

# SINTESIS CARTOGRAFICA DE LA PARTE SUDOCCIDENTAL DE LA ZONA CANTABRICA

J. L. ALONSO, J. ALVAREZ MARRON y J. A. PULGAR

TRABAJOS DE  
GEOLOGIA



Alonso, J. L., Alvarez Marrón y Pulgar, J. A. (1989).- Síntesis cartográfica de la parte sudoccidental de la Zona Cantábrica. *Trabajos de Geología*, Univ. de Oviedo, 18, 145-153. ISSN 0474-9588.

El mapa geológico de la parte sudoccidental de la Zona Cantábrica constituye una síntesis de diversas cartografías aparecidas desde los años 60, junto con algunos datos nuevos. Los materiales representados son fundamentalmente paleozoicos, que se disponen discordantemente sobre una sucesión precámbrica situada en el extremo SW del mapa. Desde el Cámbrico hasta el Carbonífero inferior la sucesión es preorogénica, con formaciones marinas que se extienden por toda la Zona Cantábrica o buena parte de ella. Desde el punto de vista cartográfico, lo más destacable es la presencia de una laguna estratigráfica que causa la falta de algunas formaciones precarboníferas en el sector nororiental del mapa. El Carbonífero medio es de carácter sinorogénico, con rápidos cambios laterales de facies y fuertes diacronismos en las formaciones. El Carbonífero superior se dispone discordantemente, en cuencas que jalonan fallas de dirección E-W. Desde el punto de vista estructural, la región esta constituida por tres grandes unidades alóctonas. La más meridional es un apilamiento antiformal que involucra a los materiales precámbricos y a la Formación Herreria. Por delante, en disposición sinformal, se presenta la Unidad de Somiedo-Correcilla, cuya estructura interna es compleja por la presencia de numerosos cabalgamientos secundarios y pliegues con ellos relacionados. La Unidad de la Sobia-Bodón es la más septentrional y presenta una estructura más sencilla, excepto en la Ventana tectónica de Cueto Negro, en donde aflora un apilamiento antiformal.

*Palabras clave:* Mapa geológico, cabalgamientos, Zona Cantábrica, Cordillera Herciniana.

Thin skinned tectonics involving Palaeozoic rocks is evidenced in the geological map of the SW part of the Cantabrian Zone. The precarboniferous sequence is pre-tectonic, and displays a prefamenian hiatus more important to the northeast. Middle and upper Carboniferous rocks are syntectonic. The Upper Carboniferous rest unconformable over the thrusts. Three major allocthonous thrust systems can be distinguished from south to north: the Villabandin antiformal stack, the Somiedo-Correcilla unit and the Sobia-Bodon unit. The Somiedo-Correcilla unit display a large number of thrust and related folds, and form a great synformal structure between the Villabandin antiformal stack and the frontal footwall ramp of the leading thrust. In the Sobia-Bodón unit, lateral structures of the thrusts are well developed. The Cueto Negro antiformal stack is located in this unit.

*Key words:* Geological map, thrusts, Cantabrian Zone, Hercynian Cordillera.

Juan Luis Alonso, Joaquina Alvarez-Marrón y Javier A. Pulgar, Departamento de Geología, Universidad de Oviedo, 33005 Oviedo, España. Manuscrito recibido el 20 de Junio de 1989; revisado el 4 de Julio de 1989.

En este mapa esta representada la parte meridional de dos grandes unidades alóctonas de la Zona Cantábrica: la Unidad de la Sobia-Bodón (Marcos, 1968) y la Unidad de Somiedo-Correcilla (Julivert *et al.*, 1968) (Fig. 1). Estas unidades se prolongan hacia el E hasta la Falla del Porma, la cual da paso a otra región con diferentes unidades alóctonas: la Región del Manto del Esla (Alonso, 1989). El límite Sur del mapa se sitúa en los materiales precámbricos y mesozoico-terciarios que bordean la Zona Cantábrica por el SW y SE, respectivamente. Como límite septentrional se ha tomado la Falla de León, al N de la cual se sitúa una región ocupada exclusivamente por materiales carboníferos: la Cuenca Carbonífera Central (Julivert, 1967).

La documentación cartográfica de la parte sudoccidental de la Zona Cantábrica es amplia. Dejando aparte los primeros mapas generales de la Zona Cantábrica (Adaro y Junquera, 1916) y otros de carácter muy local dedicados al Carbonífero productivo (Mallada, 1887), en el sector que nos ocupa fueron realizadas algunas de las primeras cartografías que reflejan la geometría

de los mantos cantábricos. Son los trabajos de Gómez de Llarena y Rodríguez Arango (1948) en el Manto de Somiedo y de Comte (1959) en el sector oriental del mapa. El mapa geológico de Comte, que abarca el área situada entre los ríos Esla y Bernesga, puede considerarse la contribución más decisiva al conocimiento cartográfico de la parte meridional de la Zona Cantábrica, ya que en él se representan los rasgos básicos de la distribución de las formaciones paleozoicas, así como las estructuras tectónicas mayores.

Otro hito importante lo constituye el mapa de De Sitter (1962) sobre la vertiente Sur de la Cordillera Cantábrica, en donde se amplía considerablemente la cartografía de Comte y se dan mayores precisiones para el Carbonífero. Posteriormente, los discípulos de De Sitter continuaron su labor con cartografías más detalladas (Evers 1967, De Sitter y Bosch 1968, Bosch 1969, Staalduinen 1973).

