interpretan como el resultado de una transgresión rápida (debida al abandono de una parte del delta), que provoca el desarrollo de barras bioclásticas o la colonización de bajos (*shoals*) o barras detríticas. Estos depósitos carbonatados protegen áreas de bahía cuyos sedimentos terminan por progradar sobre aquellos.

## EVOLUCION SEDIMENTARIA

Como ya se ha indicado, los sedimentos estudiados se han depositado básicamente en ambientes sedimentarios de la parte superior (llanura) de un sistema deposicional deltaico. La instalación de éste tiene lugar en un área perteneciente previamente a una plataforma carbonatada (en la que se había depositado la Caliza de Montaña). Los sedimentos correspondientes a las primeras etapas de sustitución de esta plataforma por un área de sedimentación clásica no se han podido observar; no obstante es de suponer que, al igual que sucede en otras zonas de la Cordillera Cantábrica, fueran frecuentes los episodios marinos. En la sucesión aquí estudiada sólo se encuentran dos intercalaciones de este origen; la primera se encuentra a unos 200 m del inicio de la serie realizada y la segunda a



- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>↖ Estratificación cruzada en surco</li> <li>▨ Estratificación cruzada planar tabular</li> <li>≡ Laminación horizontal</li> <li>↗ Laminación de ripples</li> <li>⊖ Estratificación lenticular</li> <li>⊗ Estratificación flaser</li> <li>⊓ Troncos</li> <li>⬮ Otros restos vegetales</li> <li>⊓ Raíces</li> <li>⊓ Bioturbación invertebrados</li> <li>⊖ Fe Nódulos y concreciones de hierro</li> <li>● Cantos blandos</li> <li>c Carbón</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Crinoides</li> <li>▽ Braquiópodos</li> <li>▽ Lamelibranquios</li> <li>⊗ Algas calcáreas</li> <li>⊗ Foraminíferos</li> <li>⊓ Briozoos</li> <li>J Ostrácodos</li> <li>⊗ Gasterópodos</li> </ul> |
|--|--|

Fig. 3.-Tipos de secuencias sedimentarias presentes en la sucesión carbonífera.

