

SINTESIS CARTOGRAFICA DE LAS UNIDADES OCCIDENTALES DE LA ZONA CANTABRICA (NO DE ESPAÑA)

F. BASTIDA Y G. GUTIERREZ

TRABAJOS DE
GEOLOGIA



Bastida, F. y Gutiérrez, G. (1989).- Síntesis cartográfica de las unidades occidentales de la Zona Cantábrica (NO de España). *Trabajos de Geología*, Univ. de Oviedo, 18, 117-125. ISSN 0474-9588.

En este trabajo se presenta una recopilación cartográfica de diversas unidades de la Zona Cantábrica (Unidad de la Sobia-Aramo, Unidad de Somiedo y parte oriental de la Unidad del Narcea). En el texto que acompaña al mapa se hace un breve resumen de la estratigrafía del área, destacándose la existencia, discordantemente sobre rocas precámbricas, de una sucesión paleozoica relativamente completa, con dos unidades tectonoestratigráficas, una preorogénica y otra sinorogénica, sobre las que se sitúan localmente rocas estefanienses discordantes de carácter molásico; en el sector NE del mapa se presenta además con cierta importancia una cobertera mesozoico-terciaria. Asimismo, se describen los principales tipos de estructuras, consistentes en dos generaciones de cabalgamientos, a cuyos elementos frontales y laterales se asocia la aparición de dos sistemas de pliegues, que han sido reapretados con posterioridad al desarrollo de los mantos y escamas. Finalmente, se discute el problema que representa la prolongación septentrional de las unidades tectónicas, causado por la disminución de la separación estratigráfica y probablemente del desplazamiento de los cabalgamientos.

Palabras clave: Hercínico, Zona Cantábrica, cabalgamientos, pliegues, fallas.

The aim of this paper is to present a cartographic compilation of several geological units in the Cantabrian Zone (Sobia-Aramo Unit, Somiedo Unit and eastern part of the Narcea Unit). In the text, a short abstract of the stratigraphy of the area is presented and a nearly complete Paleozoic succession with two tectonostratigraphic units, a preorogenic one and a synorogenic one, is described. This successions lies unconformably on the Precambrian rocks of the Narcea Antiform and is covered in some places by unconformable molassic rocks, Stephanian in age. Mesozoic and tertiary convergent rocks are found in the northeastern part of the map. The description of the main types of structures in the map is also presented. These structures consist of two generations of thrusts and two fold systems related to the frontal and lateral structures of the thrusts. These folds have been tightened after the emplacement of the thrusts. Finally, the problem of the prolongation to the north of the tectonic units is discussed. The structural variation is probably due to a diminution of the stratigraphical separation and, probably, the displacement of the thrusts.

Key words: Hercynian, Cantabrian Zone, thrust, folds, faults.

F. Bastida y G. Gutiérrez. Departamento de Geología, Universidad de Oviedo, 33005 Oviedo, España. Manuscrito recibido el 16 de Junio de 1989; revisado el 26 de Junio de 1989.

La presente recopilación cartográfica de la parte occidental de la Zona Cantábrica (ZC) comprende varias unidades (Fig. 1) que se prolongan en la vertiente meridional de la cordille-

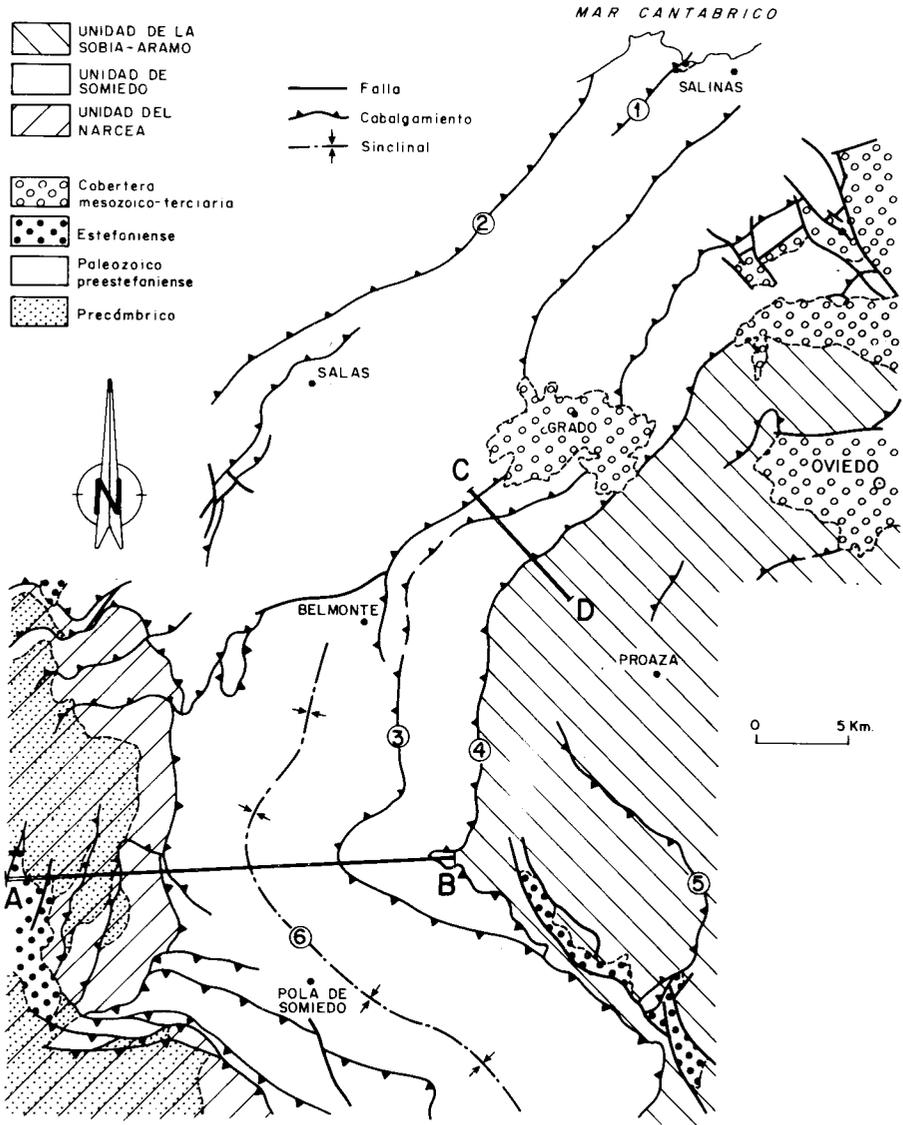


Fig.1.- Esquema geológico en el que se muestran las diferentes unidades tectónicas consideradas y la nomenclatura de las diferentes estructuras citadas en el texto. 1. Cabalgamiento de Arnao. 2. Cabalgamiento de La Espina-Pravia. 3. Cabalgamiento de Belmonte. 4. Cabalgamiento de Tameza. 5. Cabalgamiento de La Sobia. 6. Sinclinal de los Lagos de Saliencia. Los segmentos AB y CD muestran la situación de los cortes de las Fig. 3 y 4 respectivamente.