A partir de la década de los 60, debe destacarse la labor cartográfica de la Universidad de Oviedo, que comienza con los trabajos de Juli-

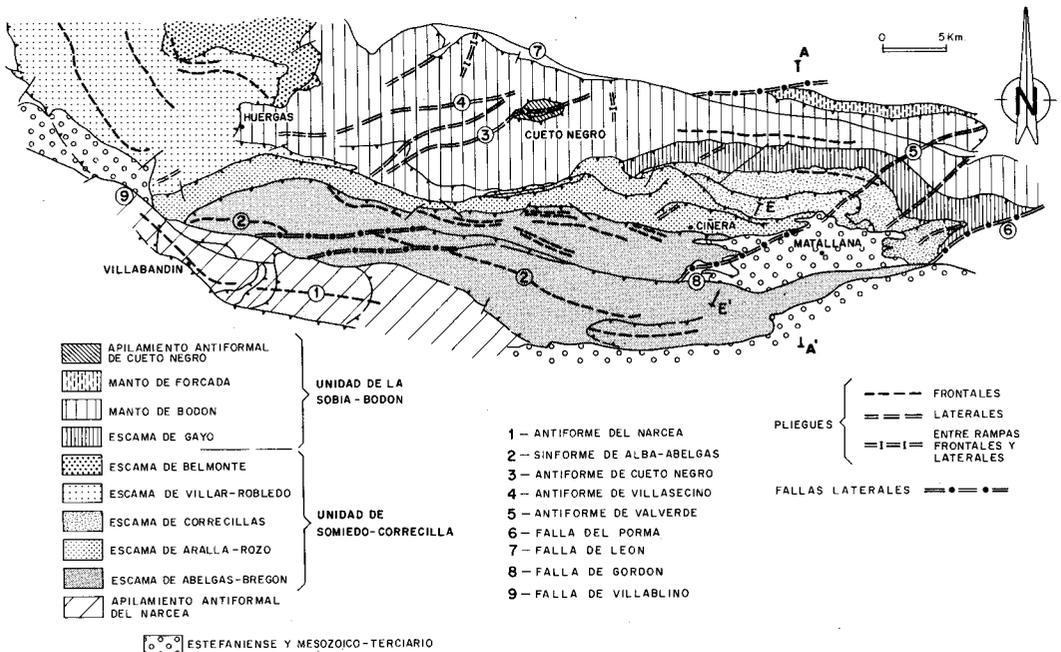


Fig. 1.- Principales unidades alóctonas y pliegues de la parte sudoccidental de la Zona Cantábrica.

vert *et al.* (1968) sobre el Manto de Somiedo, Martínez Alvarez *et al.*, (1968) y Marcos (1968) sobre el sector occidental de la Unidad de la Sobía-Bodón, en donde se describe la Ventana Tectónica del Cueto Negro y el trazado de la Falla de León, y Pérez-Estaún (1971) sobre el extremo Sur del Antiforme del Narcea, en donde da a conocer la Ventana Tectónica de Villabandín. Esta labor continúa más tarde con los trabajos de Tarrío (1972) y Ortega (1977) y más recientemente con los de Bastida *et al.*, (1984), Heredia (1984) y Alvarez Marrón (1985). También han sido publicadas algunas hojas 1:50.000 del Plan de Cartografía Nacional (Marcos *et al.*, 1982, Lobato *et al.*, 1984, Leyva *et al.*, 1985).

Referido casi exclusivamente al Carbonífero está el mapa de Wagner (1970) sobre la cuenca estefaniense de Ciñera-Matallana.

El mapa que aquí se presenta supone una síntesis de las cartografías previas mencionadas, incluyendo datos aún inéditos de López-Díaz (1984) y Toyos (1988) sobre el sector situado al W del Río Luna, así como otros datos inéditos de los autores sobre el sector situado al E de dicho río.

## ESTRATIGRAFIA

En el extremo SW del mapa afloran materiales precámbricos, conocidos como Pizarras del Narcea (Lotze 1956). Sobre estos materiales se encuentra discordante (De Sitter, 1961, Julivert y Martínez García 1967) la Formación Herrería, en la cual ha sido reconocido el Cámbrico inferior (Lotze y Sduzuy 1961). La sucesión estratigráfica del Precámbrico ha sido descrita por Pérez-Estaún (1973) y consiste en pizarras con intercalaciones de grauvacas y niveles de porfiróides.

Respecto a la sucesión paleozoica, la nomenclatura estratigráfica utilizada en la actualidad fue establecida por Comte (1959), sobre todo en lo referente a la sucesión preorogénica, que abarca desde el Cámbrico hasta el Carbonífero inferior. Esta sucesión es ampliamente conocida y no se va a describir aquí su litoestratigrafía. Se trata de una alternancia de formaciones car-

bonatadas y siliciclásticas, de origen generalmente marino, que se extienden por toda la Zona Cantábrica o por buena parte de ella. Desde el punto de vista cartográfico, lo más destacable es la existencia de una laguna estratigráfica progresivamente más amplia hacia el NE del mapa que nos ocupa, en donde dicha laguna llega a abarcar el Devónico, el Silúrico y el Ordovícico, mientras en el sector sudoccidental la sucesión es prácticamente completa (Rodríguez Fernández *et al.* 1985). Dicha laguna se debe a una discordancia de bajo ángulo situada en el muro de la Formación Ermita, cuya edad es Fameniense superior (García Alcalde y Menéndez Alvarez 1988). Esta formación, de potencia muy variable, es irrepresentable en el sector nororiental dada su delgadez. En otros sectores se ha incluido, junto con las formaciones Nocedo y Fueyo, en la denominada sucesión del Devónico superior. Como es sabido, además de la laguna relacionada con la discordancia de la Formación Ermita, existe otra laguna entre las formaciones Barrios y Formigoso, que abarca el Ordovícico medio y superior, y se extiende por casi toda la Zona Cantábrica. En el sector que nos ocupa, capas atribuibles al Ordovícico medio y superior únicamente han sido descritas en el flanco Sur del Sinclinal de Alba (Leyva *et al.*, 1984).

Las formaciones del Carbonífero inferior (Baleas, Vegamián y Alba) no han sido representadas en el mapa debido a su escasa potencia. La distribución cartográfica de las dos primeras formaciones puede encontrarse en García Alcalde y Menéndez Alvarez (1988). La Formación Alba está generalmente extendida por toda la Zona Cantábrica.

