



IGME

125

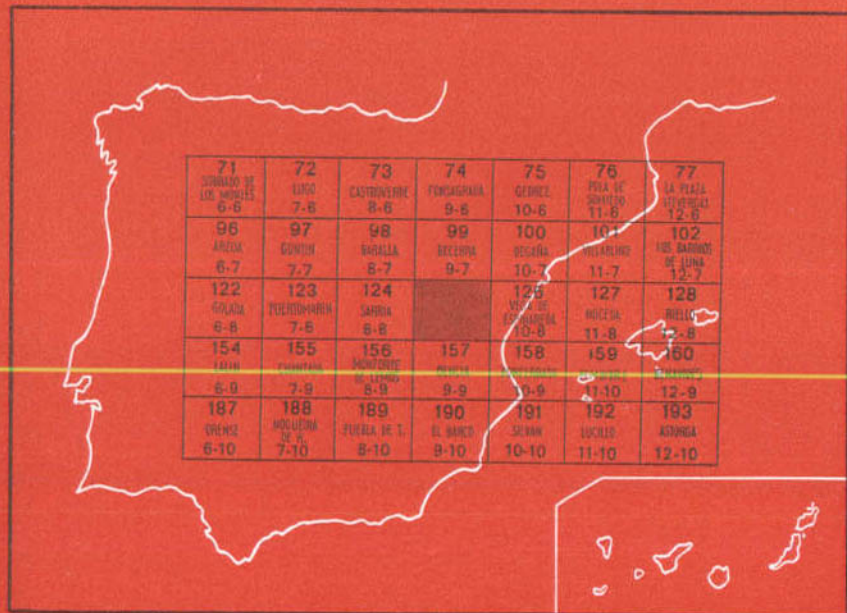
9-8

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

LOS NOGALES

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

LOS NOGALES

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por T. C. R., S. A., bajo normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido en las mismas los siguientes técnicos superiores:

En *Geología de campo y gabinete*: J. Hernández Urroz.

Del Departamento de Geomorfología y Geotectónica de la Universidad de Salamanca: J. R. Martínez Catalán, F. González Lodeiro y J. L. Corral.

En *Estudio Petrográfico*: M. T. Ruiz García.

En *Estudio Paleontológico*: A. Marcos Vallaure, M. D. Gil Cid y A. Perejón

Supervisión IGME: A. Huerga Rodríguez.

INFORMACION COMPLEMENTARIA

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

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

Servicio de Publicaciones - Doctor Fleming, 7 - Madrid-16

Depósito Legal: M - 29.774 - 1980

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

INTRODUCCION

SITUACION

La Hoja número 125 (09-08) Los Nogales, del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, se encuentra situada en el Noroeste de la Península, abarcando parte de las provincias de León y Lugo. Está delimitada por las coordenadas geográficas siguientes: 7° 11' 10,5" y 6° 51' 10,5" de longitud Oeste (Greenwich) y 42° 40' 04,5" y 42° 50' 04,4" de latitud Norte.

Orográficamente es una zona de relieve muy accidentado, con valles como los del Navia y Cancelada al Norte, y el de Valcarce al Sur, en los que la altitud oscila entre los 500 y 600 m., respectivamente, y alineaciones montañosas como son la Sierra de los Ancares en el tercio nororiental, con alturas que llegan a sobrepasar los 1.800 m. —Peñarrubia (*) 1.826 m.— y la Sierra de Rañadoiro en el Suroeste que se acerca a los 1.500 m.

Ambas sierras forman una divisoria de aguas que define dos cuencas hidrográficas muy claras, la del Navia al Norte y la del Sil al Sureste. En la primera los cursos de agua principales son el río Navia y su afluente El Cancelada, mientras que en la segunda —de extensión mucho más reducida— lo es el río Valcarce.

Los materiales que afloran en la Hoja abarcan casi ininterrumpidamente desde el Precámbrico hasta el Silúrico. Existen además unos pequeños afloramientos graníticos en la esquina nororiental que corresponde a los macizos de los Ancares y de Campo del Agua.

(*) Peñarrubia (337.400-912.450).

Paleogeográficamente, la Hoja se encuentra situada dentro de dos dominios, el primero de los cuales ocuparía el tercio oriental y correspondería a la Zona II de MATTE (1968) o Dominio del Navia y Alto Sil de MARCOS (1973), mientras que la segunda se extendería a los dos tercios restantes del área, y pertenecería a la Zona III o Dominio del Manto de Mondoñedo, de los autores antes citados (fig. 1).

Desde el punto de vista estructural el área estudiada queda situada dentro de dos grandes unidades, coincidentes con los Dominios paleogeográficos citados.

Hacia el Oeste, y coincidiendo con el Dominio del Manto de Mondoñedo, el anticlinal tumbado de Mondoñedo-Lugo-Sarriá, y hacia el Este y separada de la Unidad anterior por una zona de cabalgamiento, la Unidad del Navia y Alto Sil de MARCOS (1973).

Estas unidades, configuradas principalmente durante la primera fase de deformación hercínica, fueron afectadas posteriormente por otras posteriores de edad también hercínica.

Durante estas fases, se produce un metamorfismo regional de tipo intermedio de baja presión, cuya máxima intensidad se sitúa entre la primera fase y las tardías (CAPDEVILA, 1969).

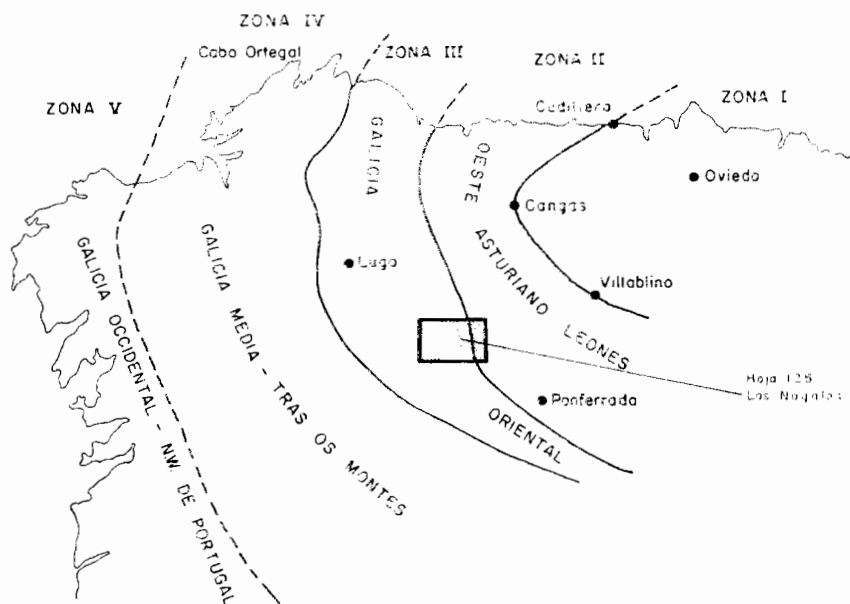


Figura 1.—Las distintas zonas paleogeográficas del Noroeste de la Península Ibérica. (Según MATTE, 1968.)

ANTECEDENTES GENERALES

Los primeros trabajos existentes sobre la región son los efectuados por SCHULZ (1835) con su mapa petrográfico de Galicia. Más tarde, BARROIS (1882) establece las bases estratigráficas. También son de esta primera etapa los trabajos de HERNANDEZ SAMPELAYO (1915, 1931, 1935a, 1935b y 1942) con nuevos datos sobre la estratigrafía regional y un mapa geológico de Galicia.

Más recientes son las publicaciones de LOTZE (1956, 1957, 1961 y 1966) con la división en zonas del Hercínico de la Península y sus estudios del Precámbrico y del Cámbrico de España y los trabajos de PARGA PONDAL (1956, 1958, 1960, 1963, 1964 y 1967) en particular sus mapas geológicos de Galicia.

Finalmente, los de HAGELSKAMP (1963) que estudia la región situada al Norte de la Hoja, y los de WALTER (1962, 1963, 1965 y 1968) que da unas series detalladas de los materiales paleozoicos, adoptadas en este trabajo.

También son muy importantes los de MATTE (1964, 1967 y 1968) fundamentalmente su tesis doctoral, en donde se encuentran definidos los rasgos estructurales y estratigráficos de esta región, los de CAPDEVILA (1967 y 1969) sobre metamorfismo, los de MARCOS (1970, 1971a, 1971b y 1973), sobre las series y la estructura hercínica del occidente de Asturias y los de PEREZ-ESTAUN (1974 y 1975) y CRIMES, MARCOS Y PEREZ-ESTAUN (1974) en regiones colindantes a la zona de estudio, donde definen algunas series y estructuras de la Hoja.