ra y que enraizan en los materiales precámbricos del Antiforme del Narcea. Estas unidades son, de E a W, las siguientes: Unidad de la Sobia-Aramo, Unidad de Somiedo y Antiforme del Narcea. La primera de ellas puede considerarse integrada por dos: Unidad de La Sobia y Unidad

del Aramo. La separación entre éstas es fácil de realizar en la parte S del mapa, donde un importante cabalgamiento sitúa rocas cámbricas sobre carboníferas. Sin embargo, hacia el N, este cabalgamiento desaparece y no existen hasta la fecha criterios para establecer tal división en dos uni-

dades, por lo cual, se ha preferido utilizar aquí la denominación de Unidad de La Sobia-Aramo para todo el conjunto oriental (Fig. 1). La Unidad de Somiedo es también difícil de prolongar en la mitad N de la cartografía (Hoja 1a); no obstante, en este caso existen criterios, como se verá más adelante, para fijar su límite E, que es el más problemático. Del Antiforme del Narcea, sólo se encuentra representado en el mapa un sector de su parte oriental, que se incluye dentro de la ZC; hacia el N, este antiforme desaparece y el límite NW del área cartografiada está constituido por el Cabalgamiento de La Espina-Pravia que representa, a su vez, el límite entre la Zona Cantábrica y la Asturoccidental-leonesa.

El conocimiento geológico de esta zona, en lo referente a aspectos cartográficos, se inicia con el mapa geológico de Asturias elaborado por Schulz (1857). Con posterioridad, Barrois (1882) establece las bases de la estratigrafía de la ZC. A principios de siglo Adaro y Junquera (1916) publican un mapa geológico de la región central de Asturias al N de Oviedo.

Hasta 1950, existe una cierta laguna en el desarrollo de trabajos geológicos del área comprendida en el mapa; a partir de dicho año, proliferan los trabajos sobre muchas regiones de este sector occidental de la ZC. Como estudio de índole general, hay que destacar el realizado por Comte (1959), que representa una obra fundamental para el conocimiento geológico de la Rama S de la ZC. Desde el punto de vista cartográfico, hay que mencionar los trabajos de Llopis (1950a y b), sobre zonas próximas a Oviedo; García Fuente (1952, 1953, 1956, 1959), cuyos excelentes trabajos sobre la geología de los concejos de Teverga y Quirós representan la base de la cartografía actual; Almela *et al.* (1956), que realizan la hoja 1: 50.000 de Proaza; Llopis (1961, 1965), sobre la región de Cabo Peñas-Avilés; Soler (1967) y Marcos (1968) sobre la Unidad de la Sobia; Beroiz (1968), sobre la prolongación N de la Escama de Belmonte; Julivert *et al.* (1968) sobre la Unidad de Somiedo y Torres Alonso y Martínez Alvarez (1969), sobre la mitad N del área representada en el mapa.

Una buena síntesis de los trabajos realizados hasta 1970, puede encontrarse en la 1ª edición de las hojas 1:200.000 de Avilés (Pello *et al.*, 1971) y Cangas del Narcea (Julivert y Marcos, 1971). En esa misma época, hay que citar la cartografía de gran parte de la zona representada en el presente mapa y realizada por Pello (1972). Asimismo, es destacable el estudio de Gutiérrez-Claverol (1973) sobre el Cretácico de la depresión central de Asturias y los trabajos de Rodríguez Fernández (1977, 1978) sobre la zona situada al N de la Cuenca Terciaria de Grado. Una aportación muy importante durante esta década es debida a la publicación de las hojas a escala 1:50.000 del Mapa Geológico Nacional (plan MAGNA) (Julivert *et al.*, 1973, 1977a y b; Martínez Alvarez *et al.* 1975; Pello, 1974; Crespo, 1978; Marcos *et al.*, 1980). Entre los trabajos más recientes, deben citarse los de Bastida *et al.* (1984) y Heredia (1984) en el Manto de Somiedo, los de Rodríguez Fernández y Martínez Cienfuegos (1986) y Bastida y Castro (1988) en la prolongación septentrional de las unidades de la Sobia-Aramo y Somiedo y el realizado por Gutiérrez (1987) en la parte nororiental del Antiforme del Narcea.

La presente síntesis cartográfica se basa en las cartografías cuyos autores y áreas correspondientes se ilustran en el esquema de la Fig. 2.

ESTRATIGRAFIA

Discordantemente sobre los materiales precámbricos (Pizarras del Narcea), se sitúa una sucesión paleozoica relativamente completa, en la que están representados todos los periodos desde el Cámbrico hasta el Carbonífero. Sobre el paleozoico, aparecen discordantes diversos retazos de materiales mesozoico-terciarios, de los cuales los más destacables son la cuenca terciaria de Grado y los que aparecen cerca del límite oriental de la mitad septentrional del mapa, los cuales se extienden más ampliamente hacia el E, constituyendo la Cuenca Meso-Terciaria de Asturias. Buenas síntesis recientes sobre las características estratigráficas de la sucesión paleozoica en esta zona, o de grandes partes de ella,

