



LOS TERMINOS BASALES
DEL CRETACIO SUPERIOR
DEL DOMO DE FAGOLLAGA
(HERNANI, GUIPUZCOA)

POR

J. CAMPOS *, MARCOS A. LAMOLDA
y BERNARD MATHEY **

RESUMEN

El estudio estratigráfico de los lechos basales del Cretácico superior del Domo de Fagollaga (SSE de Hernani, en el borde del Macizo de Cinco Villas) permite precisar su edad y constatar la existencia de pequeñas lagunas estratigráficas. El estudio sedimentológico muestra que son depósitos variados más o menos groseros: conglomerados, calcarenitas y margas; mientras que los depósitos de la misma edad de regiones vecinas, más alejados del borde de los Macizos Vascos, son más finos (esencialmente margas) y también más potentes. La composición de estos lechos basales indica que se formaron de la erosión del Paleozoico y Permo-Trías de los Macizos Vascos y en particular del Macizo Cinco Villas, pero también a partir de una cobertera jurásica, cretácica inferior y aún Cenomaniense-Turonien-se. Las texturas y las estructuras sedimentarias muestran que el depósito de los numerosos conglomerados proviene probablemente de deslizamientos tipo «debris flow» y quizás también «slumping». El depósito de cierto número de bancos de calcarenita puede ser atribuido por otra parte a corrientes de turbidez.

INTRODUCCION

El Domo de Fagollaga, situado unos 3 Km. al SSE de Hernani, en la provincia de Guipúzcoa (Fig. 1), es una estructura ligeramente

* Universidad de Bilbao, Dpto. de Geotectónica y Geología respectivamente.

** Universidad de Dijon, Institut des Sciences de la Terre.

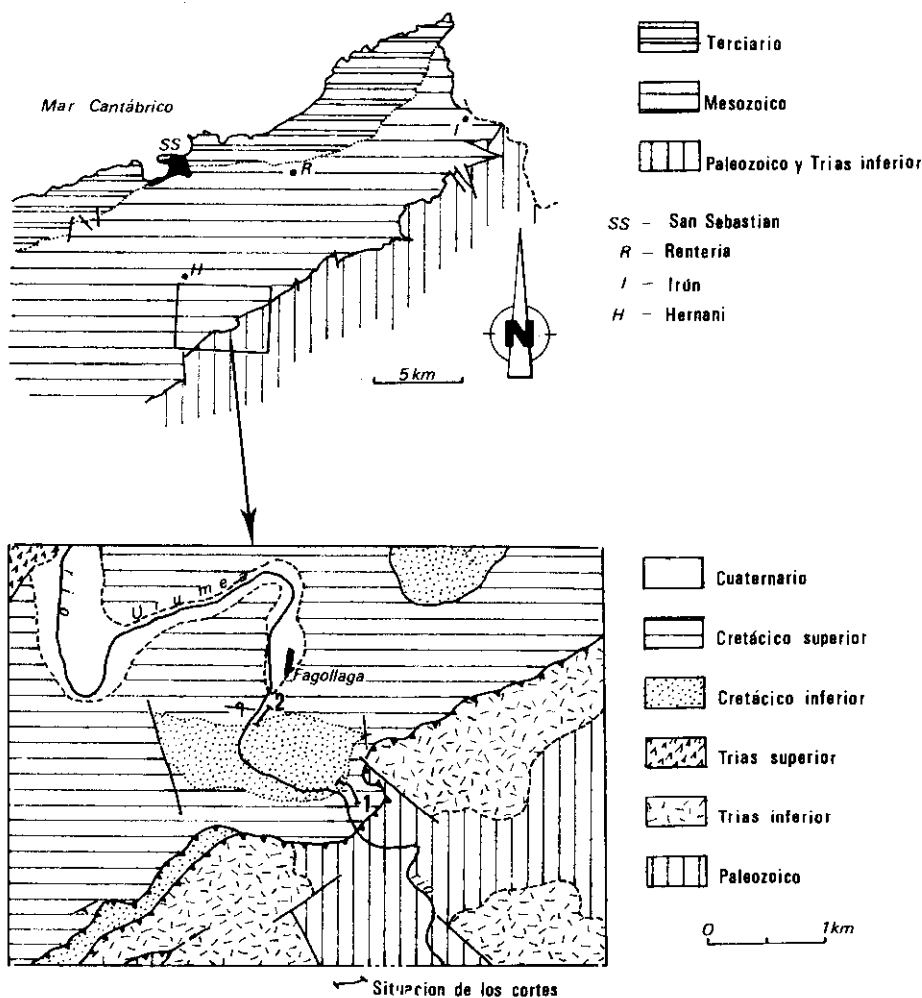


FIG. 1.—Situación geográfica y esquema cartográfico del Domo de Fagollaga.