Ultimamente, los trabajos de MARTINEZ CATALAN et al. (1976) sobre la estructura del Domo de Lugo y del anticlinorio del Olló de Sapo.

Asimismo, se han usado para la elaboración del presente trabajo las Hojas Geológicas, Síntesis de la Cartografía existente, a escala 1:200.000 del IGME, número 8-Lugo, número 9-Cangas de Narcea, número 17-Orense y número 18-Ponferrada, así como las geológicas 1:50.000 de la primera serie núm. 158-Ponferrada, y las del proyecto MAGNA publicadas o en prensa, número 48-Meira, número 49-San Martín de Oscos, número 73-Castroverde, número 74-Fonsagrada y número 98-Baralla.

1 ESTRATIGRAFIA

1.1 INTRODUCCION

Dentro del ámbito de la Hoja cabe distinguir desde el punto de vista estratigráfico dos Dominios, el Dominio del Manto de Mondoñedo o Zona III de MATTE (1968) y el Dominio del Navia y Alto Sil o Zona II de MATTE (1968) (fig. 1).

Dejando aparte los depósitos cuaternarios, se encuentran representados

terrenos que abarcan desde el Precámbrico hasta el Silúrico, formando las series comprendidas entre el Cámbrico y el Ordovícico una sucesión aparentemente continua, una laguna estratigráfica en la base del Silúrico (MARCOS, 1973).

Los materiales paleozoicos que aparecen en las dos zonas paleogeográficas, presentan características sedimentológicas diferentes.

En la Zona III el Paleozoico se apoya sobre el Precámbrico con un Cámbrico completo y un Ordovícico Inferior y Medio en los que han podido reconocerse en el campo los diferentes tramos definidos por WALTER (1963, 1968).

En la Zona II, la serie paleozoica es más monótona y con términos estratigráficamente más altos.

1.2 DOMINIO DEL MANTO DE MONDOÑEDO O DEL DOMO DE LUGO

Este dominio, que se compone de una serie de pliegues acostados, es un gran pliegue acostado —Manto de Mondoñedo (MATTE, 1964, 1968, y WALTER, 1966, 1968)— de primera fase, que cabalga sobre el Dominio del Navia y Alto Sil, tiene como características más importantes la presencia del Precámbrico en su núcleo y una serie Cámbrico-Ordovícico Medio completa que ha sufrido únicamente una fase de deformación importante.

1.2.1 PRECAMBRICO. SERIE DE VILLALBA (PC)

Los afloramientos precámbricos se localizan en el tercio suroccidental de la Hoja, en el núcleo del Anticlinorio de Sarriá y en el del anticlinal de Berreá.

Los primeros estudios sobre esta serie fueron efectuados por BARROIS (1882), a quien se debe el nombre, y posteriormente por GARCIA DE FIGUEROA (1965), WALTER (1963, 1968) y CAPDEVILA (1969).

Sus afloramientos ocupan una pequeña superficie y de ellos no se pueden obtener datos que permitan establecer una secuencia ni calcular su potencia en esta zona, aunque en el Oeste (Hoja núm. 124-Sarriá) sus autores calculan una potencia mínima de 1.200 m., en base a los cortes geológicos.

Los materiales que lo constituyen son fundamentalmente pizarras y esquistos micáceos grises, con cuarzo, albita, biotita, moscovita, clorita, y accesorios circón, turmalina, apatitos y minerales opacos.

Existen también unas areniscas feldespáticas con cuarzo, feldespato, moscovita, sericita y clorita, y niveles de cuarcitas blancas así como algunos gneises anfibólicos.

1.2.2 CAMBRICO (CA)

Pertenece a este sistema más del 70 por 100 de los afloramientos que aparecen en el Mapa, y consisten en unas series detríticas y pizarrosas, salvo

algunos niveles carbonatados presentes en el Cámbrico Inferior y el Cámbrico Inferior-Medio.

Los únicos restos fósiles encontrados son Arqueociatos pertenecientes a los niveles carbonatados de la serie de Tránsito. Algo más hacia el NE, próximo a la carretera nacional VI, ZAMARREÑO y PEREJON (1976) citan también el mismo tipo de restos.

La edad para el resto de los tramos está basada en los datos regionales existentes.

Para establecer la sucesión Cámbrica de nuestra Hoja, se han usado los mismos criterios que siguió WALTER (1968) ya que todos los tramos que definió al NO de Lugo han podido ser reconocidos en el campo.

— Cuarcita de Cándana inferior	CA inferior
— Pizarras de Cándana	CA inferior
— Cuarcitas de Cándana superior	CA inferior
— Capas de tránsito y niveles carbonatados ...	CA inferior
— Dolomía basal y caliza de Vegadeo	CA inferior-medio
— Capas de Riotorto	CA medio-superior
— Capas de Villamea	CA medio-superior O inferior.

1.2.2.1 Cuarcita de Cándana (CA₁q₁)

Estos materiales, cuya denominación estableció LOTZE (1957) se apoyan sobre el Precámbrico de forma aparentemente concordante.

Está compuesta por 130 m. de cuarcitas a veces conglomeráticas, areniscas y pizarras y presentan estructuras sedimentarias del tipo laminación paralela y granoselección.

Al microscopio se observa que los componentes principales de las cuarcitas son, aparte del cuarzo, el feldespato potásico, la plagioclasa, biotita, moscovita y clorita. Suelen estar presentes como accesorios la turmalina, el circón, el apatito y óxidos de hierro.

1.2.2.2 Pizarras de Cándana (CA₁p₁)

Esta serie, presente únicamente en la zona occidental, está constituida por unas pizarras azul oscuras con niveles de areniscas, algunas intercalaciones cuarcíticas y carbonatos. En la esquina SO de la Hoja, la potencia de pizarras debajo del nivel carbonatado principal de Cándana no permite representarlas en la cartografía, porque allí aparece directamente encima de la cuarcita inferior un nivel carbonatado.

Los tramos pizarrosos tienen cuarzo, moscovita, sericita y clorita, y como accesorios circón, turmalina y apatito.

En los niveles arenosos aparece además del mayor contenido en cuarzo, plagioclasa.

La potencia total de la serie para la zona meridional es de 270 metros.

1.2.2.3 Niveles carbonatados de Cándana (CA_{1c})

Existen dentro de las pizarras de Cándana varios niveles y lentejones carbonatados. Los dos niveles más importantes, que son aquí bastante continuos, se encuentran uno cerca del muro, y otro próximo al techo de la serie. El inferior, que es el más importante, tiene una potencia que oscila alrededor de los 25 m. en la zona sur, el superior, más delgado, unos 20 m., no es tan continuo.

El resto de los niveles carbonatados corresponde generalmente a lentejones de poco desarrollo, aunque con una potencia parecida a la de los dos niveles principales.

Suelen ser calizas grises con laminación paralela visible cuando la recristalización no es muy intensa.

Hacia el O (Hoja 124, Sarriá) aumenta el contenido en magnesio.

1.2.2.4 Cuarcita de Cándana superior (CA_{1q2})

Estos materiales tienen un desarrollo bastante grande en la Hoja, pues aparecen en toda la mitad occidental del Mapa, así como en el núcleo del anticlinal de Villamea.

La parte inferior de la serie está constituida por unos niveles de areniscas que aumentan gradualmente hasta culminar en unos bancos cuarcíticos típicos, como ocurre en el anticlinal de Villamea.

Estas cuarcitas están formadas por granos de cuarzo recristalizado, a veces micas (moscovita, sericita, clorita) y como accesorios turmalina, circón, apatito y óxidos de hierro.

Como estructuras sedimentarias suelen observarse laminaciones cruzadas.

1.2.2.5 Capas de tránsito (CA_{1p2}, c)

Esta serie, constituida por materiales pelítico-arenosos con intercalaciones de lentejones calcáreos, se encuentra bien representada en el Dominio del Manto de Mondoñedo.

Su potencia es de unos 300 m. en el Oeste y disminuye hacia el Este, con sólo 180 m. en el anticlinal de Villamea.

Las pizarras presentan clorita, sericita y cuarzo, mientras que en las areniscas (en las que se ven «ripple marks» y granoselección) además de estos minerales están presentes plagioclasa y circón, turmalina y óxidos de hierro.

Las intercalaciones de bancos calcáreos dentro de la serie tienen la carac-

terística de ser los únicos materiales en los que se han encontrado restos fósiles dentro del Cámbrico (fig. 2).

Ya citado por ZAMARREÑO y PEREJON (1976) existe un yacimiento de Arqueociatos al sur de Ferreiras (*) cerca de la carretera nacional Madrid-La Coruña, al que atribuyen una edad Cámbrico Inferior.