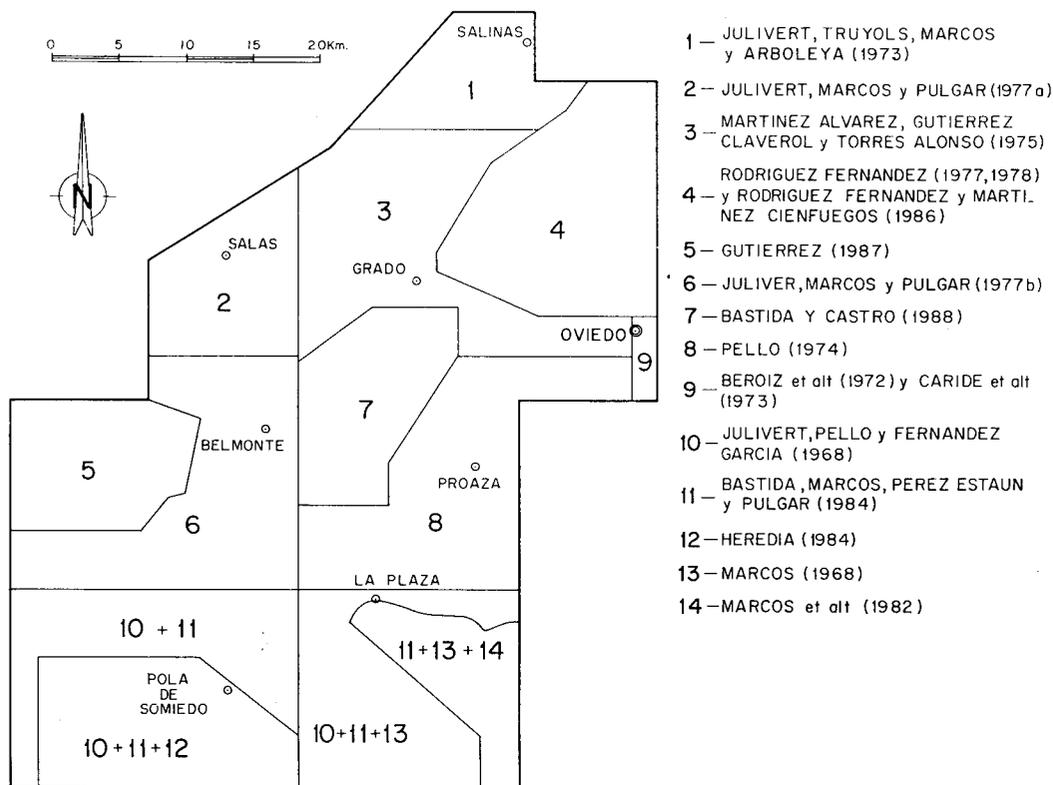


Fig. 2.- Esquema en el que se muestra la situación y extensión de los principales trabajos cartográficos en los que se basa la presente síntesis.

pueden encontrarse en los trabajos de Zamarreño (1983), Julivert (1983), Julivert y Truyols (1983), Julivert, Truyols y Vergés (1983), Truyols y Julivert (1983), Truyols y Sánchez de Posada (1983), Sánchez de Posada *et al.* (en prensa) y Truyols *et al.* (en prensa).

Por lo que se refiere a la sucesión paleozoica conviene, destacar que los afloramientos de los materiales cámbricos están limitados esencialmente a la mitad meridional del mapa; su ausencia en el resto se debe a causas estructurales y morfológicas. La base de la sucesión paleozoica está constituida por una formación detrítica (Fm. Herrería) sobre la que se sitúa un nivel carbonatado (Fm. Láncara), que, en la citada parte S representa habitualmente la base de las unidades cabalgantes.

El Ordovícico y Silúrico presentan un carácter siliciclástico (parte superior de las Pizarras y Areniscas de Oville, Cuarcita de Barrios, Pizarras de Formigoso y la mayor parte de las Areniscas de Furada (La nomenclatura de unidades litoestratigráficas que aparece en el texto es la que se utiliza en Asturias para la ZC. Los términos equivalentes usados en la vertiente leonesa se encuentran especificados en la leyenda del mapa)); es importante destacar la laguna estratigráfica que existe entre la Cuarcita de Barrios y las Pizarras de Formigoso, no estando representado ni el Ordovícico Medio y Superior, ni la mayor parte del Llandovery Inferior. No obstante, esta laguna desaparece en Cabo Vidrias y en la región vecina de Cabo Peñas; dado el carácter excepcional, en el contexto del área cartografiada, de los

materiales que llenan esta laguna en Cabo Vídrias, estos no se han separado en el mapa.

El Devónico está representado por una alternancia de unidades siliciclásticas (parte superior de las Areniscas de Furada, Areniscas del Naranco y Areniscas de Candás -o de Piñeres-) y carbonatadas (Grupo de Rañeces, Caliza de Moniello y Caliza de Candás). Es destacable como, en algunos casos, las diferentes facies que presenta una formación, presentan una distribución coincidente con la distribución de unidades tectónicas; este es, por ejemplo, el caso de la caliza de Moniello (Mendez Bedia 1976). Como puede observarse en el mapa, no todas las formaciones devónicas presentan una distribución uniforme. Así, por ejemplo, la Caliza de Candás esta prácticamente ausente en la Unidad de La Sobia-Aramo, es decir, en la parte oriental del mapa. De forma análoga, las Areniscas de Candás (o de Piñeres) no aparecen, en la mitad N del mapa, al E de una línea que coincide aproximadamente con el Cabalgamiento de La Cebra; en la mitad S, existen muchas zonas (por ejemplo en la Unidad de la Sobia-Aramo) donde el espesor es tan reducido que no han sido representadas en la cartografía.

El Carbonífero comienza con una sucesión carbonatada (Caliza de Candamo, Caliza Griotte y Caliza de Montaña) sobre la que se sitúa una sucesión de características más heterogéneas constituida por una alternancia de pizarras, areniscas y calizas y que, en algunas zonas, presenta facies turbidítica. El Estefaniense es claramente discordante y está constituido principalmente por conglomerados de carácter molásico.

En la sucesión paleozoica descrita, pueden distinguirse dos unidades tectonoestratigráficas cuyo límite se sitúa aproximadamente en el límite Devónico-Carbonífero (Marcos y Pulgar 1982). La inferior, unidad preorogénica, representa, en líneas generales, una sucesión depositada en un medio marino poco profundo. La superior, unidad sinorogénica, representa una mayor compartimentación de la cuenca y esta caracterizada por la presencia de cuñas clásicas que representan el relleno de cuencas de "forearc" asociadas a las unidades cabalgantes.

TECTONICA

La estructura del área representada en el mapa se caracteriza por la presencia de cabalgamientos y pliegues, los cuales presentan generalmente una estrecha relación entre sí.

Los cabalgamientos son probablemente las estructuras más aparentes de la cartografía, pudiendo distinguirse en ésta dos generaciones. Los de la primera son los más numerosos y los que presentan un mayor desplazamiento, habiendo dado lugar a las unidades alóctonas mayores. Los de la segunda son cabalgamientos fuera de secuencia, bien visibles en la parte N del Antiforme del Narcea y en la Unidad de Somiedo (sector SO del mapa) (Bastida *et al.* 1984; Heredia, 1984; Gutiérrez, 1987).