El Carbonífero medio y superior tiene carácter sinorogénico. Las formaciones que los constituyen presentan fuertes diacronismos y rápidos cambios laterales de facies. Por ejemplo, estos cambios laterales son bien legibles en el mapa como digitaciones entre la Caliza de Montaña y las formaciones Cuevas y San Emiliano. El Carbonífero medio se dispone concordantemente con el resto de la sucesión paleozoica y consiste en sedimentos marinos y de transición, con pre-

sencia de facies ligadas a taludes submarinos y turbiditas (Wagner y Fernández García 1971, Bowman 1982, Carballeira *et al.*, 1985). El afloramiento más extenso de materiales del Carbonífero medio se sitúa por delante del cabalgamiento basal de la Unidad de Somiedo-Correcilla (Moore *et al.*, 1971; Villa *et al.*, 1988), aunque también aparece representado en los núcleos de diversos sinclinales localizados en dicha unidad alóctona. El Carbonífero superior es de carácter continental (Corrales 1971, Wagner 1970, Heward 1978) y se sitúa en cuencas discordantes que jalonan dos fallas de dirección E-W: la Falla de León y la de Gordón-Villablino. Las cuencas más extensas, denominadas de Ciñera-Matallana y Villablino se sitúan junto a esta última. Otros afloramientos menores de materiales estefanienses se presentan cobijados por cabalgamientos reactivados en la Ventana Tectónica de Villabandín (Pérez-Estaún, 1971).

Bordeando la Zona Cantábrica por el Sur aparece una estrecha banda de materiales cretáceos, que en el mapa se han representado conjuntamente con los materiales terciarios de la cuenca del Duero. La parte basal del Cretácico consiste en areniscas y conglomerados silíceos cuya edad se sitúa en límite Cretácico inferior-Cretácico superior (Van Ameron, 1965). La parte superior es una secuencia carbonatada (Ciry, 1939) que se adelgaza hacia el W, llegando a desaparecer entre Brugos de Fenar y La Robla (Leyva *et al.*, 1984).

Al Sur de los materiales cretáceos aparece la secuencia terciaria predominantemente conglomerática del borde Sur de la Cordillera Cantábrica.

## ESTRUCTURA

Las estructuras observables en el mapa geológico son mantos de despegue y pliegues. El horizonte de despegue más importante se sitúa en la Formación Láncara (Julivert, 1971), la cual aparece sobre las principales superficies de cabalgamiento en la mayor parte de su trazado. Una excepción lo constituye el sector oriental del Manto de Bodón, en donde el nivel de despegue se sitúa en la Formación Herrería.

La mayor parte de los pliegues que aparecen en el mapa deforman a los cabalgamientos, aunque también se presentan pliegues cortados por ellos. La geometría de los cabalgamientos y pliegues de esta parte de la Zona Cantábrica aparece bien representada en los mapas y cortes de Gómez de Llarena y Rodríguez Arango (1948) y Comte (1959) (Fig. 2), aunque la interpretación genética que propusieron para tales estructuras difiere de la actual.

La distribución de las principales unidades alóctonas, así como la disposición, nomenclatura e interpretación de los pliegues mayores se muestra en la Fig. 1. La interpretación, de los pliegues será objeto de explicación en la descripción individualizada de las unidades alócto-

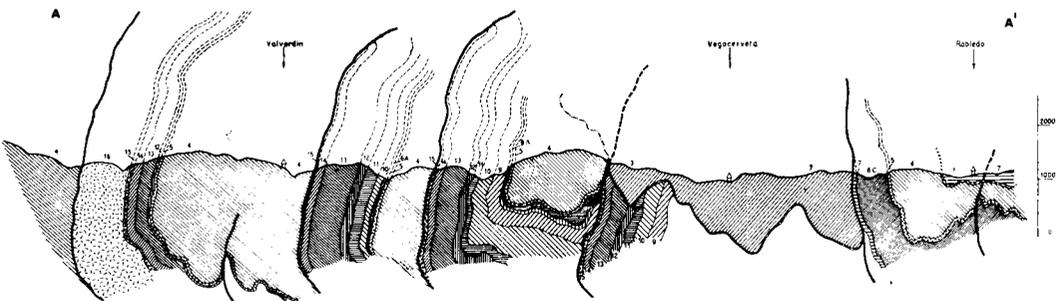


Fig. 2.- Corte geológico a través de las unidades alóctonas de la rama sur de la Zona Cantábrica 3: Estefaniense. 4: Westfaliense. 5: Viscense. 6 a 11: Devónico. 11 a 12: Silúrico. 13: Ordovícico. 14 a 16: Cámbrico. (Comte 1959).

nas que se lleva a cabo a continuación, comenzando por las más meridionales.

En el extremo SW de la hoja 4A se observan varios cabalgamientos que dan lugar a la repetición de la Formación Herrería y las Pizarras del Narcea en la Ventana de Villabandín (Pérez-Estaún, 1971). Esta repetición puede interpretarse como un apilamiento antiformal, situado en la parte oriental del afloramiento de materiales precámbricos conocido como Antiforme del Narcea. Coincidiendo con el borde Sur de la ventana existe otro cabalgamiento que se considera el límite entre las zonas Cantábrica y Asturoccidental-leonesa (Pérez-Estaún *et al.*, 1988).

Al NE del apilamiento antiformal de Villabandín se sitúa la Unidad de Somiedo-Correcilla. Si se exceptúa el Manto de Somiedo, esta unidad consiste en un sistema imbricado de cabalgamientos, que en su extremo occidental aparecen deformados por el sinforme de Abelgas-Alba (López Díaz, 1984). Este pliegue puede interpretarse como una estructura de revestimiento ("fault bend fold") relacionada con la geometría de los cabalgamientos. Su flanco Sur debe significar la acomodación de la sucesión paleozoica al apilamiento sucesivo de láminas en el antiforme de Villabandín, y su flanco norte corresponde a la rampa cabalgada mediante la cual el cabalgamiento basal de la unidad de Somiedo-Correcilla asciende desde la Formación Láncara hasta la Formación San Emiliano. El significado del Sinclinal de Alba-Abelgas sería por tanto similar al del Sinclinal de Agua Salio en la Región del Manto del Esla (Alonso, 1989 Fig. 2.), con la particularidad de que el apilamiento antiformal de Villabandín involucra no sólo a la Formación Herrería, como ocurre en el Antiforme de Pardaminos, sino también al Precámbrico. No obstante, las relaciones entre los cabalgamientos de la Ventana de Villabandín y los del Sinclinal de Abelgas no son totalmente claros debido a que el flanco Sur de dicho sinclinal está afectado por fallas inversas que cortan los cabalgamientos (López Díaz, 1984) y que enmascaran las relaciones entre ellos. Además del Sinclinal de Alba, en la unidad de Somiedo-Correcilla se presentan en otros pliegues

de menor tamaño, que se sitúan en las rampas cabalgantes. De este modo se presentan pliegues sobre los cabalgamientos de Abelgas y Correcilla (Fig. 1). El origen de dichos pliegues se debe al acortamiento que sufren las capas en las rampas cabalgantes por efecto de la cizalla simple que afecta a los mantos durante su traslación (Ramsay *et al.*, 1983).