Se han encontrado otros restos de Arqueociatos cerca de Vega de la Forca (**). Han sido clasificados como *Aldanocyathus* sp. por A. PEREJON, pero con algunas reservas puesto que existe un alto grado de recristalización. A pesar de las dificultades existentes parece pertenecer al Cámbrico Inferior, posiblemente a su parte superior.

1.2.2.6 Dolomías basales de la Caliza de Vegadeo (CA₁d) y Caliza de Vegadeo (CA₁₋₂c)

La base de la formación de la Caliza de Vegadeo la constituye un miembro formado por una alternancia de calizas y dolomías con pizarras, areniscas y calcoesquistos (CA₁d).

Su potencia es de unos 45 m. y disminuye hacia el Este, en donde no se ha representado en la cartografía, a pesar de que siguen reconociéndose las dolomías amarillas.

Este miembro es equiparable a la parte baja del tramo descrito por ZAMARREÑO, HERMOSA, BELLAMY y RABU (1975) en la zona de Ponferrada. Según estos autores, la dolomitización es epigenética.

La formación «Caliza de Vegadeo» definida por BARROIS (1882), consta aquí de unas calizas grises y dolomías en bancos, que tienen encima algunas pasadas dolomíticas y calcoesquistos. La potencia de la serie disminuye hacia el E en donde, incluidas las dolomías basales, no pasa de los 130 m. En el Oeste, llegaban a tener entre los dos miembros 165 m.

La edad, en base a la obtenida por los autores citados para la región de Ponferrada, es de Cámbrico Inferior, salvo la parte alta, que sería Cámbrico Medio.

En los términos más calcáreos y dolomíticos, es imposible reconocer la textura primitiva, debido a la intensa recristalización que sufrieron estos materiales. De «visu» a veces se pueden apreciar laminaciones.

1.2.2.7 Capas de Riotorto (CA₂)

Están compuestas por una serie de pizarras verdes muy típicas y areniscas que aumentan su potencia en la Hoja de SO a NE.

En la base de la serie existe en el occidente una intercalación cuarcítica muy clara que desaparece hacia el Este.

(*) Ferreiras (325.500-909.450).

(**) Vega de la Forca (321.750-902.950).

Las areniscas, además del cuarzo tienen feidespato, plagioclasa, moscovita, clorita y sericita, y de accesorios turmalina, circón y óxidos de hierro.

El tránsito hacia el tramo superior es gradual y se efectúa en un tramo aproximadamente igual a la de las propias capas de Riotorto, por lo que no es posible dar potencias salvo como ya se ha dicho, comprobar que ésta aumenta hacia el oriente.

Según WALTER (1966) la edad de estos materiales es Cámbrico Medio-Superior.

1.2.2.8 Capas de Villamea (CA₂-O₁p)

Son pizarras, areniscas y cuarcitas en las que se pueden observar ciertas estructuras sedimentarias como laminación paralela y cruzada.

Las pizarras, generalmente grises, tienen a veces tanta materia orgánica que llegan a ser ampelitas.

Algunos niveles tienen gran cantidad de cloritoide.

Al microscopio, las areniscas tienen cuarzo, sericita y clorita, y accesorios turmalina, circón, apatito y óxidos de hierro.

La potencia calculada es como máximo de 545 m., pues dada la existencia de pliegues menores dentro de la serie, ésta podría ser bastante menor.

La edad que se les atribuye, basada en datos regionales existentes, es Cámbrico Medio-Superior a Tremadoc.

1.2.3 ORDOVICICO (o)

Además de gran parte de las pizarras de Villamea, y en base a los datos de WALTER (1968) y MARCOS (1973) se incluyen dentro del Ordovícico tres tramos que se encuentran presentes únicamente en los sinclinales de Real, Recende y Villaodrid:

- Capas inferiores del río Eo
- Capas superiores del río Eo
- Pizarras de Luarca

En las capas del Eo se han encontrado restos fósiles, correspondientes al género *Cruziana*, con una distribución de yacimientos que puede verse en la figura 2.

1.2.3.1 Capas del río Eo inferior (O₁as)

Este tramo, cuyo límite es difícil de precisar, debido a que la presencia de niveles más arenosos próximos al techo de Villamea lo hacen semejante a las primeras capas del río Eo inferior, está compuesto por una alternancia de esquistos, pizarras y cuarcitas.

Estas cuarcitas llegan a tener cerca del techo hasta 3 metros de potencia, sin embargo no son niveles con una gran continuidad lateral.

En los tramos arenosos existen estructuras sedimentarias de origen orgánico e inorgánico, que corresponden a una sedimentación en un medio somero.

Se observan así *Cruziana* y laminación paralela, laminación tabular, «ripple-marks» y huellas de carga.

Las *Cruzianas*, según clasificación efectuada por A. MARCOS, proporcionan una edad Tremadoc Superior a Llanvirn, más probablemente Arenig.

Petrográficamente, los niveles pizarrosos tienen abundancia de minerales micáceos, mientras que los esquistos son más silíceos. Existen presentes como minerales accesorios, la turmalina, el circón, materia carbonosa y óxidos de hierro.

Las cuarcitas del techo suelen ser feldespáticas.

La potencia en los sinclinales citados, oscila alrededor de los 145 m.

1.2.3.2 Capas del río Eo superior (O₁)

Culminan las capas del Eo con unos bancos de cuarcitas con intercalaciones de niveles arenosos, pizarrosos y esquistos de poca potencia, siendo muy similar esta formación a la anterior. La potencia total de la serie no llega a sobrepasar los 35 m.

Las cuarcitas tienen como accesorios turmalina y circón.

1.2.3.3 Pizarras de Luarca (O₂)

Esta serie fue denominada así por BARROIS (1882), y aunque no se ha encontrado fauna, en base a los restos que citan HERNANDEZ SAMPELAYO (1935) y WALTER (1968) se la puede datar como Llandeilo.

Los tramos superiores, dentro del Dominio del Manto de Mondoñedo, están representados por unos estrechos afloramientos que constituyen los núcleos de los sinclinales de Real, Rececende y Villaodrid.

Son pizarras satinadas, color azul oscuro a negro, con intercalaciones muy finas de areniscas.

La potencia no puede precisarse, ya que el techo se encuentra erosionado.

1.3 DOMINIO DEL NAVIA Y ALTO SIL

Este Dominio, definido por MARCOS (1973), ocupa el tercio oriental de la Hoja, y se encuentra cabalgado por el Manto de Mondoñedo.

Las series que lo constituyen son más monótonas y estratigráficamente empiezan en el Cámbrico Inferior-Medio correspondiente a la Caliza de Vegadeo.

La formación de las Pizarras de Luarca, que en el Domo de Lugo formaba el techo de las series existentes, tiene en este Dominio y por encima una

serie de pizarras y cuarcitas que probablemente puedan asimilarse a la formación Agüeira de MARCOS (1970), con una cuarcita culminante —cuarcita de la Vega?— y ampelitas silúricas con graptolites en el núcleo de los sinclinales.

1.3.1 CAMBRICO (CA)

1.3.1.1 Caliza de Vegadeo (CA_{1-2C})

Aflora en la zona de cabalgamiento casi exclusivamente y este hecho se interpreta a que éstos tienden a tomar como nivel de despegue precisamente esta caliza.

Existe además un afloramiento distinto de Caliza de Vegadeo al NE de Tejeira (*).

Salvo que no se presentan dolomías basales, el resto de las características son similares a las que tenían en el Dominio anterior, al cual hay que remitirse.

1.3.2 CAMBRICO MEDIO-ORDOVICICO INFERIOR (CA-O)

1.3.2.1 La serie de los Cabos (CA₂-O_{1pq})

Por encima de la caliza de Vegadeo existe una sucesión muy potente —posiblemente más de 1.000 m.— formada por cuarcitas y areniscas con pizarras intercaladas, dominando siempre los tramos más cuarcíticos.

Esta sucesión se llama desde LOTZE (1958), «serie de los Cabos», y comprende todos los tramos en que se podía dividir el Cámbrico Medio-Superior-Ordovícico Inferior, en el Domo de Lugo, es decir, desde las capas de Riotorto hasta las capas del río Eo superior inclusive, ocupando las tres cuartas partes del Dominio del Navia y Alto Sil.

Pueden observarse muy frecuentemente estructuras sedimentarias del tipo estratificaciones cruzadas.

No se ha encontrado ningún resto fósil, aunque por encontrarse encima de la Caliza de Vegadeo y por debajo de las pizarras de Luarca, ha de estar comprendida entre el Cámbrico Medio y el Ordovícico Inferior.

Al techo de la serie se encuentra una cuarcita terminal, semejante a la del río Eo superior.