Los cabalgamientos de la primera generación presentan distintas características en la mitad N (Hoja 1A) y en la mitad S (Hoja 1B) En la mitad meridional, existen cabalgamientos con gran desplazamiento y separación estratigráfica, no siendo raro que los materiales cámbricos de la Formación Láncara se superpongan sobre rocas carboníferas; este es el caso del cabalgamiento basal de la Unidad de Somiedo, cuyas características geométricas pueden verse en el corte de la Fig. 3, y del cabalgamiento de La Sobia (Fig. 1). En estos casos, existe un claro paralelismo entre el trazado del cabalgamiento y la estratificación de la lámina cabalgante. Al llegar a la parte media y septentrional del mapa este paralelismo se pierde frecuentemente, apareciendo pliegues, generalmente anticlinales, con su flanco oriental cortado por un cabalgamiento; un ejemplo de este tipo de geometría, puede verse en el corte de la Fig. 4. Como consecuencia de este cambio estructural, se produce una disminución hacia el N de la separación y probablemente del desplazamiento de los cabalgamientos, quedando en parte compensado éste por el desarrollo de pliegues. Otra consecuencia es que las rocas basales de las unidades alóctonas en este sector N son más modernas que en el sector S.

Los cabalgamientos de la segunda generación parecen bastante restringidos a los sectores indicados anteriormente. Su geometría

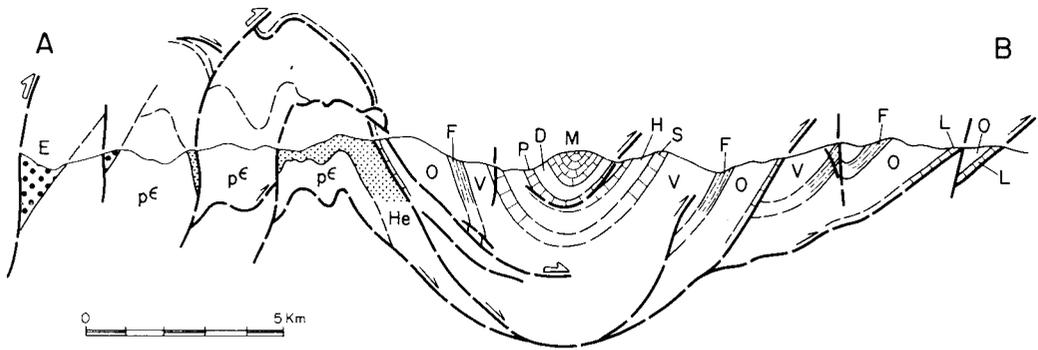


Fig. 3.- Corte geológico a través del Manto de Somiedo (según Bastida *et al.* 1984) (para situación, ver Fig. 1). pЄ, Precámbrico; He, Fm. Herrera; L, Fm. Láncara; O, Fm. Oville y Fm. Barrios; F, Fm. Formigoso y Fm. Furada; V, Gr. La Vid; S, Fm. Santa Lucía; H, Fm. Huergas; P, Fm. Portilla; D, Areniscas del Devónico Superior; M, Calizas Griotte y de Montaña; E, Estefaniense.

queda bien reflejada en la parte occidental del corte de la Fig. 3. No obstante, la existencia de un nivel de erosión bastante constante en el sector N impide ver las relaciones geométricas y temporales entre los distintos cabalgamientos. El hecho de que algunos de estos afecten a rocas estefanienses (por ejemplo, el Cabalgamiento de Arnao, Fig. 1) sugiere que se trata de estructuras tardías, probablemente fuera de secuencia y, por tanto, de la segunda generación.

Los pliegues más frecuentes del mapa presentan un trazado longitudinal al de los cabalgamientos, encontrándose a menudo, como ya se ha dicho, un anticlinal con su flanco oriental cortado por un cabalgamiento. A veces se trata de un conjunto de pliegues cuyo anticlinal más oriental es el que presenta el flanco cortado; un ejemplo claro de esta situación se presenta en el Escama de Belmonte (Fig. 1), en cuyo autóctono aparece además un sinclinal con su flanco occidental cortado por el cabalgamiento. Estas relaciones geométricas indican que se trata de pliegues asociados a rampas frontales, en la mayoría de los casos cabalgantes. En la parte septentrional existen algunos pliegues que probablemente compensan el desplazamiento de cabalgamientos ciegos situados en profundidad. Conviene destacar además que los pliegues longitudinales han sufrido un apretamiento posterior al emplazamiento de la correspondiente unidad alóctona

(Pérez-Estaún *et al.* 1987). Existen además otras ondulaciones suaves de carácter transversal al trazado general de las estructuras, de las cuales, las más aparentes afectan al trazado de los cabalgamientos, aunque existen también otras que presentan un flanco cortado por el correspondiente cabalgamiento.

Los pliegues transversales más evidentes que afectan a los cabalgamientos son: la terminación meridional del Sinclinal de Los Lagos de Saliencia (afecta al Cabalgamiento basal de Somiedo; en parte, fuera del mapa), la terminación SE de La Sobia, el situado al W de La Plaza y el situado al N de Oviedo. Todos ellos se manifiestan por un brusco cambio en la dirección del trazado cartográfico de las capas y de los cabalgamientos. A veces, cuando estas flexiones interfieren con un sinclinal longitudinal, caso, por ejemplo, del Sinclinal de Los Lagos de Saliencia, se produce una brusca terminación periclinal con una geometría de pliegue caja (Bastida *et al.* 1984). Estos pliegues corresponden a rampas laterales cabalgadas, de forma que la inflexión del trazado del cabalgamiento y de las capas de la lámina cabalgante reflejan la geometría de dichas rampas. En muchos casos, estos pliegues transversales han sufrido un apretamiento como consecuencia del emplazamiento de las unidades más orientales de la ZC y de la cinemática, por tanto, del Arco Astúrico.