El manto de Somiedo también se dispone globalmente en estructura sinformal, aunque aparece compartimentado en tres sinclinales (Vega de los Viejos, La Cueta y lagos de Saliencia) debido a cabalgamientos secundarios localizados en el interior del manto. El más importante de estos cabalgamientos es el denominado de Villar-Robledo (Julivert *et al.*, 1968).

Los pliegues hasta ahora mencionados de dirección WN-ESE, pueden considerarse estructuras frontales de los mantos, lo que implica un transporte tectónico hacia el NE que es coherente con el establecido en la vecina Región del Manto del Esla (Arbolea, 1978; Alonso, 1987).

Esta dirección de transporte hacia el NE es también corroborada por otro sistema de estructuras, consistente en pliegues y fallas, que se disponen en dirección NE-SW, y que pueden interpretarse como estructuras laterales de los mantos. La estructura lateral más importante es la Falla del Porma (Fig. 1), que separa la Región del manto del Esla de la que aquí nos ocupa, y que puede considerarse un desgarre simultáneo al emplazamiento de los mantos, ya que no existe correlación estructural entre las unidades tectónicas presentes a ambos lados de dicha falla. Otras fallas de dirección SW-NE se acaban bruscamente contra las superficies de cabalgamiento, por lo que se interpretan como fallas laterales de los mantos. Entre ellas se encuentran los desgarres de la Güeriza y Mallo (López Díaz, 1984) al N de la Ventana de Villabandín, que conectan las fallas inversas de Villablino y Gordón (Fig. 1). De este modo, las fallas inversas mencionadas pueden considerarse cabalgamientos fuera de secuencia, ya que cortan cabalgamientos previos. Independientemente de esta interpretación, lo verdaderamente obvio es que dichas fallas han actuado o se han

reactivado después del depósito de los materiales estefanienses, ya que limitan por el Sur las cuencas de Villablino y de Ciñera-Matallana.

Otras estructuras laterales se manifiestan mediante cambios bruscos de dirección en el trazado cartográfico de los cabalgamientos. Así, el cambio de dirección del cabalgamiento de Somiedo en la localidad de Huergas de Babia (Fig. 1) en donde pasa desde una dirección WNW-ESE al E de dicha localidad, a una dirección NE-SW al N de la misma, se ha relacionado con la presencia de una gran rampa lateral cabalgada por el Manto de Somiedo al N de Huergas (Bastida *et al.*, 1984). Ello no es óbice para que la semiventana tectónica de Huergas pueda deberse en parte al plegamiento del cabalgamiento de Somiedo por el Anticlinal de Villasecino (Fig. 1). El cambio de dirección que sufren los cabalgamientos de Aralla y Abelgas al N de la Ventana de Villabandín, en donde pasan desde una dirección NE-SW en el sector occidental a una dirección WNW-ESE en el sector oriental, también puede atribuirse a la existencia una rampa lateral mediante la cual la Escama de Aralla cabalga sobre el manto de Somiedo.

Habrà podido observarse que las estructuras consideradas frontales y laterales no son perpendiculares, sino oblicuas. Dicha disposición puede atribuirse a un acortamiento N-S que ocurrió después del emplazamiento de los mantos y que se describirà más adelante.

Además del nivel de despegue situado en la Formación Láncara, que da lugar a los cabalgamientos más importantes de la Unidad de Somiedo-Correcilla, los cuales compartimentan ésta en las escamas indicadas en la Fig. 1, existen en dicha unidad otros niveles de despegue de menor entidad, situados en niveles margosos y pizarrosos de la sucesión estratigráfica. Estos despegues menores suponen escaso desplazamiento y rara vez dan lugar a la repetición de la sucesión estratigráfica; se sitúan a techo de la Formación Láncara, en las pizarras de Formigoso, en el muro y techo del Grupo La Vid, y en los muros de las formaciones Portilla y Alba.

Por delante de la Unidad de Somiedo-Correcilla se sitúa la Unidad de la Sobia-Bodón,

constituida por varias unidades alóctonas (Fig. 1), de las cuales la más meridional es la Escama de Gayo. El cabalgamiento basal de esta escama muestra el despegue de la Formación Láncara en la mayor parte de su trazado, excepto en su extremo occidental, en donde aparece una rampa en el bloque cabalgante. Debe tratarse de una rampa lateral, como atestiguan la dirección de la traza axial y la fuerte inmersión hacia el W del pliegue relacionado con dicha rampa. La orientación de dicho pliegue es la previsible para los pliegues relacionados con rampas laterales, teniendo en cuenta su rotación hasta la posición subvertical o ligeramente invertida que presentan actualmente los cabalgamientos en este sector de la Zona Cantábrica (Fig. 2). Al Sur de dicha rampa y ya dentro de la unidad de Somiedo-Correcilla, el cabalgamiento de Bregón y el situado más al N presentan otras dos rampas cabalgantes con una estructura y expresión cartográfica similar, y que por tanto pueden considerarse también rampas laterales.

Al N de las unidades previamente descritas se sitúa el Manto de Bodón. La estructura interna de este manto es bastante simple, excepto en su mitad occidental, en donde existe un buen desarrollo de pliegues laterales (Fig. 1). El pliegue de mayor interés estructural es el antifor-me de Cueto Negro, en donde la presencia de una ventana tectónica (Marcos, 1968) permite la observación de un apilamiento de láminas que debe ser responsable del desarrollo del antifor-me. El flanco noroccidental de este antifor-me coincide además con un cambio de nivel de despegue, que pasa desde la Formación Herreria al E, a la Formación Láncara en el sector occidental.

Al NE del Manto de Bodón se sitúa el Manto de Forcada (Fig. 1). Este manto, junto al de Bodón y las escamas de Gayo y Correcilla, se halla deformado por un pliegue de dirección NE-SW, denominado de Valverde (Fig. 1). Este pliegue podría relacionarse con una rampa lateral cabalgada por el Manto de Forcada.