1.3.3 ORDOVICICO (O)

1.3.3.1 Pizarras de Luarca (O₂)

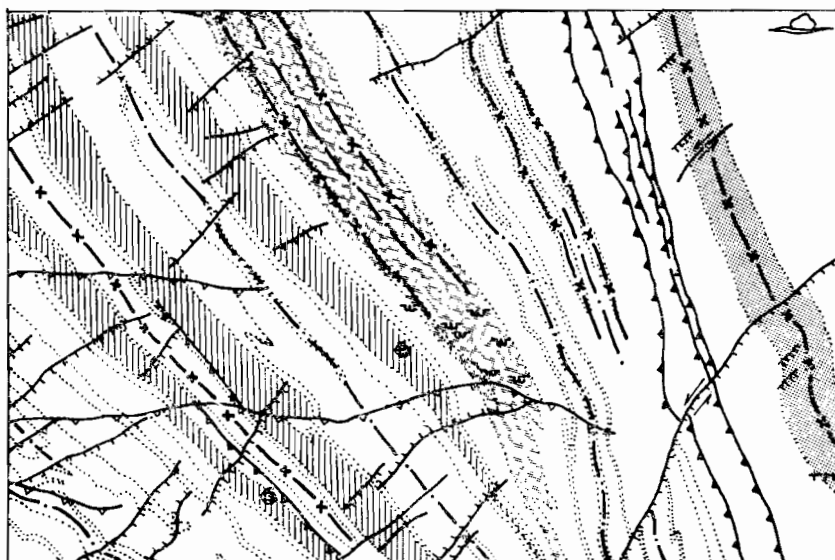
El tránsito entre la serie de los Cabos y las Pizarras de Luarca, se realiza de forma gradual a base de pizarras con intercalaciones de areniscas. Encima

(*) Tejeira (340.500-910.700).

hay una sucesión bastante homogénea de pizarras negras masivas y al techo de la serie aparecen otra vez algunas areniscas intercaladas entre las pizarras hasta alcanzar el tramo superior.

Las estructuras sedimentarias presentes en los niveles más arenosos de la base y del techo de la formación, son laminaciones paralelas y cruzadas y granoselección.

La edad de esta formación es Ordovícico Medio en base a los datos regionales existentes.



ESCALA 1:250.000

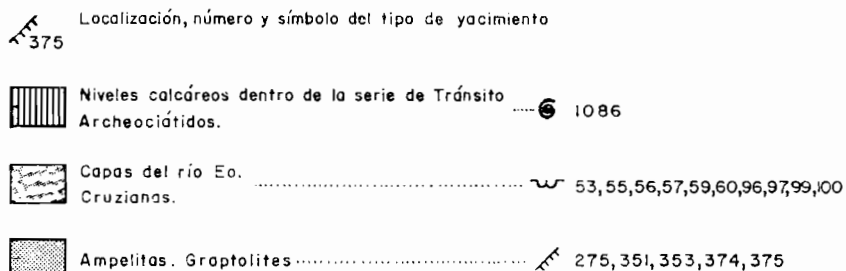


Figura 2.—Esquema de la situación de los yacimientos de Cruzianas, Graptolites y Archeociátidos.

1.3.3.2 Serie de pizarras y cuarcitas y Cuarcita de la Vega (O_{2,3})

Encima de las pizarras de Luarca y en tránsito gradual con las mismas aparece una serie pelítico-arenosa de unos 70 m. de espesor, que se asemeja a la formación Agüeira descrita por MARCOS (1970) y CRIMES, MARCOS y PEREZ-ESTAUN (1974), y que según estos autores indican un depósito de corrientes de turbidez. Su edad sería Ordovícico Superior.

En la región que se estudia, aparece al techo de esta serie detrítica un nivel culminante de cuarcitas —Cuarcitas de la Vega—.

1.3.4 SILURICO (S)

1.3.4.1 Ampelitas (S)

Constituyen los afloramientos más modernos del paleozoico en la Hoja.

Son materiales que aparecen únicamente en el núcleo de sinclinales y con una potencia visible de unos 20 m., pues el techo está erosionado.

La facies es bastante uniforme —pizarras negras, ampelíticas— y guarda cierta similitud con las pizarras de Luarca.

En varios puntos se han encontrado yacimientos de graptolites como se puede apreciar en la figura 2, y su clasificación ha sido efectuada por GIL CID del departamento de Paleontología de la facultad de Ciencias de Madrid.

La edad es Llandovery Medio-Superior.

Es probable que se encuentre cabalgado en el SE de la Hoja por las formaciones anteriormente citadas.

1.4 CUATERNARIO (Q)

No presenta ninguna importancia en la Hoja, dado su escasísimo desarrollo, que se limita a los fondos de valle y algunos coluviones, canchales, etc., que se han atribuido a un Cuaternario reciente, Holoceno.

1.4.1 HOLOCENO (Q₂)

1.4.1.1 Aluviales y fondos de vaguada (Q₂A1)

Aún sin presentar un gran desarrollo, son los únicos depósitos cuaternarios que presentan algún interés.

Se componen de gravas, pizarras y arenas con una potencia muy escasa.

1.4.1.2 Coluviones (QC)

Presentan desarrollo, únicamente, en las zonas de fuerte relieve.

Los materiales están condicionados a la roca de la que proceden, generalmente son poligénicos y angulosos.

2 TECTONICA

2.1 INTRODUCCION

Las estructuras presentes dentro del ámbito de la Hoja pertenecen a dos Unidades estructurales bien diferenciadas, formadas durante la primera fase de orogénesis hercínica y modificadas después ligeramente por las fases posteriores de la misma.

La primera de estas estructuras es el pliegue tumbado de Mondoñedo-Lugo-Sarriá (MATTE, 1968) que ocupa los dos tercios occidentales de la Hoja, quedando en el tercio oriental la segunda, Unidad del Navia y Alto Sil (MARCOS, 1973).

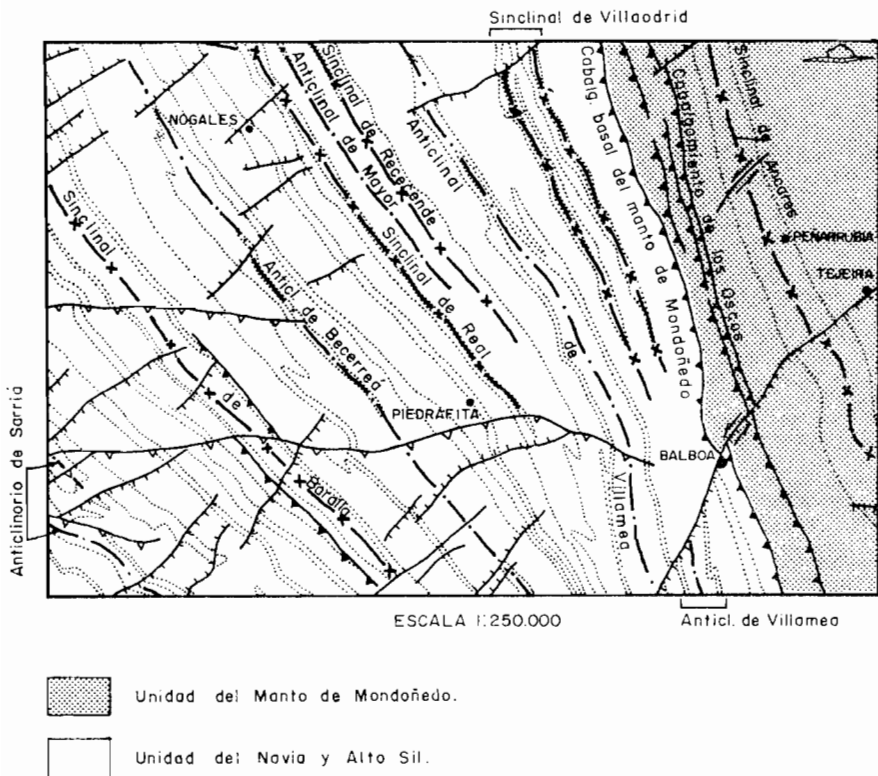


Figura 3.—Esquema tectónico.

La separación entre ambas zonas viene marcada por el cabalgamiento basal del Manto de Mondoñedo (MARCOS, 1973), que divide la zona no sólo estructuralmente sino también estratigráficamente, variando las facies a ambos lados de este accidente.

El metamorfismo regional desarrollado es de bajo grado.