alargada en el sentido E-W, en cuyo núcleo afloran areniscas y conglomerados albienses, que aparecen rodeados por términos pertenecientes al Cretácico superior. Se trata, posiblemente, de una estructura de origen diapírico, semejante a muchas otras que existen en la región, pero en la que el material diapírico (el Keuper) no ha llegado a perforar, habiendo quedado abortado el proceso (CAMPOS et al. 1974; CAMPOS, 1976).

La simplicidad de la estructura no requiere que se insista en su descripción, y el esquema cartográfico de la misma, representado

en la Fig. 1, ilustra suficientemente. No obstante, se puede advertir que el pliegue es ligeramente vergente hacia el N; el flanco septentrional se presenta con buzamientos subverticales o, incluso, ligeramente invertidos; siendo en el flanco meridional la sucesión estratigráfica normal.

Hacia el SE, el Paleozoico y el Trías inferior del Macizo de Cinco Villas cabalgan sobre el Cretácico superior que recubre al Domo, por medio de un importante accidente, la falla de Ereñozu (CAMPOS et al. po. cit.), que limita por el NW a dicho Macizo.

La carretera de Hernani a Goizueta, que sigue el curso del río Urumea, atraviesa el anticlinal en su parte central, suministrando buenos cortes, tanto en el flanco N como en el S, de los términos basales del Cretácico superior que yace sobre las areniscas albienses aflorantes en el núcleo; de los que se puede obtener una interesante información sobre la estratigrafía de dichos niveles, y en definitiva, de las características de la transgresión del Cretácico superior sobre el Macizo de Cinco Villas.

Precisamente estos mismos cortes fueron descritos por FEUILLEE y SIGAL (1965) y FEUILLEE (1967), quienes concluyen que los niveles basales del Cretácico superior de Fagollaga, transgresivo sobre el Albiense, pueden ser datados como Turoniense superior o Coniaciense, existiendo una laguna en el Cenomaniense; aunque advierten que se pueden encontrar algunos elementos de esta edad, removidos, en depósitos posteriores. Por otra parte, CAMPOS et al. (1974) citan faunas determinativas del Cenomaniense superior en los niveles más bajos, en el flanco sur del domo.

CORTE DEL FLANCO SUR DEL DOMO DE FAGOLLAGA

El corte está situado a la salida de Ereñozu y forma un talud a la derecha de la carretera (al Este) hacia Fagollaga.

Se observa la sucesión siguiente (figura 2, corte 1):

1. Directamente sobre los lechos areniscosos (de color amarillo ocre por la meteorización) del Cretácico inferior (Albiense), 3-4 metros, al menos, de conglomerados calizos con abundante matriz margocaliza, groseramente esquistosa y de color gris oscuro. Los elementos conglomeráticos son guijarros y bloques (según la clasificación de Wentworth), a menudo ovoides y de redondeamiento variable que pueden alcanzar un tamaño de 2 metros, siendo bastante paralelos entre ellos. Su composición es una caliza micrítica gris clara a medio, ligeramente arenosa.

También se observan algunos bancos no conglomeráticos de caliza micrítica gris oscura (muestra FG-2) con indicios de recristalización y con fauna de organismos planctónicos, fundamentalmente: *Rotipora* cf. *greenhornensis*, *Pithonella sphaerica*, *Praeglobotruncana delrioensis*, *P. stephani* y algunos bentónicos: *Lenticulina* sp., *Tritaxia* sp. fragmentos de placas de equínidos, etc. Asociación que nos permite datarla como de la transición Cenomaniense medio a superior junto con otros datos de otras muestras de este mismo conjunto y relaciones que guarda con la muestra FG-4.