Respecto a la edad de emplazamiento de los mantos, debe tenerse en cuenta que la Unidad de Somiedo-Correcilla cabalga a una sucesión sinorogénica cuya edad alcanza hasta el Westfaliense

B (Villa *et al.*, 1988), y que el Estefaniense se sitúa discordantemente fosilizando las superficies de cabalgamiento. No obstante, los materiales estefanienses también se encuentran deformados. Esta deformación postestefaniense puede relacionarse con un acortamiento regional en dirección N-S, que dio lugar a la reactivación y reorientación de estructuras previas, de tal modo que las estructuras frontales y laterales de los mantos perdieron su perpendicularidad original, disponiéndose ahora oblicuamente, con los ángulos obtusos abiertos hacia el Norte y Sur, es decir reorientadas hacia una dirección E-W coherente con dicho acortamiento. De todas las cuencas estefanienses, la de Ciñera-Matallana es la que proporciona una mayor información acerca del significado de la deformación postestefaniense. En dicha cuenca se observa que el ángulo de discordancia depende de la naturaleza litológica de las formaciones del basamento, las cuales se disponen homoclinalmente (Fig. 3). La variación actual del ángulo de discordancia se debe a la modi-

ficación del ángulo de discordancia original mediante diversos mecanismos de plegamiento dependientes de la litología, durante el proceso de reapretamiento del Sinclinal de Alba (Alonso 1989). Si se deshace adecuadamente la deformación postestefaniense se obtiene un buzamiento previo hacia el Sur para los cabalgamientos. De ahí se puede concluir que los pliegues relacionados con los cabalgamientos, como el Sinclinal de Alba, se reapretaron durante la deformación postestefaniense. Al mismo tiempo reorientaron su trazado y adquirieron una vergencia sur, de modo que los cabalgamientos aparecen invertidos en los flancos norte de los sinformes.

La deformación alpina puede considerarse limitada al borde Sur de la Cordillera. Consiste básicamente en una falla inversa de alto ángulo responsable de la elevación de la cordillera actual y de la inversión de los materiales mesozoicos y paleógenos en borde sur de la misma, así como del desarrollo de discordancias progresivas en los materiales Oligo-Miocenos (Evers, 1967).

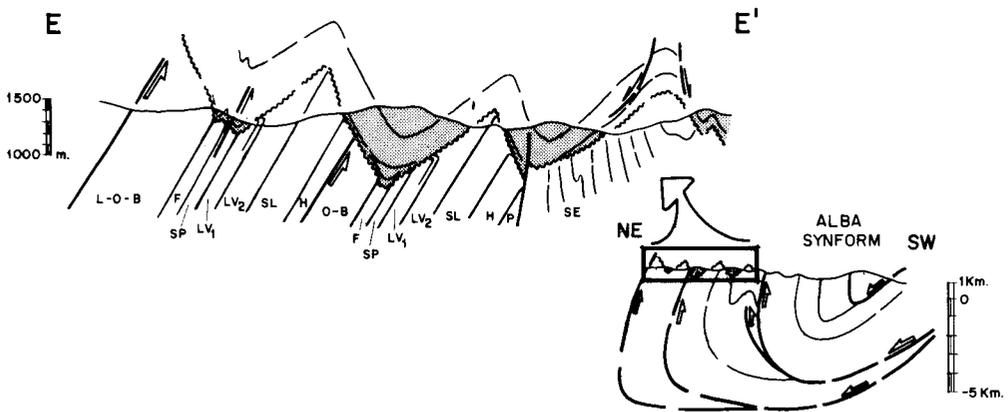


Fig. 3.- Corte a través de la Cuenca Estefaniense de Ciñera-Matallana (izquierda) y situación de dicha cuenca en el flanco septentrional del Sinclinal de Alba (derecha) (Alonso 1989). Las formaciones preestefanienses están indicadas mediante las iniciales de sus nombres. Localización de los cortes en la Fig. 1.

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha desarrollado en el marco de un convenio entre el ITGE y la Universidad de Oviedo.