2.2 LAS GRANDES ESTRUCTURAS

2.2.1 UNIDAD DEL MANTO DE MONDOÑEDO

Dentro de esta Unidad estructural, pueden observarse de Oeste a Este los ocho siguientes pliegues anticlinales y sinclinales más importantes de la primera fase:

- Anticlinorio de Sarriá.
- Sinclinal de Baralla.
- Anticlinal de Becerreá.
- Sinclinal de Real.
- Anticlinal de Mayor.
- Sinclinal de Rececende.
- Anticlinal de Villamea.
- Sinclinal de Villaodrid.

Como queda evidenciado claramente en la cartografía y en los cortes que la acompañan estos pliegues son bastante apretados, y presentan superficies axiales que buzan suavemente al Oeste.

La complejidad de esta Unidad, grande en el extremo suroccidental, va disminuyendo hacia el Este con pliegues algo más laxos, pudiéndose dividir arbitrariamente en dos zonas, la primera de las cuales abarcaría desde el límite occidental de la Hoja hasta el flanco inverso del anticlinal de Becerreá, que lo es a su vez del sinclinal de Real, y que marca la caliza de Vegadeo que aflora aproximadamente a lo largo del trazado de la carretera nacional Madrid-La Coruña.

En esta zona las características principales son la existencia de un núcleo precámbrico que son los sedimentos más antiguos que afloran en la Hoja, en el anticlinorio de Sarriá y en el anticlinal de Becerreá, mientras que en el núcleo del sinclinal de Baralla aparecen las pizarras que constituyen las capas de Villamea.

La continuidad entre ambos núcleos es total.

Los cabalgamientos se originaron al final de la 1.ª Fase, o bien en algunos casos, durante una segunda fase de deformación y una de las principales características de estos últimos es que cortan a los dos flancos de los pliegues, como se evidencia al S de Temple (*), lo que confirma el que sean tardíos respecto a los pliegues.

(*) Temple (320.350-907.850).

Caracterizan esta zona, por tanto, los pliegues muy apretados de dirección N 30 O y los materiales que la constituyen, mucho más antiguos que los del área oriental del Domo de Lugo.

La segunda zona en que hemos dividido el Domo de Lugo la constituye la superficie que queda entre el anteriormente citado flanco inverso del sinclinal de Real y el Cabalgamiento Basal del Manto de Mondoñedo.

Las estructuras principales están más separadas y ello es debido a los repliegues que existen dentro de unos mismos tramos, capas de Villamea y del río Eo inferior. Los materiales son más modernos que al Oeste.

En el núcleo del anticlinal de Villamea llegan a aflorar las cuarcitas de Cándana superior, que en esta zona son los materiales más antiguos, mientras que en los núcleos de los tres sinclinales, de Real, de Rececende y de Villaodrid aparecen las pizarras de Luarca.

También hay una continuidad estratigráfica total entre los materiales que constituyen los núcleos de estas dos estructuras.

Aún cuando en general las lineaciones dentro del ámbito de la Hoja buzan hacia el Sur, localmente puede ocurrir lo contrario, como al N de la Hoja en que cierra el anticlinal Mayor. Allí, esto queda evidenciado en la cartografía, puesto que entre Cesures (*), Pintinidoira (***) y O de Gomeal (***), que es por donde debería pasar la traza del anticlinal de Mayor afloran de forma inequívoca las capas del río Eo inferior y superior como demuestran los icnofósiles encontrados del género *Cruziana*, clasificados por A. MARCOS, y no las pizarras de Villamea.

Otra característica importante es la presencia de un pequeño anticlinal en el núcleo del sinclinal de Villaodrid, que se refleja perfectamente en la Hoja, separándonos dos sinclinales, que presentan ambos en su núcleo pizarras de Luarca.

Dentro del grupo de pliegues de primera fase que forman dentro del ámbito de esta Hoja, el anticlinal tumbado de Mondoñedo, converge una serie de características que se pueden considerar comunes.

- Es un conjunto de pliegues cilíndricos bastante apretados con desarrollo algo menor del flanco que del normal en la Hoja. Más al N el flanco inverso es mayor en afloramiento. Las trazas axiales llevan una dirección aproximada N 40° O.
- En general la superposición de pliegues y cabalgamientos no crean estructuras muy complejas.
- Los ejes son subhorizontales, con una ligera inmersión o cabeceo hacia el Norte, pudiéndose advertir claramente en las terminaciones periclinales: anticlinales al Norte y sinclinales al Sur.

(*) Cesures (326.000-911.300).

(**) Pintinidoira (327.700-910.400).

(***) O de Gomeal (330.000-908.000).

- Las lineaciones, por tanto, buzan al Norte ligeramente. En puntos en que esto no ocurre, por ejemplo en Barjamayor (*) y Rubiales (**), se debe probablemente a basculamientos de fallas.
- Las vergencias son hacia el Noreste, con las superficies axiales buzando hacia el Suroeste.
- Tienen esquistosidad de plano axial.
- Durante las fases tardías se producen kink-bands y esquistosidades de crenulación. De éstas últimas la que mejor se observa a escala regional es la que buza al NO.
- Presentan una red de fracturas y diaclasas que no alteran, fundamentalmente, la cartografía de la Hoja.
- La geometría, según RAMSAY (1967), es del tipo 1C para las capas competentes y 3 para las capas más pelíticas.

2.2.2 UNIDAD DEL NAVIA Y ALTO SIL

Esta estructura ocupa el tercio oriental de la zona, y se encuentra separada de la anterior por el Cabalgamiento basal del Manto de Mondoñedo, que divide la Hoja de Norte a Sur en dos partes.

Estratigráficamente es una Unidad muy diferente a la del Domo de Lugo, pues, si en aquélla era posible distinguir dentro de la serie Cámbrico-Ordovícico las capas de Riotorto, Villamea y río Eo inferior y superior, aquí no se puede diferenciar ningún nivel, al ser una serie cuarcítica de plataforma bastante uniforme —Serie de los Cabos (LOTZE, 1958)— que comprende todos los materiales existentes entre la Caliza de Vegadeo y las Pizarras de Luarca.

Las calizas de Vegadeo, que constituyen en este Dominio los materiales más antiguos, son mucho menos potentes que al oeste del Cabalgamiento Basal del Manto de Mondoñedo, y pueden interpretarse como la parte frontal de dicho cabalgamiento (MARCOS, 1973).

Los pliegues de la primera fase son también cilíndricos, con esquistosidad de crenulación, y vergentes al Este, aunque ocasionalmente esta vergencia, debido a las flexiones producidas por la segunda esquistosidad, no sea evidente.

Tampoco afectan al modelo cartográfico existente las fracturas y diaclasas producidas por fases posteriores.

Dentro de este Dominio pueden diferenciarse tres unidades menores:

- Zona de cabalgamientos.
- Sinclinal de Ancares.
- Anticlinal de Tejeira.

(*) Barjamayor (324.500-907.170).

(**) Rubiales (325.450-902.400).

En la zona de cabalgamientos (comprendida entre el C. Basal del Manto de Mondoñedo y el C. de los Oscos) estos tienden a ser subparalelos a la estratificación, con una marcada tendencia a tomar como nivel de despegue la Caliza de Vegadeo.

El sinclinal de Ancares, que es el pliegue más importante de este Dominio, es una estructura bastante compleja constituida por tres sinclinales y dos anticlinales menores.

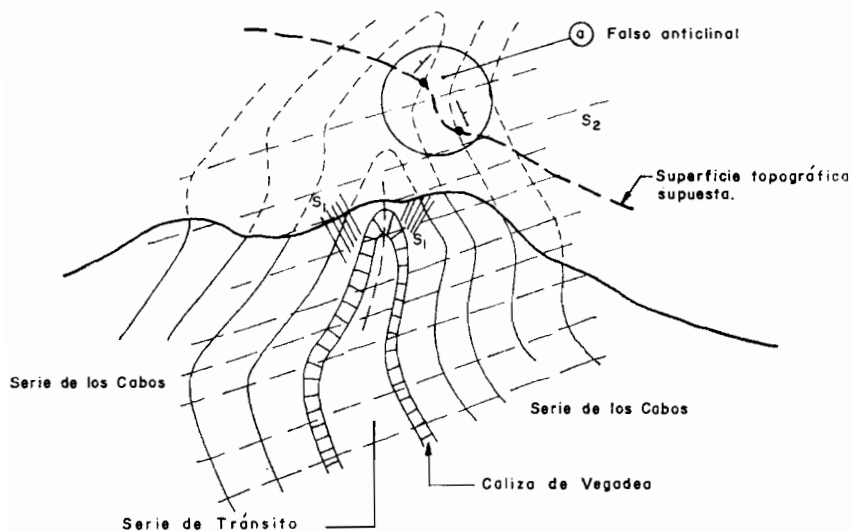


Figura 4.—Anticlinal de Fase 1 con flexiones causadas por la S_2 , que ha basculado la S_1 , en la zona de Ancares.