2. Son unos 10 cm de margas esquistosas de color gris oscuro en las que la muestra FG-4 ha suministrado, en levigado, la siguiente asociación: *Rotalipora greenhornensis*, *R.* cf. *greenhornensis*, *R. brotzeni*, *R. deecke*, *Praeglobotruncana stephani*, *Dorothia oxycona*, *Gaudryina austiniana*, *Gavelinopsis* cf. *tourainensis*, *Orithostella viriola*, *Lituotuba?* sp., y fragmentos de equínidos y ofiuroides. La edad de la asociación es Cenomaniense superior basal.

3. Comprende 40 cm de conglomerado brechoide fino, poligénico y de matriz margo-arenosa. Los elementos del conglomerado tienen un tamaño, a veces, inferior a 5 cm y de naturaleza variable.

a) Numerosos fragmentos de caliza de color rojo claro, micrítica y microespartítica y quizás también dolomítica, sin microfauna.

b) Caliza micrítica con microfauna similar a 1.

c) Caliza micrítica con bioclastos y foraminíferos, restos de equinodermos y de bivalvos, Miliolidae, Textulariidae.

d) Calizas micríticas grises con filamentos (Jurásico).

e) Gránulos y pequeños cantos escasos de cuarzo blanco (Paleozoico y Permotrias).

f) Gránulos y pequeños cantos muy raros de areniscas micáceas finas calcáreas (Permotrias y/o Paleozoico).

La fracción arenosa de la matriz es una mezcla de cuarzo, sílex, bioclastos y mica blanca con algunos foraminíferos: *Hedbergella* sp., *G. lapparenti* BROTZEN, *G.* cf. *helvetica* BOLLI de una edad muy probablemente Turoniense (comunicación personal de J. SIGAL).

4. Conglomerado brechoide de 1 m de potencia sin estratificación aparente y con superficie erosivas, que hacen que su muro no esté bien definido. Los elementos son monogénicos de caliza gris micrítica.

5. Este nivel es irregular en su potencia, pudiéndose seguir como unos 3 m y un máximo de 10 cm de potencia en el afloramiento. Su naturaleza es margosa con algo de esquistosidad, así como, parcialmente conglomerática, sus elementos son gránulos y cantos pequeños. Se tomó una muestra para levigado que resultó estéril.