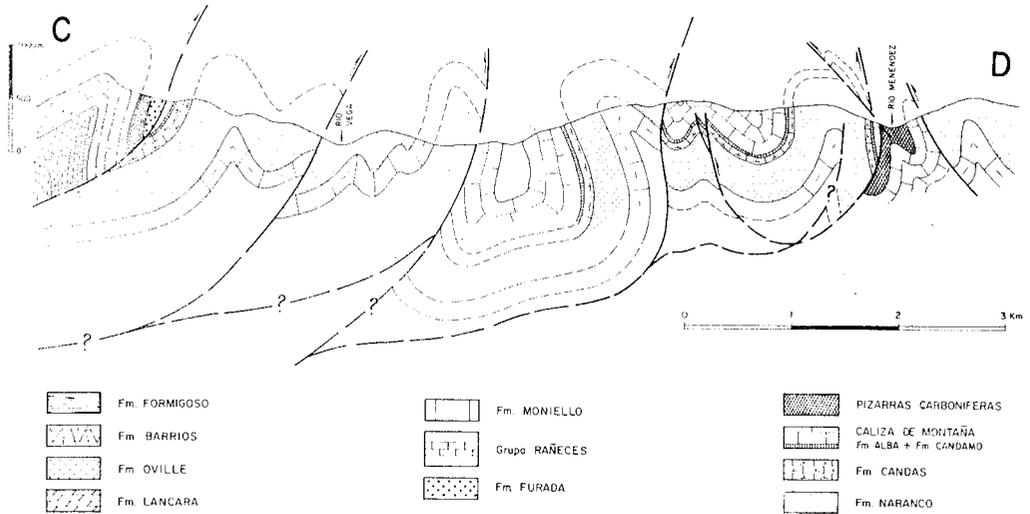


Fig. 4.- Corte geológico a través de la prolongación N de la Unidad de Tameza (Según Bastida y Castro, 1988); en él se ilustra la geometría característica de los cabalgamientos de la mitad N del área cartografiada (Hoja 1A) (para situación, ver Fig. 1).

Los pliegues transversales que no afectan al trazado de los cabalgamientos son menos espectaculares que las anteriores. Algunos buenos ejemplos aparecen al S de la Cuenca de Grado, donde se observan también geometrías de pliegues caja. Estos pliegues se interpretan como un reflejo de la geometría de rampas laterales cabalgantes y dan lugar a la aparición de materiales más modernos hacia el NE en la base de las láminas cabalgantes.

Una estructura de plegamiento que llama fuertemente la atención es el Antiforme del Narcea, cuya geometría responde probablemente a un apilamiento antiformal generado en buena medida por los problemas de espacio originados al producirse el movimiento a lo largo de los cabalgamientos de la segunda generación. Su brusca terminación septentrional está posiblemente asociada a la existencia de rampas laterales de características geométricas aún no bien conocidas.

Cabe destacar finalmente la presencia de numerosas fallas de características muy variadas, pero que suelen ser subverticales y de despla-

miento pequeño, formando muchas veces un alto ángulo con el trazado general de las estructuras. Afectan siempre a las rocas estefanienses e incluso a veces a los materiales terciarios.

Las características generales de la cartografía son diferentes en su mitad N (Hoja 1A) y en su mitad S (Hoja 1B), tal como ya se indicó al describir los cabalgamientos. Esto se debe a la presencia de rampas laterales y frontales cabalgantes que conducen a una disminución de la separación estratigráfica y, probablemente, del desplazamiento de los cabalgamientos, el cual queda compensado por la multiplicación del número de estos y (o) por la aparición de pliegues. Este cambio estructural plantea el problema de la prolongación septentrional de las unidades alóctonas, el cual ha sido tratado por diversos autores (Soler, 1967); Beroiz, 1968; Julivert, 1976; Rodríguez Fernández, 1977, 1978; Julivert y Arboleya, 1984; Bastida y Castro, 1988). Por lo que se refiere al Cabalgamiento de La Sobia, éste resulta difícil de continuar hacia el N, quedando compensado en gran parte por el desarrollo de pliegues. El cabalgamiento basal

de Somiedo se bifurcá en dos: el Cabalgamiento de Belmonte y el Cabalgamiento de Tameza (Fig. 1), siendo este último el que presenta mayor desplazamiento. Al llegar a la zona central del mapa, el Cabalgamiento de Tameza se diversifica en numerosos cabalgamientos menores, algunos de ellos retrovergentes, desarrollándose además diversos pliegues; de estos cabalgamientos, el que presenta mayor continuidad es el que queda oculto en el extremo SE del afloramiento terciario de Grado y es fosilizado más hacia el NW por el terciario de la cuenca de Llanera; a pesar de su carácter intraformacional, este cabalgamiento separa áreas con algunas diferencias de

facies, por lo que puede considerarse como la prolongación del Cabalgamiento de Tameza (Rodríguez Fernández y Martínez Cienfuegos, 1986; Bastida y Castro, 1988). Por su parte, el Cabalgamiento de Belmonte debe prolongarse hacia el NE, en parte, en el cabalgamiento que se oculta bajo el terciario en la mitad oriental de la Cuenca de Grado y se prosigue, cortando a través de rocas cambro-ordovícicas, hasta Cabo Torres, cerca de Gijón y, en parte, debe prolongarse también en el Cabalgamiento del Pedrorio-La Cabañana, si bien, en este caso no se conoce bien su enlace cartográfico con el citado Cabalgamiento de Belmonte.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado en el marco de un convenio entre el I.T.G.E. y la Universidad de Oviedo.

Agradecemos al I.T.G.E. las facilidades presta-

das durante la elaboración del mismo y, en particular, a Roberto Rodríguez, por su activa colaboración y su valiosa aportación a la síntesis cartográfica que aquí se presenta.