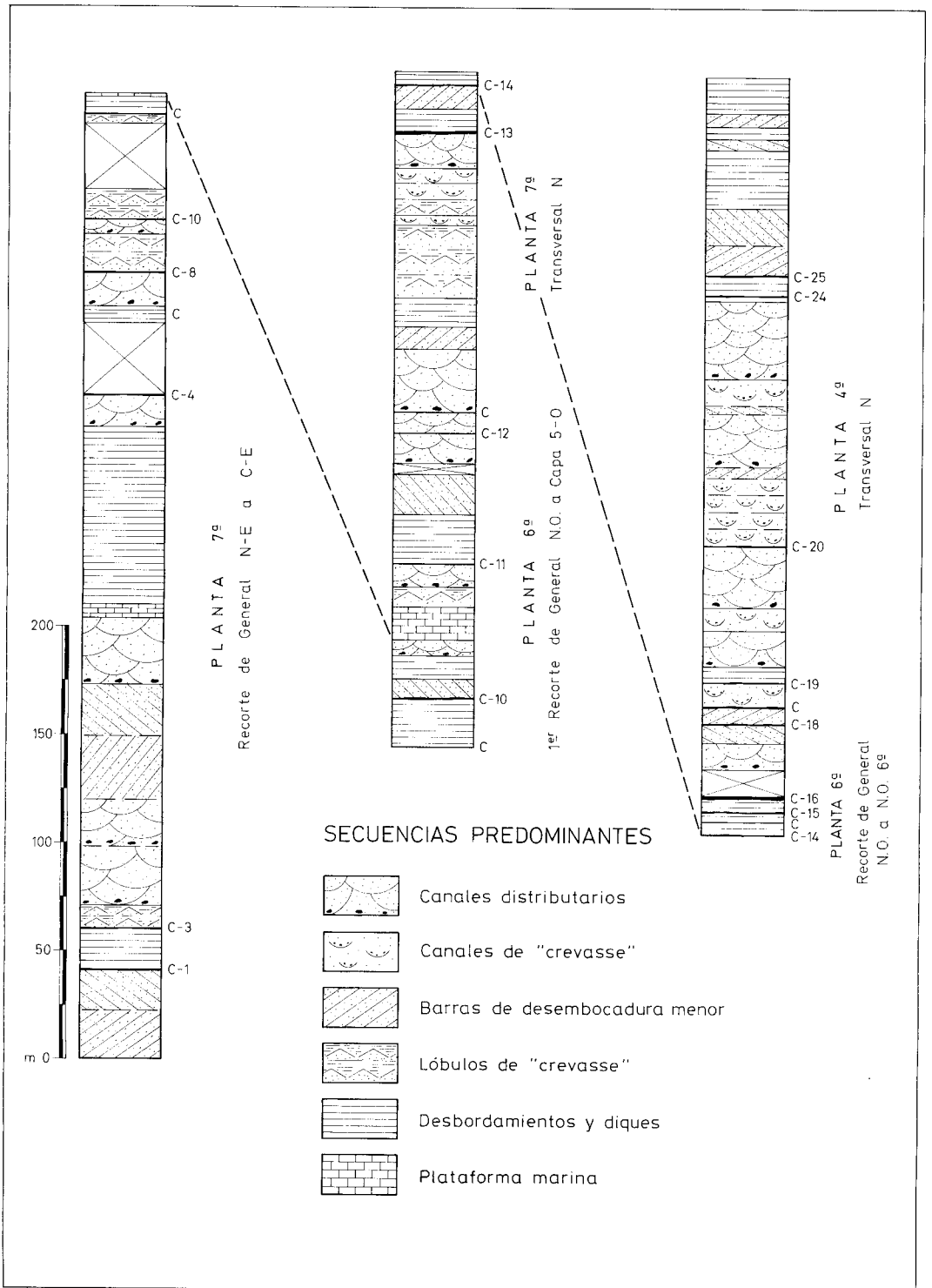


Fig. 4.-Esquema de las series realizadas en el que se muestra el tipo de secuencia predominante en cada tramo, con representación de las capas de carbón.



unos 240 m por encima de la primera, existiendo sobre ella aproximadamente 600 m de sedimentos detríticos. Estos episodios marinos corresponden a breves etapas transgresivas.

La sucesión examinada se inicia, pues, con 200 m de sedimentos terrígenos en los que dominan los depositados en canales distributarios y ambientes próximos a ellos (Fig. 4); un abandono de la zona como lugar de preferente acumulación clástica, debido con toda probabilidad a un proceso de avulsión, permite su invasión por facies marinas de plataforma.

A continuación se encuentran 240 m de depósitos detríticos, que se inician (Fig. 4) por facies de desbordamientos y diques (80 m) que dan paso a facies de canales distributarios, que predominan sobre las de barras de desembocaduras menores y las de desbordamientos. Un nuevo abandono del área, esta vez aparentemente más gradual, provoca el depósito de facies de plataforma, que gradualmente van a ser desplazadas

por la nueva irrupción de sedimentos clásticos de origen fluvial. Estos reflejan un retorno de los canales distributarios, cuyas facies junto a las de bahía proximal y de lóbulos de *crevasse* persistirán (125 m) durante largo tiempo; estos canales se van haciendo, además, más importantes hacia la parte alta de este subtramo, dándose en él los mayores espesores de facies canalizadas. Posteriormente se incorporan depósitos de bahía distal, pero sin que vuelva a observarse la presencia de sedimentos marinos.

Se deduce de esta distribución que durante la etapa sedimentaria estudiada dominan las condiciones de progradación de un sistema deltaico sobre una plataforma marina; este avance se ve interrumpido temporalmente por breves transgresiones, que son debidas al abandono, por los canales distributarios, de una parte del sistema deposicional, lo que lleva consigo a un desajuste entre las tasas de subsidencia y sedimentación, lo que favorece las incursiones marinas.

#### AGRADECIMIENTOS

Los datos que aquí se presentan forman parte de un informe elaborado para el IGME e IMINSA por los

autores, quienes agradecen a estos organismos las facilidades dadas para su publicación.

#### BIBLIOGRAFIA

- Coleman, J. M., Suhayda, J. N., Whelan, T. & Wright, L. D. (1964).—Mass movement of Mississippi river delta sediments. *Trans. Gulf-Cst. Ass. geol. Soc.*, 24, 49-68.
- Dunham, R. J. (1962).—Classification of carbonate rocks according to depositional texture. In: W. E. Ham (Ed.) *Classification of Carbonate Rocks*, 108-121. *Mem. Am. Ass. Petrol. Geol.*, 1. Tulsa.
- Elliot, T. (1974).—Interdistributary bay sequences and their genesis. *Sedimentology*, 21, 611-622.
- (1978).—Deltas. In: H. G. Reading (Ed.), *Sedimentary Environments and Facies*. Blackwell Scientific Publ. 97-142.
- Hernández Sampelayo, P. (1944).—Datos para el estudio de las Hojas de Gijón (14) y Oviedo (29) del Mapa Geológico 1 : 50.000, I.G.M.E., 111 pp., 17 láms.
- Martínez García, E. (1983).—El Pérmico de la Región Cantábrica. In: C. Martínez Díaz (Ed.), *Carbonífero y Pérmico de España*, X Congr. Intern. Estratigrafía y Geol. Carbonífero, 389-402.
- Oomkens, E. (1967).—Depositional sequences and sand distribution in a deltaic complex. *Geol. Mijnb.*, 46, 265-278.
- (1974).—Lithofacies relations in the Late Quaternary Niger delta complex. *Sedimentology*, 21, 195-222.
- Pello, J. (1967).—Estudio geológico de la prolongación del borde oriental de la cuenca minera central de Asturias (NO. de España). *Trab. de Geol.*, Universidad de Oviedo, 1, 27-38.
- (1972).—Geología de la región central de Asturias. Tesis Doctoral (inédita), Univ. de Oviedo.
- Sánchez de Posada, L. C. (1977).—Ostracodes from the Upper Carboniferous of La Camocha coal mine (Asturias, N. Spain). *Revista Española de Micropaleontología*, (3), 411-438.
- Truyols, J. y Sánchez de Posada, L. (1983).—El Carbonífero inferior y medio de la Región de Pliegues y Mantos. In: C. Martínez Díaz (Ed.), *Carbonífero y Pérmico de España*, X Congr. Intern. Estratigrafía y Geol. Carbonífero, 39-59.