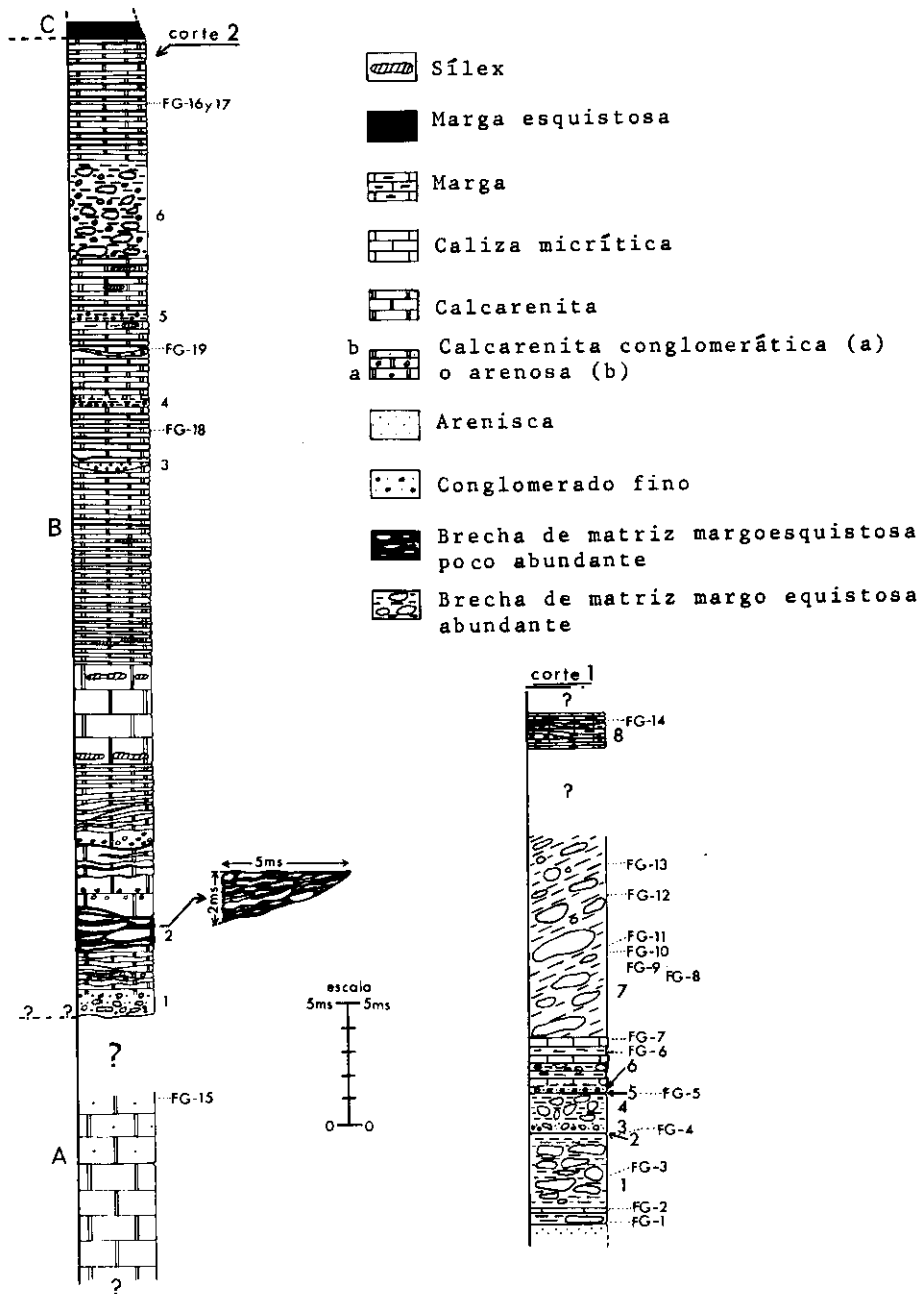


FIG. 2.—Columnas estratigráficas de los cortes del Flanco Sur (1) y Flanco Norte (2) del Domo de Fagollaga.

6. Nivel lenticular de 25 cm de potencia. Conglomerado brechoide, fino, poligénico, parecido al del nivel 3.

7. Lo componen unos 10-12 m de conglomerados, algo poligénicos, de matriz margoesquistosa abundante y de color gris oscuro; el contacto de muro es impreciso. En esta parte basal hay una alternancia de calizas y margocalizas y algunos niveles conglomeráticos que se hacen más abundantes en los términos superiores, existiendo en los últimos 5 m un nivel conglomerático, quizás olistostrómico con bloques de hasta 1 m dispuestos paralelamente entre ellos y oblicuos a la estratificación.

La naturaleza del conglomerado es fundamentalmente caliza de edad Jurásica, con la siguiente composición:

- Caliza gris micrítica a microesparítica, con Belemnites y Ammonites.
- Caliza gris micrítica, con «filamentos».
- Caliza gris micrítica, con restos de Equinodermos, Bivalvos, «filamentos» y espículas (?).

Se observan también algunos raros cantos de cuarcita gris, de cuarzo blanco y de ofitas (?) de origen muy probable Paleozoico y/o Permo-Triás. También hay cantos de areniscas albienses.

De este nivel 7 se han tomado una serie de muestras para levigado y otras de las que se ha hecho lámina delgada, destacándose dos conjuntos. Uno con faunas «autóctonas» en gran proporción, con una asociación formada por: *Marginotruncana pseudolinneiana*, *M. coronata*, *M. scorpionis*, *M. fungicamerata*, *M. renzi*, *M. paracavata*, *M. sigali*, *M. pileoliformis*, *M. undulata*, *Dicarinella* sp. aff. *G. hilalensis*, *Dorothia* sp., *Gavelinella* cf. *plummerae* y raros ejemplares de *Rotalipora* aff. *cushmani*, *Whiteinella praehelvetica*, *Helvetoglobotruncana helvetica*, etc. A este conjunto pertenecen las muestras FG-6, FG-7, FG-11 y FG-13.