BIBLIOGRAFIA

- Adaro, L. y Junquera, G. (1916).- *Hierros de Asturias*. In: Criaderos de Hierro de España, 2, 1-610.
- Almela, A., García-Fuente, S. y Ríos, J. M. (1956).- *Mapa Geológico, E. 1:50.000, Hoja nº 52 (Proaza)*. Inst. Geol. Min. España.
- Bastida, F. y Castro, S. (1988).- Estructura del sector septentrional de la Escama de Tameza (Zona Cantábrica, NW de España). *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **17**, 67-85
- , Marcos, A., Pérez-Estaún, A. y Pulgar, J. A. (1984).- Geometría y evolución estructural del Manto de Somiedo (Zona Cantábrica, NO España). *Bol. Geol. Min.*, **95**, 517-539.
- Barrois, CH. (1882).- Recherches sur les terrains anciens de Asturias et de la Galice. *Mem. Soc. Geol. Nord*, **2** (1) 630 pp.
- Beroiz, C. (1968).- Nota sobre la prolongación Norte de la Escama de Belmonte (Asturias) y estructuras asociadas. *Brev. Geol. Astúrica*, **2**, 6-10.
- , Pignatelli, R., Felgueroso, C. Ramírez del Pozo, J., Giannini, G. y Gervilla, M. (1972).- *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Hoja nº 29 (Oviedo)*. Inst. Geol. Min. Esp.
- Caride, C., Gervilla, M., Ortuño G. y Velando, F. (1973).- *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Hoja nº 53 (Mieres)*. Inst. Geol. Min. Esp.
- Comte, P. (1959).- Recherches sur les terrains anciens de la Cordillère Cantabrique. *Mem. Inst. Geol. Min. Esp.*, **69**, 440 pp.
- Crespo, A. (1978).- *Mapa Geológico de España, E. 1:50.000, Hoja nº 76 (Poia de Somiedo)*. *Inst. Geol. Min. Esp.*
- García-Fuente, S. (1952).- Geología del Concejo de Teverga (Asturias). *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.* **64**, 345-456.
- (1953).- Geología de los concejos de Proaza y Tameza (Asturias). *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.*, **65**, 271-324.
- (1956).- Datos para el estudio geológico del Concejo de Quirós. *Not. Com. Inst. Geol. Min. Esp.*, **41**, 21-32.
- (1959).- *Mapa Geológico de España, E. 1:50.000, Hoja nº 77, La Plaza (Teverga)*. *Inst. Geol. Min. Esp.*
- Gutiérrez, G. (1987).- *La estructura de la parte norte de la ventana tectónica del Narcea (Zona Cantábrica, NW de España)*. Seminario de investigación, 3^{er} ciclo, Univ. Oviedo.
- Gutiérrez-Claverol, M. (1973).- Sinopsis estratigráfica del Cretácico de Asturias. *Bol. del I.D.E.A.*, **18**, 1-118.
- Heredia, N. (1984).- La estructura de la Escama de Villar de Vildas (Manto de Somiedo, Zona Cantábrica). *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **14**, 65-78.
- Julivert, M. (1976).- La estructura de la región de Cabo Peñas. *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **8**, 203-309.
- (1983).- El Carbonífero: evolución de la sedimentación y desarrollo de la Orogénesis Herciniana. In: J.A. Comba (Coordinador). *Geología de España* (Libro Jubilar J. M. Ríos). Inst. Geol. Min. Esp., T-1, 311-337.
- y Arboleya, M. L. (1984).- A geometrical and kinematical approach to the nappe structure in an arcuate fold belt: the Cantabrian nappes (Hercynian chain, NW Spain). *J. Struct. Geol.*, **6**, 499-519.

MAPA GEOLOGICO DE LAS UNIDADES OCCIDENTALES DE LA ZONA CANTABRICA.

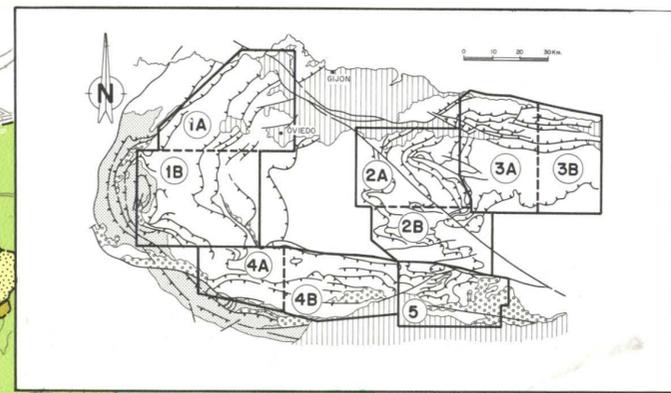
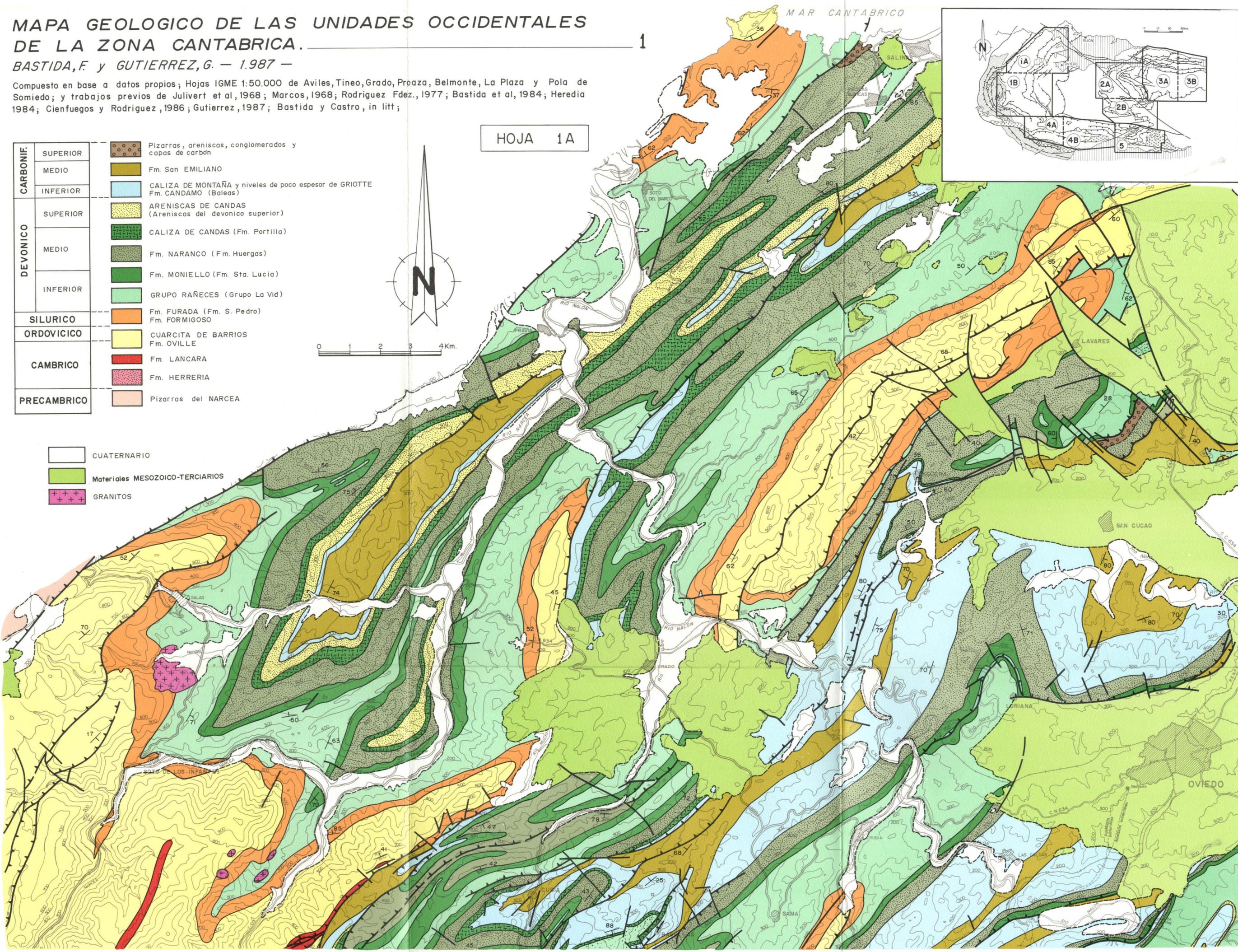
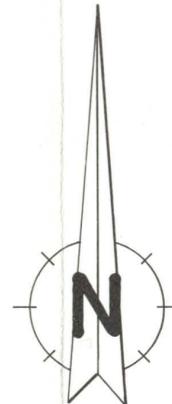
BASTIDA, F. y GUTIERREZ, G. — 1987 —