En el núcleo de los sinclinales afloran ampelitas silúricas con *Graptolites*, que constituyen los materiales paleozoicos más modernos de la Hoja.

Los flancos están constituidos por pizarras de Luarca y una secuencia detrítica pizarroso-arenosa asimilable a la Formación Agüeira, de MARCOS (1970).

Hacia el Este aparece otro anticlinal con dirección $N\ 30^\circ\ O$, que a diferencia de la estructura precedente es bastante laxo, y en el que se puede advertir fácilmente cómo está afectado por una fase de deformación posterior, que ha producido en esta estructura unas grandes flexiones, fácilmente visibles en el campo y que se han intentado reflejar en la figura 4 y en uno de los cortes que acompañan al mapa.

2.3 ESTRUCTURAS MENORES

Son pequeñas estructuras que afectan, generalmente, de forma suave las estructuras precedentes y que nos permiten el estudio de las mismas. Entre las principales se describen las siguientes:

- Esquistosidad de flujo y esquistosidad de crenulación.
- Lineaciones.
- Kink-bands.
- Boudines.

2.3.1 ESQUISTOSIDADES

Existen dos tipos de esquistosidades, la de flujo (S_1), que se formó durante la primera fase de deformación, y la de crenulación (S_2), relacionada con una fase tardía.

2.3.1.1 Esquistosidad de flujo (S_1)

Acompaña a todos los pliegues relacionados con estructuras de primera fase, estando desarrollada prácticamente por toda la superficie de la Hoja, pero no siempre con la misma intensidad.

Junto con la estratificación es la superficie de anisotropía más visible en las rocas, aunque en el tercio oriental de la Hoja, al Este de la zona de cabalgamientos, suele estar enmascarada por la esquistosidad de crenulación.

A escala microscópica, en los niveles pelíticos se puede apreciar una orientación paralela de los filosilicatos, mientras que en los tramos más competentes como las cuarcitas, es menos evidente, pero se puede observar también, pues existe un aplastamiento y orientación de los granos de cuarzo según esta esquistosidad.

En tramos en los que alternan los niveles pelíticos y los cuarcíticos, se aprecia claramente cómo se refracta la esquistosidad en estos últimos.

Su origen se relaciona con la primera fase de deformación, habiendo sido afectada por las fases más tardías, que generalmente la basculan y que la han plegado nuevamente.

2.3.1.2 Segunda esquistosidad (S_2)

La segunda esquistosidad puede observarse a diversas escalas. En las macroestructuras marca flexiones como en la Sierra de los Ancares (fig. 4) y en micropliegues, en donde forma el plano axial de los mismos.

Su buzamiento, que oscila entre los 35° y los 70°, es hacia el Oeste. Esta esquistosidad se advierte particularmente bien en el Alto de Peñarrubia (*)

(*) Peñarrubia (337.400-912.450).

en los materiales pizarrosos que constituyen la serie de Luarca, pudiéndose observar que es muy penetrativa, llegando a enmascarar totalmente la S_1 .

En el campo, las flexiones que marca en los pliegues de primera fase la segunda esquistosidad son muy aparatosas, con la S_1 basculada, buzando a veces suavemente hacia el Este.

Esto hace que, en laderas de fuerte pendiente —superficie topográfica supuesta de la fig. 4—, que corten el flanco de una estructura, aparezcan «falsos pliegues» [fig. 4a].

2.3.2 LINEACIONES DE INTERSECCION (L_1)

Está definida por la intersección de la esquistosidad primaria con la superficie de estratificación. En el campo y en rocas laminadas es claramente visible, y es paralela a los ejes de los pliegues de primera fase.

Está dispuesta subhorizontalmente con direcciones NNO-SSE y buzamientos que oscilan de los 5° a los 20° N. Esto se comprueba fácilmente pues los anticlinales cierran al Norte abriéndose hacia el Sur, mientras que con los sinclinales ocurre lo contrario.

En cuanto a la apreciación de lineaciones de intersección en los materiales PC que nos permitiera deducir discordancia con el Cámbrico suprayacente por la diferente disposición de ésta en ambos tramos, no se ha podido observar pudiéndose deber a la intensidad de la deformación, ya que una suave discordancia podría haber sido enmascarada (RAMSAY, 1967).

2.3.3 KINK-BANDS

Son también estructuras menores, de génesis tardía, que no llegan a modificar las estructuras precedentes. Guardan como en el caso de la esquistosidad de crenulación una estrecha relación con el tipo de materiales que sufre el esfuerzo y la posición de la anisotropía respecto a ellas.

Su mayor desarrollo lo alcanzan las capas de Villamea en la ladera de Peña Castela (*), debido a la fina anisotropía planal que éstas presentan.

2.3.4 BOUDINS

Estas estructuras, probablemente de la 1.ª fase de deformación, están desarrolladas fundamentalmente en capas de distinta ductilidad, como son los niveles carbonatados de Cándana, Serie de Tránsito y Vegadeo, y en los filoncillos de cuarzo de las pizarras. En la serie de los Cabos, donde ocasionalmente se pueden advertir, se deben a la diferente competencia entre los niveles existentes, con sus ejes casi paralelos a los de los pliegues.

En las cuarcitas se observan a veces «Mullions» en Villanueva del Pedregal (**), debido a las mismas causas de competencia citadas.

(*) Peña Castela (335.500-901.000).

(**) Villanueva del Pedregal (334.150-911.100).

2.4 FRACTURAS

Existen dos conjuntos de fracturas en la zona, uno cuya dirección principal es N 30° a N 80° y otro mucho menos desarrollado con dirección aproximada E-O, en el que se incluye la Falla del Padornelo, que es la fractura de más desarrollo dentro de la Hoja.

Casi todas las fallas que componen el primer grupo son normales, mientras que las E-O son por lo general fallas inversas.

Existen también desgarres, que se localizan en la mitad oriental del Mapa.

La falla del Padornelo es una falla inversa, en donde el bloque S se ha desplazado hacia el N a lo largo de un plano de falla de unos 40° S de buzamiento. Es una fractura casi transversal a las estructuras de 1.ª fase, cuyas direcciones son aproximadamente N 160° E. El salto se puede estimar próximo a los 500 m.

La segunda fractura importante es la falla de desgarre que aparece en el extremo suroriental. Tiene una dirección aproximada de N 30° E, y en realidad se trata de una falla normal con componente de desgarre.

Estas dos fracturas importantes son las únicas que afectan la cartografía de la Hoja, aunque los desplazamientos que originan no son muy grandes.

El conjunto de fracturas es posterior a todos los pliegues puesto que los cortan, y según PARGA (1969) son debidas a una compresión N-S, tardi-hercínica, probablemente Carbonífero o Pérmico.

3 HISTORIA GEOLOGICA

CICLO HERCINICO

Los sedimentos más antiguos que afloran en la Hoja, corresponden a un Precámbrico alto (serie de Villalba), y están intensamente deformados. Esto impide obtener conclusiones sobre sus características sedimentológicas, aunque aparentemente los materiales se depositaron a partir de corrientes de turbidez (Hoja de Meira) y son correlacionables con los descritos por PEREZ-ESTAUN (1974) en el anticlinorio del Narcea. En aquella región aparecen discordantes bajo el Cámbrico, cosa que en la Hoja no se ha podido apreciar a la intensa deformación producida por la fase 1.

Durante el Cámbrico, la sedimentación es de facies de plataforma, con oscilaciones en la energía del medio, debido a lo cual alternan depósitos detríticos con carbonatos, destacando como niveles de estos últimos la Caliza de Cándana y la Caliza de Vegadeo.

Hasta el Ordovícico Inferior siguió la sedimentación de materiales detríticos y pizarrosos en este medio marino somero.

Numerosas estructuras sedimentarias, como laminaciones paralelas y cru-

zadas, ripples, etc., así como otras de origen orgánico como *Cruziana*, apoyan esta interpretación.

Hacia el techo, el Ordovícico pasa primero a un medio más tranquilo, con depósito de sedimentos fundamentalmente pizarrosos (pizarras de Luarca) y que podrían indicar una sedimentación en un medio de tipo euxínico, pelitas negras, ricas en piritita y materia orgánica y ausencia de carbonatos.

Culmina el Ordovícico con la deposición de sedimentos turbidíticos al E de la región, serie de pizarras y cuarcitas asimilables a la Formación Agüeira que ha sido descrita por CRIMES, MARCOS Y PEREZ-ESTAUN (1974).

Durante el Silúrico la sedimentación de aguas tranquilas y ambiente reductor, aunque dados los escasos afloramientos no se pueden obtener muchas conclusiones sobre sus características y medio de depósito. No se ha observado dentro de la Hoja ninguna discordancia entre el Ordovícico y el Silúrico.