El otro grupo presenta una mezcla pronunciada de faunas, predominando en algunas ocasiones el material rodado; la asociación que presenta viene dada por: *Dicarinella* cf. *algeriana*, *D.* sp. ex gr. *D. hagni*, *Heterophelix* sp., *Helvetoglobotruncana helvetica*, *Whiteinella praehelvetica*, *D.* cf. *canalicalata*, *D.* aff. *G. hilalensis*, *Lenticulina* sp. *Pleurostomella* sp., *Fronicularia* sp., *Pithonella sphaerica*, *Marginotruncana marianosi*, *M. sigali*, *M. pileoliformis*, *M. undulata*, *M. paracavata*, *Gavelinella* sp., fragmentos de placas de equinodermos, ostrácodos, ofiuroides, moldes internos de gasterópodos y bivalvos piritizados. A este grupo pertenecen las muestras FG-8, FG-9 y FG-10.

Estas asociaciones datan el Coniaciense inferior, zona de *M. schneegansi* por lo que aparentemente no hay representación de los mate-

riales del Cenomaniense superior y Turoniense. Sin embargo, hay que hacer notar que en las muestras del segundo grupo hay buena representación de materiales de edad Turoniense medio y superior rodados.

8. Sucesión de potencia indeterminada de lechos calcáreos de 15-20 cm alternantes con otros lenticulares brechoides. En los bancos más arcillosos se observan huellas de *Fucoides*.

En conjunto, los niveles calcáreos son micritas y biomicritas con algo de arena (cuarzo), con laminaciones bioclásticas en las que se han reconocido: *Marginotruncana* sp., aff. *M. pseudolinneiana*, Hedbergellidae, *Lenticulina* sp., *Dorothia* sp. y *Pithonella sphaerica*, asociación propia de la zona de *M. scheneegansi*.

Los elementos brechoides son de tamaño generalmente inferior a 3-4 cm, cuya composición por orden de importancia es:

- Caliza micrítica con «filamentos» (Jurásico).
- Caliza micrítica o microesparita azoica.
- Caliza micrítica y bioclástica con *Orbitolina* sp. (Cretácico inferior).
- Raros fragmentos de arenisca muy fina, de arcillita, de cuarzo blanco, y de rocas volcánicas microlíticas (Paleozoico y/o Permo-Trías).

La matriz medianamente abundante es margosa y ligeramente arenosa (cuarzo, bioclastos, mica blanca). También contiene foraminíferos planctónicos más o menos rotos, difícilmente identificables (*Marginotruncana* sp.).

CORTE DEL FLANCO NORTE DEL DOMO DE FAGOLLAGA

El corte está situado sobre una cantera que queda en la entrada sur de Fagollaga, a algunas decenas de metros, a la derecha (al Este) de la carretera, en la dirección a Hernani (figura 1).

Los términos basales del Cretácico superior están separados de los depósitos arenisco-conglomeráticos albienses (?) subyacentes por un tramo cubierto de algunos metros. Estos términos basales se ven aquí en unos 50 m de potencia y parecen más variados litológicamente que los del flanco sur.

A) Conjunto de unos 6-7 metros de potencia de calcarenitas (biopesparitas) masivas, de colores grisáceos y granulometría fina a media.

En la parte inferior de este conjunto se distinguen:

- Bioclastos muy numerosos (restos de equinodermos y de bivalvos) con reborde micrítico.
- Pelets muy numerosos, que quizás sean en realidad bioclastos micritizados.
- Foraminíferos bentónicos: Miliolidae, Textulariidae, Ophthalmiidiinae, Ataxopharagmiidae (*Dictyopsella* sp., *Marssonella* sp. *Verneuilinoides* sp. *Rotalia* sp.).
- Foraminíferos y otros organismos planctónicos (*Dicarinella* sp. cf., *D. hagni*, *Marginotruncana* cf. *pseudolinneiana*, *Pithonella* sp.).

El cemento es esparítico y forma alrededor de algunos bioclastos un reborde epitáxico.

En la parte superior del conjunto de calcarenitas de aspecto masivo, aparece una fracción arenosa o microconglomerática (cuarzo y fragmentos de esquistos) a menudo concentrados en lentejones de bordes más o menos difusos. También se observan nódulos de sílex y fucoides, en los estratos más calcareo-arcillosos.

B) Después de 2 a 3 metros cubiertos viene este otro conjunto potente, sobre 40 m, compuesto de una alternancia irregular de calcarenitas, conglomerados variados y algunos lechos delgados margosos.