## BIBLIOGRAFIA

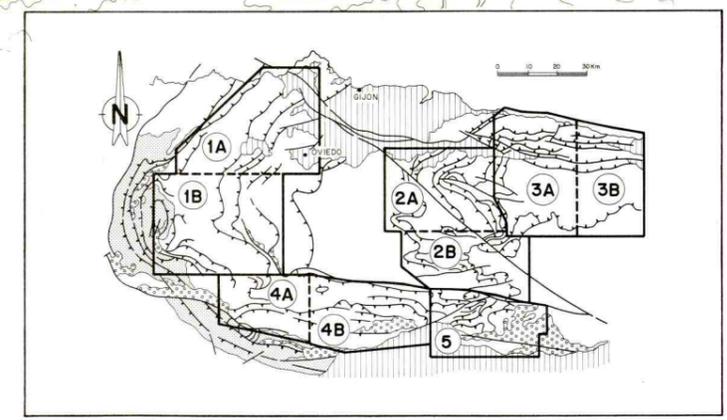
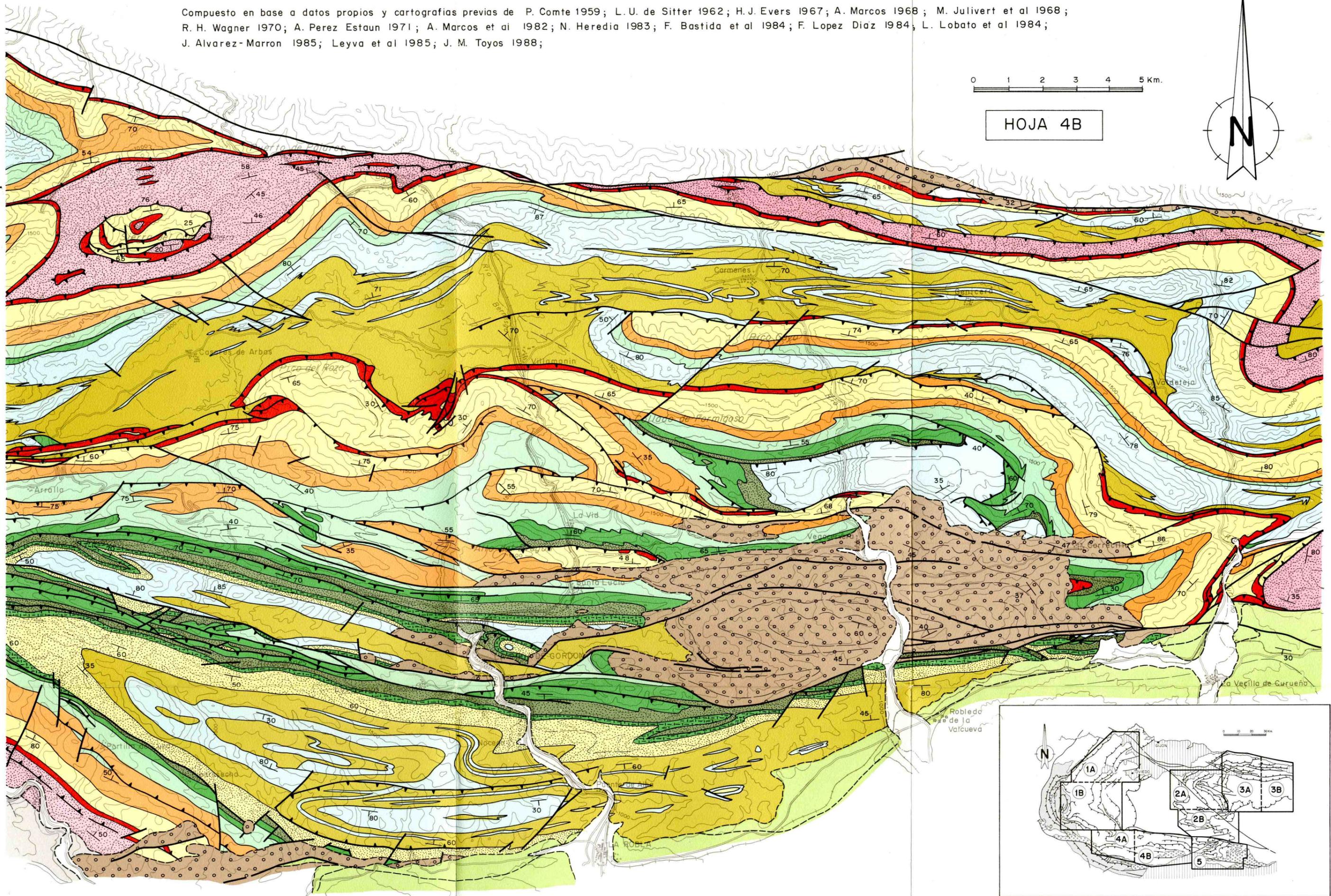
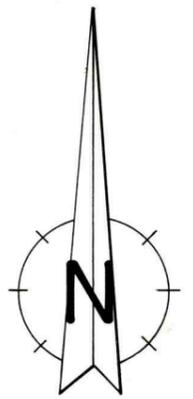
- Adaro, L. y Junquera, G. (1916).- Hierros de Asturias. *Mem. Inst. Geol. España*, Criaderos de Hierro de España, 2, 610 pp.
- Alonso, J. L. (1987).- Sequences of thrusts and displacement transfer in the superposed duplexes of the Esla Nappe Region (Cantabrian Zone, NW Spain). *J. Struct. Geol.*, **9**, 8, 969-983.
- (1989).- Fold reactivation involving angular unconformable sequences. Theoretical analysis and natural examples from the Cantabrian Zone (NW Spain). *Tectonophysics*, **170**, 57-77.
- Alvarez-Marrón, J. (1985).- Estructura de la Unidad de Correcilla en el sector situado al Este del Río Luna (León, Zona Cantábrica). *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **15**, 189-202.
- Ameron, H. W. J. van (1965).- Upper-Cretaceous pollen and spores assemblages from the so-called "Wealden" of the province of Leon (Northern Spain). *Pollen et Spores*, **7**, 94-133.
- Arboleya, M. L. (1978).- *Estudio estructural del Manto del Esla (Cordillera Cantábrica, León)*. Tesis Doctoral. Univ. Autónoma de Barcelona.
- Bastida, F., Marcos, A., Pérez-Estaún, A. y Pulgar, J. A. (1984).- Geometría y evolución estructural del Manto de Somiedo. *Bol. Inst. Geol. Min. España*, **95**, 517-539.
- Bosch, W. J. van den (1969).- Geology of the Luna-Sil region, Cantabrian Mountains (NW Spain). *Leidse Geol. Meded.*, **43**, 217-220.
- Bowman, M. B. J. (1982).- The stratigraphy of the San Emiliano Formation and its relationship to the other Namurian-Westphalian sequences in the Cantabrian Mts. NW Spain. *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **12**, 23-35.
- Carballeira, J., Corrales, J., Valladares, I., Naval, A., Ruiz, F., Lorenzo, S., Martínez Chacón, M. L., Méndez, C., Sánchez de Posada, L. C. y Truyols, J. (1985).- Aportaciones al conocimiento de la estratigrafía de la Formación San Emiliano (Carbonífero, Cordillera Cantábrica) en su área-tip. *C.R. X Congr. Int. Str. Geol. Carb.* Inst. Geol. Min. España, Madrid, **1**, 345-362.
- Ciry, R. (1939).- Etude Géologique d'une partie des provinces de Burgos, Palencia, León et Santander. *Bull. Soc. Hist. Nat.*, Toulouse, **74**, 519 pp.
- Comte, P. (1959).- Recherches sur les terrains anciens de la Cordillère Cantabrique. *Mem. IGME.*, **60**, 1-440.
- Corrales, I. (1971).- La sedimentación durante el Estefaniense B-C en Cangas de Narcea, Rengos y Villablino (NW de España). *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **3**, 69-73.
- Evers, H. J. (1967).- Geology of the Leonides between the Bernesga and Porma rivers, Cantabrian Mountains, NW Spain. *Leidse Geol. Meded.*, **41**, 83-151.
- García Alcalde, J. L. y Menéndez Alvarez, J. R. (1988).- The Devonian Carboniferous Boundary in the Asturoleonese Domain (Cantabrian Mountains, NW Spain). *Cour. Forsch.-Inst.*, Senckenberg, **100**, 21-37.
- Gómez de Llerena, J. y Rodríguez Arango, C. (1948).- Datos para el estudio geológico de la Babia Baja (León). *Bol. IGME*, **61**, 79-206.
- Heredía, N. (1984).- La estructura de la Escama de Villar de Vildas (Manto de Somiedo, Zona Cantábrica). *Trabajos de Geología Univ. Oviedo*, **14**, 65 -78.
- Heward, A. P. (1978).- Alluvial fan and lacustrine sediments from the Stephanian A and B (La Magdalena, Ciñera-Matallana-Sabero coal fields, northern Spain). *Sedimentology*, **25**, 451-488.
- Julivert, M. (1967).- La ventana del río Monasterio y la terminación meridional del Manto del Ponga. *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **1**, 59-76.
- (1971).- Décollement tectonics in the Hercynian Cordillera of NW Spain. *Amer. Jour. Science*, **270**, 1-29.
- y Martínez García, E. (1967).- Sobre el contacto entre el Cámbrico y el Precámbrico en la parte meridional de la Cordillera Cantábrica y el papel del Precámbrico en la orogénesis herciniana. *Acta Geol. Hispánica*, **2**, 107-11
- y Bello, J. y Fernández-García, L. (1968).- La estructura del Manto de Somiedo (Cordillera Cantábrica). *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **2**, 1-44.
- Leyva, F., Matas, J. y Rodríguez-Fernández, L. R. (1984).- *Mapa y memoria de la Hoja no 129 (La Roblas) a E. 1:50.000 del Mapa Geológico de España*. Inst. Geol. Min. de España.
- Lobato, L., García-Alcalde, J. L., Sánchez de Posada, L. C. y Truyols, J. (1984).- *Mapa Geológico de España E. 1:50.000, Hoja no 104 (Boñar)*. Inst. Geol. Min. España.
- López Díaz, F. (1984).- *La estructura de la Unidad de Abellas (León, Zona Cantábrica)*. Tesis de Licenciatura, Univ. de Oviedo, 68 pp.
- Lotze, F. (1956).- Das Prakambrium Spaniens. *N. Jb. Geol. Palaont.*, **8**, 373-3380.
- Lotze, F. y Sdzuy, K. (1961).- Das Kambrium Spaniens. *Akad. Wiss. Lit. Mainz, Abh. Math. Naturw. Kl.*, **6**, 7 y 8, 283-693.
- Mallada, L. (1887).- Datos para el estudio geológico de la cuenca hullera de Ciñera-Matallana. *Bol. Com. Mapa Geol. España*, **14**, 173-207.
- Marcos, A. (1968).- La tectónica de la Unidad de la Sobía-Bodón. *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **2**, 59-87.
- Marcos, A., Pérez-Estaún, A., Pulgar, J. A., Bastida, F., Aller, J., García Alcalde, J. y Sánchez de Posada, L. C. (1982).- *Mapa Geológico de España E. 1:50.000, Hoja nº 77 (La Plaza)*. Inst. Geol. Min. España.