Todos estos materiales fueron deformados y metamorfozados mucho después por la orogénesis hercínica, con su fase más importante, la fase 1 que da lugar a estructuras mayores pliegues y cabalgamientos, otra fase que da lugar a cabalgamientos y aún más tardías que no afectan al modelo cartográfico existente, produciendo fracturas.

Posteriormente a la primera fase, intruyen los granitos de los Ancares y de Campo del Agua. Son granitos tardíos que dan lugar a la formación de una aureola de metamorfismo de contacto.

4 PETROLOGIA

4.1. ROCAS IGNEAS (γ^2 mb)

Los afloramientos de rocas intrusivas en el Mapa, se limitan a los extremos occidentales de los macizos graníticos de los Ancares y de Campo del Agua, estudiados ambos por O. SUAREZ (1974, 1976).

Más que por su extensión, que es reducida, la importancia de estos dos macizos está en relación con la aureola de metamorfismo de contacto que producen en los materiales que constituyen la serie de los Cabos, así como en los escasos afloramientos existentes al E del sinclinal de los Ancares, de la Caliza de Vegadeo.

Los afloramientos dentro de la Hoja, no pueden considerarse como típicos de los macizos citados, sino más bien facies de borde como lo demuestra su textura.

Son rocas de colores claros y grano fino, con fractura irregular. La textura es granuda alotriomorfa, siendo minerales principales la plagioclasa (sericita y saussurita), feldespato potásico, cuarzo y moscovita. Accesorios son la biotita, apatito, granate y opacos.

El de Campo del Agua, es un stock alóctono y epizonal, disarmónico (SUAREZ, 1976).

Posterior a las fases de deformación sinquistosas se encuentra afectado por las fases de deformación tardihercínicas.

4.2 VULCANITAS (v)

Dentro de la Hoja han existido unos episodios volcánicos, reflejo de los cuales son unas lavas de tipo básico a intermedio —algunas han podido ser clasificadas como andesitas— que aparecen interestratificadas en las capas de Villamea, donde forman aparentemente un nivel.

Existen numerosos afloramientos a todo lo largo y ancho de las pizarras de Villamea, y consisten en unas rocas de color verde a gris oscuro muy compactas y fractura irregular cuando no están alteradas, y con grano fino. Se encuentran afectadas por la esquistosidad de primera fase.

Algunas muestras efervescen ligeramente en frío con CIH.

Petrográficamente son rocas con textura intersecetal o subofítica cuyos minerales principales son la plagioclasa (sericita y saussurita) y anfíbol (clorita). Como accesorios hay calcita, opacos (leucoxeno), cuarzo, apatito, esfena y clinozoisita.

4.3 ROCAS FILONIANAS (ϵ , q)

Con un desarrollo muy reducido, afloran en la Hoja varios tipos de filones que si bien no tienen gran importancia se han cartografiado en diversos puntos del Mapa.

El que presenta más interés es un filón de roca básica, probablemente una diabasa (ϵ), que se encuentra cortando las capas de Villamea al O de Moñón (*). Aflora en una pequeña calicata como una roca de grano fino color ocre y forma ovalada que en todo el afloramiento se encuentra muy alterada, presentando una disyunción en bolos.

Al microscopio, la textura es holocristalina y como mineral principal tiene plagioclasa, de secundarios la sericita y la saussurita y como accesorios óxidos de hierro y opacos.

También existen numerosos filones de cuarzo (q) generalmente relacionados con fracturas tardihercínicas, y todo el cortejo filoniano característico de los macizos graníticos de Ancares y Campo del Agua.

4.4 ROCAS METAMORFICAS

Toda la Hoja se encuentra afectada por un metamorfismo regional progresivo (CAPDEVILA, 1969), encontrándose esta zona con respecto a él en el estadio bajo, según WINKLER (1975).

No es posible establecer el gradiente del metamorfismo al no poderse

(*) Moñón (333.450-902.900).

representar las isogradas, pero según los autores que han estudiado la zona, debe corresponder a un metamorfismo intermedio de baja presión (CAPDEVILA, 1969).

Posteriormente al metamorfismo regional y contemporáneo con la fase de deformación principal existen fenómenos de metamorfismo de contacto en las regiones del NE y del E, producido por la intrusión de los granitos de los Ancares y de Campo del Agua, que da lugar a la formación en los materiales que la rodean de biotita y andalucita.

5 GEOLOGIA ECONOMICA

5.1 MINERIA

Existen dentro de la Hoja numerosos indicios de antiguas labores mineras que hoy día no presentan ninguna actividad, salvo en el caso de la mina de «Rubiales», una de las más importantes de blenda en la Península.

Las sustancias principales que se beneficiaron y su localización vienen reflejadas en el cuadro núm. 1, cuyos datos se han tomado del Mapa Metalogenético de España, 1:200.000, del IGME.

Todos los yacimientos allí citados, salvo los tres primeros, cuyo origen es desconocido, son estratiformes.

En el cuadro se advierte inmediatamente que el principal interés minero de la Hoja se basa en el hierro y la blenda.

Los yacimientos de hierro del Mapa quedan incluidos en la zona Noroeste, dentro de las ocho en que se dividió el sector en el Plan Nacional de la Minería.

Las características de esta zona son la existencia de depósitos sedimentarios, generalmente asociados a niveles pizarrosos, arenosos y cuarcíticos del Ordovícico.

Los minerales principales son, hematites, magnetita, siderita y chamosita, con unos contenidos en Fe de 50 por 100. El inconveniente mayor se centra en que pueden tener un alto contenido en fósforo y alúmina.

Son típicos yacimientos de esta Zona, los cotos de Wagner, Vivaldi y San José. Este último cae en parte dentro de nuestra Hoja, a lo largo del sinclinal de los Ancares, estructura que tiene numerosos indicios y algunos sondeos, como en Deva (*) mina Calandrón, Freita (**) mina Pasada da Traba, Peñarrubia (***) y NNE de Cantejeira (****).

(*) Deva {335.750-915.150}.

(**) Freita {335.750-913.500}.

(***) Peñarrubia {337.200-912.300}.

(****) Cantejeira {337.150-905.200}.

Las características de este Coto son:

- Mineral oolítico, magnético y semifosforoso.
- Capas en posición subvertical y con bastante regularidad en corrida y en profundidad.

El yacimiento de Pb-Zn de la mina «Rubiales» se localiza en las proximidades del pueblo que le da nombre (*).

El criadero se encuentra situado en los niveles carbonatados que hay en el Cámbrico Inferior dentro de la Serie de Tránsito.

El origen de la mineralización es aún discutido, por lo que habría de esperarse a que acaben los estudios y la investigación que aún se llevan a cabo.

La prospección regional —geoquímica de drenaje y de suelos— está también aún en fase de ejecución, habiendo realizado el IGME diversos proyectos a los que hay que remitirse.

Existen también en los niveles carbonatados de la Serie de Tránsito, y hasta en la propia Caliza de Vegadeo, numerosos indicios similares a este yacimiento en la Hoja, algunos de los cuales son los de Gomeal (**), el Castro (***) y Ferreiravedes (****).

5.2 CANTERAS

No existen en la actualidad dentro de la Hoja explotaciones importantes de cantería, si bien quedan muestras de un gran número de pequeñas labores inactivas, repartidas por todo lo largo y ancho del Mapa, y de las cuales no hace mucho se obtenía una interesante producción de rocas industriales.

La explotación a cielo abierto se dirigía fundamentalmente a la obtención de áridos y rocas para construcción en los siguientes materiales: calizas, pizarras, areniscas, cuarcitas y lavas, no existiendo ningún indicio minero en las rocas graníticas.

Las principales canteras se localizaban próximas a la carretera nacional N-VI y al anticlinal de Villamea.

Todas las rocas citadas tienen un gran desarrollo dentro de la Hoja, pero a excepción de los niveles calcáreos de Cándana y de Vegadeo, que presentan interés como áridos para la trituración, allí donde haya fáciles accesos —anteriormente se beneficiaban para obtener cal—, ninguna tiene interés en la actualidad.

Merece la pena citar también como roca industrial las vulcanitas, pues

(*) Rubiales (325.400-902.350).

(**) Gomeal (330.950-907.800).

(***) El Castro (328.200-906.150).

(****) Ferreiravedes (329.000-914.000).