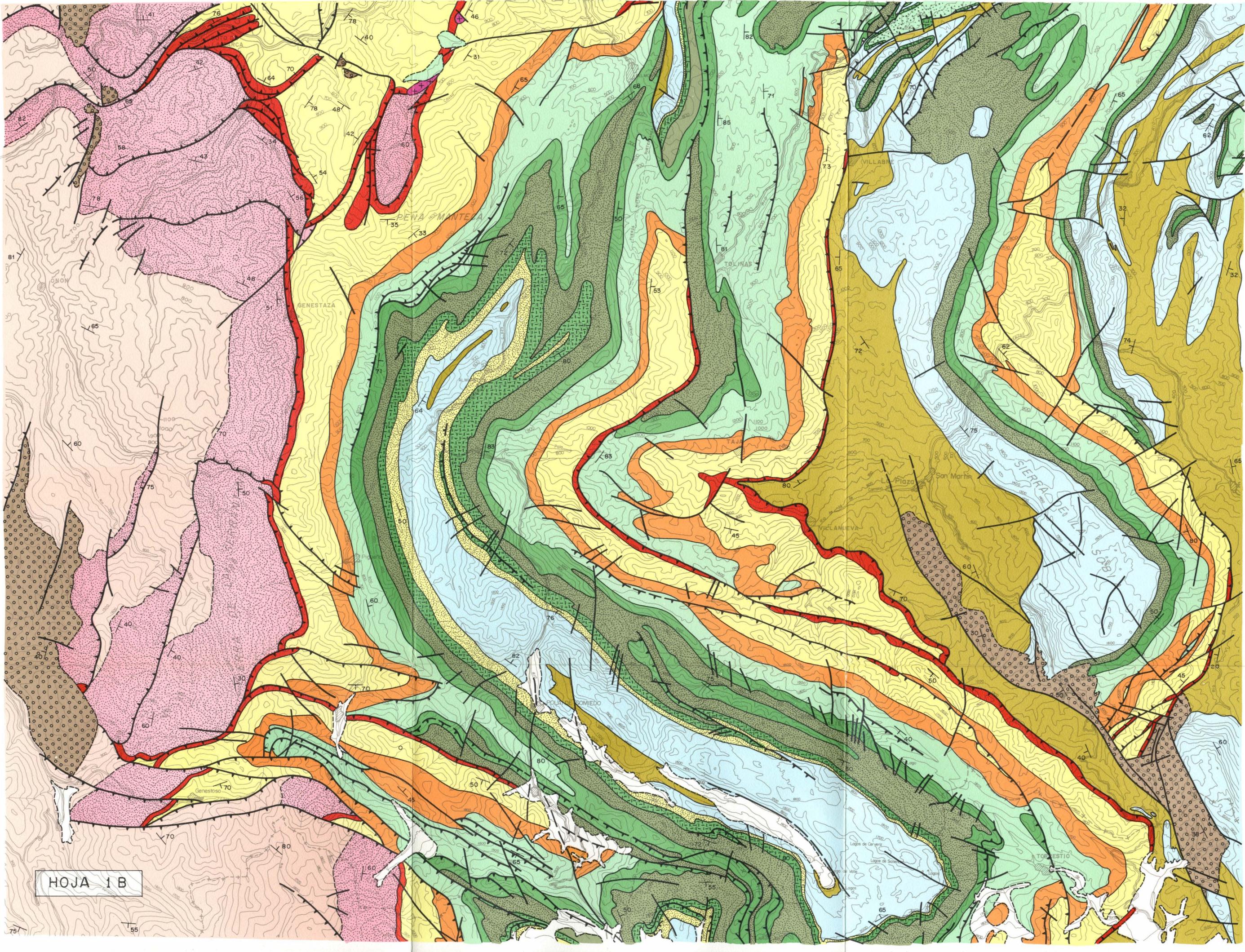
Compuesto en base a datos propios; Hojas IGME 1:50.000 de Aviles, Tineo, Grado, Proaza, Belmonte, La Plaza y Pola de Somiedo; y trabajos previos de Julivert et al, 1968; Marcos, 1968; Rodriguez Fdez., 1977; Bastida et al, 1984; Heredia 1984; Cienfuegos y Rodriguez, 1986; Gutierrez, 1987; Bastida y Castro, in litt;

HOJA 1A

CARBONIF.	SUPERIOR		Pizarras, areniscas, conglomerados y capas de carbón
	MEDIO		Fm. San EMILIANO
	INFERIOR		CALIZA DE MONTAÑA y niveles de poco espesor de GRIOTTE Fm. CANDAMO (Baleas)
DEVONICO	SUPERIOR		ARENISCAS DE CANDAS (Areniscas del devonico superior)
	MEDIO		CALIZA DE CANDAS (Fm. Portilla)
	INFERIOR		Fm. NARANCO (Fm. Huergas) Fm. MONIELLO (Fm. Sta. Lucia)
SILURICO			Fm. FURADA (Fm. S. Pedro) Fm. FORMIGOSO
ORDOVICICO			CUARCITA DE BARRIOS Fm. OVILLE
CAMBRICO			Fm. LANCARA
			Fm. HERRERIA
PRECAMBRICO			Pizarras del NARCEA