Las calcarenitas son similares a las del conjunto anterior; agrupándose en tres tipos:

- Calcarenitas grises finas o muy finas en lechos de 1 a 30 cm de potencia. Presentan a menudo laminación paralela y gradación incipiente. En ciertos casos, la parte superior del banco es micrítica en lugar de esparítica. También hay nódulos de sílex negro en algunos estratos.
- Calcarenitas grises finas o muy finas en lechos de 10 a 30 cm; con fracturación en lajas de 1 a 3 cm de espesor, a veces lenticulares y separadas unas de otras por una película arcillosa negruzca. En algunos estratos hay sílex negro.
- Calcarenitas masivas grises, finas a medias, en bancos de 1 a 2 cm de potencia, hay también algunos lentejones de sílex negro. En ciertos bancos hay concentraciones lenticulares de microconglomerados poligénicos (calizas, areniscas, cuarzo, esquistos, etc.).

Los conglomerados son también de diversos tipos:

En los niveles 1 y 3, siendo el último lenticular, son conglomerados poligénicos de matriz margosa más o menos arenosa. El nivel 1 pasa en su parte superior a una calcarenita finamente conglomerática. La fracción de conglomerado contiene gránulos y cantos de tamaño máximo entre 10 y 12 cm; su composición es parecida a la de los niveles 3 y 8 del corte del flanco sur:

- Fragmentos calcáreos abundantes (micritas y microesparitas rojo claro, calizas de «filamentos», calizas con *Orbitolina* sp., etcétera).
- Gránulos y pequeños cantos de cuarzo blanco, de cuarcita y arenisca fina micácea.
- Pequeños cantos escasos de calcarenita idéntica a la del mismo corte, lo que indica una remoción de los bancos de la calcarenita subyacente.

La matriz contiene algunos foraminíferos planctónicos: hedbergellas pustulosas, Heterohelicidae, *Marginotruncana?* sp.

El nivel 2 es lenticular bastante grosero, brechoide y monogénico. Está constituido por cantos y bloques calcáreos gris oscuro, ovoides a fusiformes, unos sobre otros y paralelamente, más o menos, a la estratificación. Su aspecto deformado indica que estaban aún semi-consolidados en el momento de su depósito. Son de naturaleza micrítica, aparentemente sin microfauna y con una matriz, que les rodea, arcillosa negruzca y poco abundante.

Los niveles 4, 5 y 6 son conglomerados brechoides poligénicos con una matriz margoesquistosa abundante. Los elementos conglomeráticos de los niveles 4 y 5 tienen un tamaño de 4 a 5 cm. En el nivel 6, es bastante más potente, puede alcanzar un tamaño de bloque de hasta 80 cm; por su apariencia general recuerda bastante al nivel 7 del flanco sur. Su composición viene dada por:

- Numerosos bloques de calizas (biomicritas con *Melobesiae*, *Albiense?*; micritas con *Pithonella* sp.; microesparitas azoicas; calcarenitas con sílex negro, probablemente remocionadas de los niveles subyacentes; bioclastos; restos de equinodermos, moluscos, *Orbitolina* sp.).
- Gránulos y pequeños cantos de cuarzo blanco, arenisca fina micácea, argilita y roca eruptiva de estructura dolerítica (?).

En las muestras recogidas se ha encontrado la asociación siguiente:

Heterohelix sp., *Dicarinella* sp., *Marginotruncana* cf. *renzi*, *M. pseudolinneiana*, *M. fungicamerata*, *M. aff. coronata*, *M. cf. undulata*,

Globigerinelloides sp., *Pithonella sphaerica*, *Gyroidinoides* sp., *Ammodiscus* sp., Radiolarios, fragmentos de equínidos y bivalvos, espículas. Asociación que se puede atribuir a la zona de *M. sehneegansi*; en las muestras inferiores como FG-15 es posible que tengan una edad Turoniense sup. mientras que las superiores FG-17 y FG-19 podrían atribuirse más claramente al Coniaciense inferior.

C) Conjunto de margas y calizas arcillosas grises más o menos esquistosas. Este conjunto tiene una potencia de varias decenas de metros y aflora esporádicamente a lo largo de la trinchera de la carretera de Hernani. Son biomicritas más o menos arcillosas con microfauna planctónica. En la parte basal se ha encontrado una asociación de *Hedbergella* sp., *G. sigali*, *G. coronata*, *G. lapparenti*, etcétera, determinada por J. SIGAL, a la que ha atribuido una edad Senoniense.