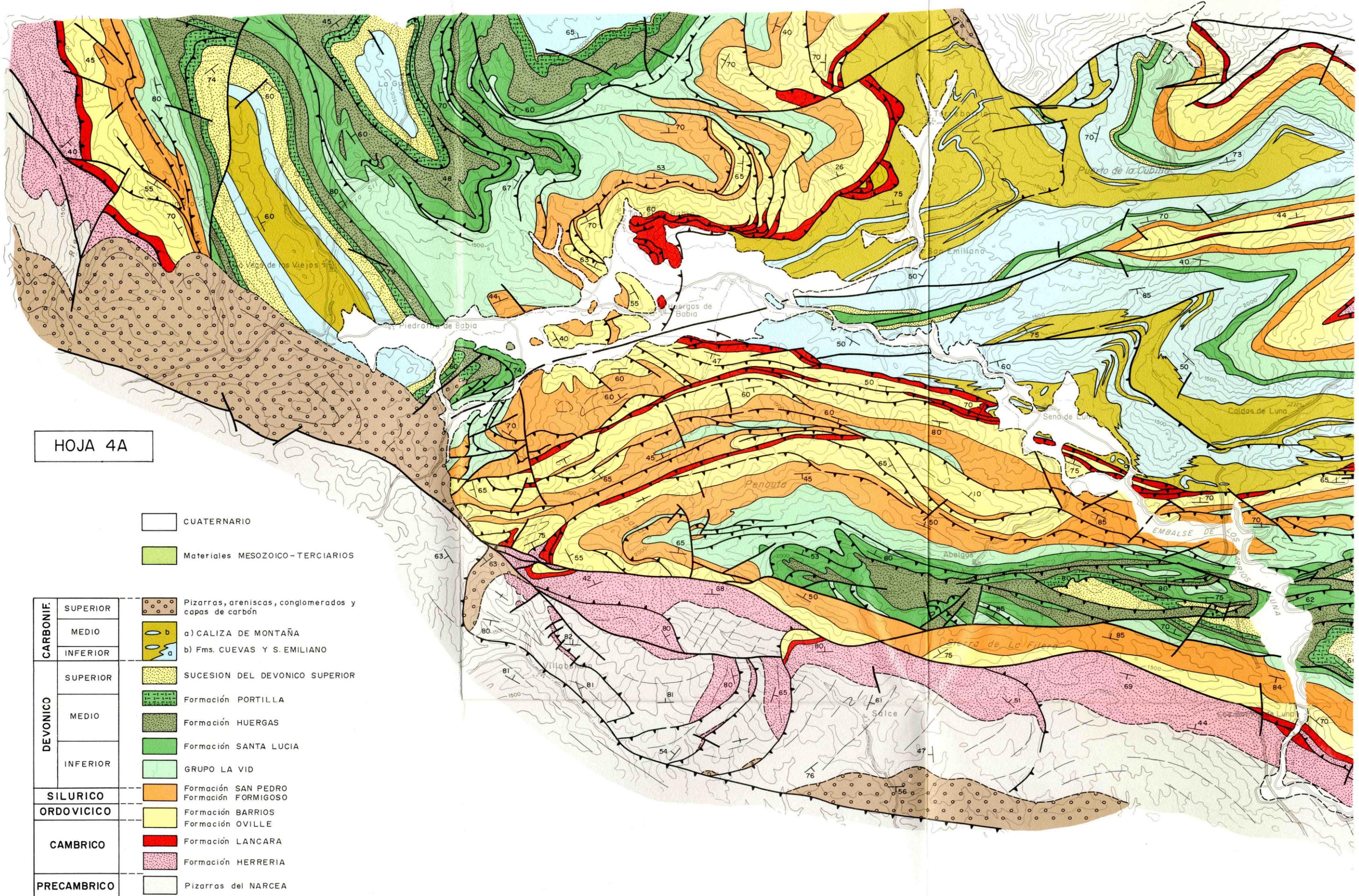
J. L. ALONSO, J. ALVAREZ-MARRON y J. A. PULGAR — 1988