	CUATERNARIO
	Materiales MESOZOICO-TERCIARIOS
	GRANITOS





HOJA 1 B

- , y Marcos, A. (1971).- *Mapa Geológico de España, E. 1:200.000, Hoja nº9 (Cangas del Narcea)*. Inst. Geol. Min. España.
- , y Truyols, A. (1983).- El ordovícico en el Macizo Ibérico. In: J. A. Comba (Coordinador) *Geología de España* (Libro Jubilar J. M. Ríos). Inst. Geol. Min. Esp., T-1, 192-246.
- , Marcos, A. y Pulgar, J. A. (1977a).- *Mapa Geológico de España, E. 1:50.000, Hoja nº 27 (Tineo)*. Inst. Geol. Min. España.
- , Marcos, A. y Pulgar, J. A. (1977b).- *Mapa Geológico de España, E. 1:50.000, Hoja nº 52 (Bermonte de Miranda)*. Inst. Geol. Min. España.
- , Pello, J. y Fernández-García, L. (1968).- La estructura del manto de Somiedo (Cordillera Cantábrica). *Trabajos de Geología* Univ. Oviedo, **2**, 1-44.
- , Truyols, J. y Vergés, J. (1983).- El Devónico en el Macizo Ibérico. In: J.A. Comba (Coordinador). *Geología de España* (Libro Jubilar J.M. Ríos). Inst. Geol. Min. Esp., T-1, 265-311.
- , Marcos, A. y Arboleya, M. L. (1973).- *Mapa Geológico de España E. 1:50.000, Hoja nº 13 (Avilés)*. Inst. Geol. Min. España.
- Llopis, N. (1950a).- *Mapa geológico de los alrededores de Oviedo (E. 1:25.000)*. Publ. Serv. Geol. del I.D.E.A.
- (1950b).- *Mapa geológico de las sierras de la Coruxera, La Mostoyal y Monsacro (E. 1:25.000)*. Publ. Serv. Geol. del I.D.E.A.
- (1961).- Estudio geológico de la región de Cabo Peñas (Asturias). *Bol Inst. Geol. Min. Esp.*, **72**, 233-348.
- (1965).- Estudio geológico de los alrededores de Avilés. *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.*, **76**, 75-142.
- Marcos, A. (1968).- La tectónica de la Unidad de La Sobia-Bodón. *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **2**, 59-87.
- , Pulgar, J. A. (1982).- An approach to the tectonostratigraphic evolution of the Cantabrian foreland thrust and fold belt, Hercynian Cordillera of NW Spain. *Neues Jahrb. Geol. Palaeontol. Abh.*, **163**, 252-260.
- , Pérez-Estaún, A., Pulgar, J. A., Bastida, F., Aller, J., García-Alcalde, J. L. y Sánchez de Posada, L. C. (1980).- *Mapa Geológico de España E. 1:50.000, Hoja nº 77 (La Plaza; Teverga)*. Inst. Geol. Min. España.
- Martínez Álvarez, J. A., Gutiérrez-Claverol, M. y Torres Alonso, M. (1975).- Mapa Geológico de España E. 1:50.000, Hoja nº 28 (Grado). *Inst. Geol. Min. España*.
- Méndez-Bedia, I. (1976).- Biofacies y litofacies de la Formación Moniello-Santa Lucía (Devónico de la Cordillera Cantábrica, NW de España). *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **9**, 93 pp.
- Pello, J. (1972).- *Estudio geológico de la región central de Asturias*. Tesis doctoral inéd. Univ. Oviedo.
- (1974).- Mapa Geológico de España E. 1:50.000, Hoja nº 52 (Proaza). *Inst. Geol. Min. España*.
- , Julivert, M. y Marcos, A. (1971).- Mapa Geológico de España E. 1:200.000, Hoja nº 2 (Avilés). *Inst. Geol. Min. España*.
- Pérez-Estaún, A., Bastida, F., Alonso, J. L., Marquínez, J., Aller, J., Álvarez-Marrón, J., Marcos, A. y Pulgar, J. A. (1987).- A thin-skinned tectonics model for an arcuate fold and thrust belt: the Cantabrian Zone (Variscan ibero-Armoric Arc). *Tectonics*, **7**, 517-537.
- Rodríguez Fernández, R. (1977).- *La estructura de la prolongación N de las unidades de Tameza-Sobia (Asturias, Cordillera Cantábrica)*. Tesis de Licenciatura. Univ. Oviedo, 58 pp.
- (1978).- La estructura de la prolongación N de las Unidades de Tameza y la Sobia (Asturias, Cordillera Cantábrica). *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo., **10**, 389-394.
- , y Martínez Cienfuegos, F. (1986).- Mapa Geológico del sector de Llanera-Las Regueras. In: *Cuencas Carboníferas. In Cuencas carboníferas ocultas en Asturias*. Inédito. Fondo Documental del I.G.M.E. Madrid.
- Sánchez de Posada, L. C., Martínez-Chacón, M. L., Méndez-Fernández, C., Menéndez-Alvarez, J. R., Truyols, J. y Villa, E. (en prensa).- Carboniferous pre-Stephanian rocks in the Astur-leonese Area. In: *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*. Springer-Verlag.
- Schulz, G. (1857).- *Descripción geológica de la provincia de Oviedo*. José González, Imp. Madrid, 138 pp.
- Soler, M. (1967).- Evolución longitudinal del cabalgamiento de Peña Sobia (Asturias). *Acta Geol. Hisp.*, II (4), 82-84.
- Torres Alonso, M. y Martínez Álvarez, J. A. (1969).- Datos estructurales del valle inferior de los ríos Nalón y Narcea (Asturias). *Act. Geol. Hisp.*, **4** (4), 104-107.
- Truyols, J. y Julivert, M. (1983).- El Silúrico en el Macizo Ibérico. In: J. A. Comba (Coordinador). *Geología de España* (Libro Jubilar J.M. Ríos). Inst. Geol. Min. España, T-1, 246-265.
- , y Sánchez de Posada, L. C. (1983).- El Carbonífero inferior y medio de la Región de Pliegues y Mantos. In: Martínez Díaz (Coordinador). *Carbonífero y Pérmico de España*. Min. de Industria y Energía, 39-59.
- , Arbizu, M.A., García-Alcalde, J. L., García-López, S., Méndez Bedia, I., Soto, F. y Truyols-Massoni, M. (en prensa).- Precarboniferous rocks of the Astur-leonese Domain. In: *Pre-Mesozoic Geology of iberia*. Springer-Verlag.
- Zamarreño, I. (1983).- El Cámbrico en el macizo Ibérico. In: J. A. Comba (Coordinador). *Geología de España* (Libro Jubilar J.M. Ríos). Inst. Geol. Min. Esp., T-1, 117-191..