CONCLUSIONES

1. El aumento de la potencia de los términos de base del Cretácico superior conforme nos alejamos de los macizos vascos hacia el Norte (hacia el centro de la cuenca). Hay 50 m de potencia en el Domo de Fagollaga en lugar de los 150 m más al Norte (regiones de Oyarzun y Orio).

2. La potencia de estos términos es ya más importante en el flanco norte que en el sur del domo de Fagollaga.

3. La potencia de los niveles conglomeráticos y el tamaño de los bloques, cantos, etc., son más pequeños al Norte que al Sur.

4. En general, los depósitos basales del Cretácico superior son más groseros (calcarenitas y conglomerados) sobre el domo que en las regiones vecinas de Oyarzun y Orio, más alejadas de los macizos vascos. En estas regiones los depósitos de la base del Cretácico superior son fundamentalmente margosos (LAMOLDA, MATHEY y SIGAL, 1978).

5. La composición de los conglomerados muestra que son producto de la erosión de los materiales Paleozoicos y Permo-Triásicos de los macizos vascos (en particular del Macizo de las Cinco Villas) y de lechos de edad Jurásica, Cretácico inferior y también Cenomaniense-Turoniense.

6. El depósito de los conglomerados podría atribuirse a deslizamientos del tipo «debris flow» y quizás también a «slumping». El depósito de ciertos bancos calcareníticos con gradación y laminación paralela podría resultar de la acción de corrientes de turbidez.

7. La edad de los términos basales en el flanco sur es Cenomaniense medio terminal-Cenomaniense superior basal. Encima reposan directamente materiales brechoides de edad Turoniense y Coniaciense inferior. Dentro de este último conjunto hay faunas rodadas del Turoniense medio-superior por lo que puede inducirse que aunque en el corte están pobremente representados lo estaban en otras zonas, de donde fueron remocionados durante el depósito de lo que constituye actualmente el corte.

En el flanco norte es probable que estén representados terrenos de edad Turoniense superior, e igualmente del Turoniense inferior. El no afloramiento de la parte basal impide conocer si están aquí o no representados otros terrenos más antiguos que el Turoniense superior. FEUILLEE y SIGAL (1965) habían notado la presencia de una laguna en el Cenomaniense. Por nuestros datos se induce que ésta afectaría al Cenomaniense inferior y parte del medio, así como a parte del Cenomaniense superior y al Turoniense inferior y medio. Aunque por lo que respecta al Turoniense medio se tiene material rodado. Luego, o bien la laguna es local en esta zona o bien fue material erosionado por procesos ligados al tipo de sedimentación que observamos en los materiales de edad Turoniense superior y Coniaciense inferior aquí representados.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. SIGAL las indicaciones sobre las asociaciones y edades correspondientes que aquí aparecen en el texto.

REFERENCIAS

- CAMPOS, J. (1976): «Estudio geológico del Pirineo Vasco al Oeste del Río Bidasoa. Tesis. Doc. Univ. Bilbao. 229 pp.
- CAMPOS, J.; GARCÍA-DUEÑAS, V.; LAMOLDA, M., y PUJALTE, V. (1974): Hoja núm. 64, San Sebastián. Mapa Geol. España. E. 1:50000. I.G.M.E.
- FEUILLEE (1967): «Le Cénomanién des Pyrénées Basques aux Asturies». Es-say d'analyse stratigraphique. Mém. Soc. Géol. France. Nouv. sér., vol. 66, n° 108, pp. 1-343.
- FEUILLEE y SIGAL, J. (1965): «La transgression du Crétacé Supérieur (flysch nord-pyrénéen) sur le massif de Cinco Villas». Bull. Soc. Géol. France. 7^e sér., t. 7, pp. 45-55.
- LAMOLDA, M.; MATHEY, B., y SIGAL, J. (1978): «Esquisse d'un cadre stratigraphique du Crétacé supérieur entre Biarritz et Deva». VI^e Réunion annuelle des Sciences de la Terre. Orsay (Avril 1978), p. 226.