Compuesto en base a datos propios y cartografias previas de P. Comte 1959; L. U. de Sitter 1962; H. J. Evers 1967; A. Marcos 1968; M. Julivert et al 1968; R. H. Wagner 1970; A. Perez Estaun 1971; A. Marcos et al 1982; N. Heredia 1983; F. Bastida et al 1984; F. Lopez Diaz 1984; L. Lobato et al 1984; J. Alvarez-Marron 1985; Leyva et al 1985; J. M. Toyos 1988;



HOJA 4B





HOJA 4A

- CUATERNARIO
- Materiales MESOZOICO-TERCIARIOS

<b>CARBONIF.</b>	SUPERIOR	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #D2B48C; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pizarras, areniscas, conglomerados y capas de carbón
	MEDIO	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> a) CALIZA DE MONTAÑA
	INFERIOR	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFA500; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> b) Fms. CUEVAS Y S. EMILIANO
<b>DEVONICO</b>	SUPERIOR	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> SUCESION DEL DEVONICO SUPERIOR
	MEDIO	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #3CB371; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Formación PORTILLA
		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #228B22; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Formación HUERGAS
	INFERIOR	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #3CB371; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Formación SANTA LUCIA
<b>SILURICO</b>		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Formación SAN PEDRO
		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFA500; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Formación FORMIGOSO
<b>ORDOVICICO</b>		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Formación BARRIOS
		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFA500; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Formación OVILLE
<b>CAMBRICO</b>		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FF0000; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Formación LANCARA
		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FF69B4; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Formación HERRERIA
<b>PRECAMBRICO</b>		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #D3D3D3; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pizarras del NARCEA

- Martínez Alvarez, J.A., Carpio, V., Gutiérrez Claverol, M., Marcos, A. y Vargas, I. (1968).- Nota sobre las características estructurales de la zona de "Cueto Negro" (Cordillera Cantábrica). *Acta Geol. Hispánica*, **3**, 25-28.
- Moore, L. R., Neves, R., Wagner, R. H. y Wagner-Gentis, C. H. T. (1971).- The stratigraphy of Namurian and Westphalian rocks in the Villamanín area of northern León, NW Spain. *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **3**, 307-363.
- Ortega, E. (1977).- Estructura de la Unidad de Somiedo-Correcilla en el valle del río Bernesga (NW de España). *Brev. Geol. Astúrica*, **21**, 12-16.
- Pérez-Estaún, A. (1971).- La ventana tectónica de Villabandín (Antiforme del Narcea, León). *Brev. Geol. Astúrica*, **15**, 7-12.
- (1973).- Datos sobre la sucesión estratigráfica del Precámbrico y la estructura del extremo Sur del Antiforme del Narcea (NW de España). *Brev. Geol. Astúrica*, **17**, 5-16.
- Bastida, F., Alonso, J. L., Marquínez, J., Aller, J., Alvarez-Marrón, J., Marcos, y Pulgar, J. A. (1988).- A thinskin model for an arcuate fold and thrust belt: the Cantabrian Zone (Variscan Ibero-Armorican Arc). *Tectonics*, **7**, 517-537.
- Ramsay, J. G., Casey, M. y Kligfield, R. (1983).- Role of shear in development of the Helvetic fold-thrust belt of Switzerland. *Geology*, **11**, 439-422.
- Rodríguez Fernández, L. R., García Alcalde, J. L. y Menéndez Alvarez, J. R. (1985).- Las series del Devónico superior-Carbonífero inferior y la evolución estructural del Sinclinal de Alba (León, NO de España). *C.R. X Congr. Int. Str. Geol. Carb.*, In: *v. Geol. Min. España*, Madrid, **1**, 133-144.
- Sitter, L.U. de (1961).- Le pré-Cambrien dans la Chaîne Cantabrique. *C.R. Somm. Soc. Geol. France*, **9**, 253 pp.
- (1962).- The structure of the southern slope of the Cantabrian mountains. Explanation of a geological map with sections (scale 1:100.00) *Leidse Geol. Meded.*, **26**, 255-264.
- y Bosch, W. J. van (1968).- The structure of the SW part of the Cantabrian Mountains. *Leidse Geol. Meded.*, **26**, 255-264.
- Staalduinen, C. J. van (1973).- Geology of the area between the Luna and Torio rivers. Southern Cantabrian Mountains, NW Spain. *Leidse Geol. Meded.*, **49**, 202 pp.
- Tarrio, L. (1972).- *Estudio geológico del frente de la Unidad de Somiedo-Correcilla en la región comprendida entre los ríos Bernesga y Luna*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Oviedo.
- Toyos, J. M. (1988).- *Estructura del extremo noroccidental del Manto de Correcillas (Zona Cantábrica, NW de España)*. Seminario Investigación 3<sup>er</sup> Ciclo. Univ. Oviedo, 41 pp.
- Villa, E., Horvath, V., Martínez Chacón, M. L. y Sánchez de Posada, L. C. (1988).- Datos paleontológicos y edad de la sección de Villamanín (Carbonífero, C. Cantábrica, NW de España). *II. Congr. Geol. España*, **1**, 377-341.
- Wagner, R. H. (1970).- Geología de la cuenca minera Ciñera-Matallana. En: Sociedad Anónima Hullera Vasco-leonesa (Editor). *La Cuenca Minera Ciñera-Matallana*, León, 288 pp.
- Wagner, R. H. y Fernández García, L. (1971).- The lower Carboniferous and namurian rocks North of La Robla (León). *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **4**, 507-5