CUADRO I.—YACIMIENTOS EN LA HOJA 125, LOS NOGALES

COORDENADAS		SUSTANCIA	PROVINCIA	TERMINO MUNICIPAL	MENA	QUIMISMO	
X	Y					MENA	GANGA
325, 1	919, 4	Sb	Lugo	Cervantes	Sb, As, Bi	Sulfuros Oxidos/Hidroxidos	Silicatada Carbonatada
335, 4	918, 8	Fe	Lugo	Cervantes	Fe		
325, 7	918	Sb	Lugo	Cervantes	Sb, As, Bi	Sulfuros Oxidos/Hidroxidos	Silicatada Carbonatada
337, 7	910, 9	Fe	Leon	Paradaseca	Fe	Oxidos/Hidroxidos	
337, 2	909, 8	Fe	Leon	Paradaseca	Fe		
338, 8	909, 9	Fe	Leon	Paradaseca	Fe		
329, 9	909	Fe	Lugo	Cervantes	Fe		
332, 2	907, 8	Fe	Leon	Vega Valcarce	Fe		
339, 2	906, 4	Fe	Leon	Balboa	Fe		
332, 7	904	Fe	Leon	Vega Valcarce	Fe		
325	902, 5	Pb, Zn	Lugo	Piedrafita Cebreiro	Pb, Zn, Ag	Sulfuros Carbonatos	Silicatada

antiguamente se trabajó en casi todos los afloramientos, ya que presentaban un gran interés para los naturales del lugar, en la fabricación de sus hornos y en la construcción.

5.3 HIDROGEOLOGIA

No se distinguen dentro de la Hoja terrenos con características hidrogeológicas muy diferentes, si bien se puede hacer una pequeña subdivisión puntual de éstos según los materiales que los constituyen.

Así, en aquellos en que están presentes pizarras, esquistos, arenas y areniscas —más del 90 por 100 de la superficie del Mapa—, la permeabilidad es casi nula, existiendo únicamente una pequeña permeabilidad debida a causas fundamentalmente tectónicas, como son las fracturas, diaclasas y esquistosidad, pero sin olvidar que el agua puede aprovechar también los planos de estratificación para filtrarse.

Todas estas aguas suelen ir a parar a «depósitos», que son generalmente las grandes fallas o cabalgamientos.

En cambio, en los terrenos calcáreos existe a veces una disolución y karsificación de las calizas, por lo que puede haber, ocasionalmente, algún acuífero de cierta importancia.

Definitivamente, son la litología, la geomorfología y la tectónica quienes condicionan las características hidrogeológicas de una zona en la que las posibilidades de acuíferos importantes son muy escasas por la impermeabilidad de los materiales.

También hay que citar la existencia de aguas ferruginosas al Este de Piedrafita (*) y manantiales en el área de Tejeira (**).

6 BIBLIOGRAFIA

- APALATEGUI ISASA, O. (1977).—«Memoria y Hoja geológica núm. 98 (Baralla). Mapa geológico de España E. 1:50.000 (segunda serie)». *IGME*, Madrid.
- BARROIS, CH. (1882).—«Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice (Espagne)». *Mem. Soc. Geol. du Nord.*, t. 2, núm. 1, pp. 1-630, Lille.
- CAPDEVILA, R. (1967).—«Extension du metamorphisme regional hercynien dans le Nord-Ouest de l'Espagne (Galice orientale Asturies, León)». *C. R. Somm. Soc. Geol. France*, núm. 7, pp. 277-279, París.
- (1969).—«Le metamorphisme regional progressif et les granites dans les segments hercynien de Galice Nord Orientale (NO de l'Espagne)». These Univ. Montpellier.

(*) E de Piedrafita (328.050-907.650).

(**) Tejeira (340.800-910.700).

- CAPDEVILA, CORRETGE y FLOOR (1973).—«Les granitoides varisques de la Meseta Ibérique». *Bulletin Societe Geologique de France*, t. 15, núm. 3, pp. 209-228.
- CAPDEVILA, R., & FLOOR, P. (1970).—«Les differents types de granites hercyniens et leur distribution dans le Nord-Ouest de l'Espagne». *Bol. Geol. Min.*, t. LXXXI, fascs. 2-3. pp. 101-111, 1 fig., Madrid.
- CRIMES, MARCOS Y PEREZ-ESTAUN (1974).—«Upper ordovician turbidites in westren Asturias: A facies análisis with particular reference to vertical and Lateral variations.
- GARCIA DE FIGUEROLA, L. C. (1965).—«Datos sobre las pizarras de Lugo». *Rev. Fac. Ciencias Oviedo*, t. 6, 1, pp. 131-143.
- HAGELSKAMP (1963).—«Stratigraphie und tectonik im gebiet des doeren rio Navia Provinz Lugo, Spanien». *Inaugural-dissertation*, Universidad de Münster/Westf., p. 169.
- HERNANDEZ SAMPELAYO, P. (1915).—«Fósiles de Galicia. Nota sobre la fauna paleozoica de la provincia de Lugo». *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.*, t. XXXVI, pp. 277-303, 8 láms., 1 map., Madrid.
- (1922).—«Hierros de Galicia». *Mem. Inst. Geol. Min. Esp.*, núm. 1.
- (1931).—«Criaderos de hierro de España: Hierros de Galicia» (tomo II). *Mem. Inst. Geol. Min. España*, t. IV, 1 vol., 561 pp., Madrid.
- (1935a).—«Criaderos de hierro de España: Hierros de Galicia» (tomo III, fasc. 1.º). *Mem. Inst. Geol. Min. España*, t. IV, 1, vol., 373 pp., Madrid.
- (1935b).—«Criaderos de hierro de España: Hierros de Galicia» (tomo III, fase 2.º). *Mem. Inst. Geol. Min España*, t. IV, 1 vol., 396 pp., Madrid.
- (1942).—«El sistema siluriano. Explicación del nuevo Mapa Geológico de España». *Mem. Inst. Geol. Min España*, núm. 45, p. 789.
- IGME (en prensa).—«Memoria y Hoja geológica núm. 48 (Meira), Mapa geológico de España E. 1:50.000 (Segunda Serie)». *IGME*, Madrid.
- (En prensa).—«Memoria y Hoja geológica núm. 49 (San Martín de Oscos), Mapa geológico de España E. 1:50.000 (Segunda Serie)». *IGME*, Madrid.
- (En prensa).—«Memoria y Hoja geológica núm. 73 (Castroverde), Mapa geológico de España E. 1:50.000 (Segunda Serie)». *IGME*, Madrid.
- (En Prensa).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 74 (Fonsagrada), Mapa geológico de España E. 1:50.000 (Segunda Serie)». *IGME*, Madrid.
- (En prensa) (1971).—«División de Geología (Hoja núm. 8, Lugo) de la síntesis geológica de España E. 1.200.000». *Inst. Geol. Min. España*, Madrid.
- (1970).—«División de Geología (Hoja núm. 9, Cangas de Narcea) de la síntesis geológico de España E. 1.200.000». *Inst. Geol. Min. España*, Madrid.
- (1970).—«División de Geología (Hoja núm. 17, Orense) de la síntesis geológica de España E. 1.200.000». *Inst. Geol. Min. España*, Madrid.
- (1971).—«División de Geología (Hoja núm. 18, Ponferrada) de la síntesis geológica de España E. 1.200.000». *Inst. Geol. Min. España*, Madrid.

- LOTZE, F. (1956).—«Das Präkambrium Spaniens». *N. Jahrb. Geol. Pal.*, núm. 8, pp. 373-388.
- (1961).—«Das Kambrium Spaniens». I. *Stratigraphie Abh. Akad. Wiss. Lit. Mainz. Math. nat. K 1.*, 6, pp. 285-438.
- (1966a).—«Prekambrium Spaniens». *Zlb. Geol. Paläont.*, Teil. I, núm. 5, pp. 989-1006, Stuttgart.
- (1966b).—«Kambrium Spaniens». *Zbl. Geol. Paläont.*, Teil I, núm. 6, pp. 1206-1227, Stuttgart.
- MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA (1974).—«Número 9 [3-2] Cangas de Narcea E. 1:200.000». *Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España.*
- MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES (1974).—«Número 9 [3-2] Cangas de Narcea E. 1:200.000». *Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España.*
- MAPA GEOTECNICO GENERAL (1973).—«Número 9 [3-2] Cangas de Narcea E. 1:200.000». *Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España.*
- MAPA HIDROGEOLOGICO NACIONAL (1972).—«E. 1:1.000.000. Memoria del IGME, tomo 81». *Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España.*
- MARCOS, S. (1970).—«Sobre la presencia de un flysch del Ordovícico superior en el occidente de Asturias (NW de España)». *Brev. Geol. Ast.*, año XIV, núm. 2, pp. 13-28, 18 figs., Oviedo.
- (1971).—«Las deformaciones hercinianas en el occidente de Asturias; la segunda fase de deformación y su extensión en el NW de la Península». *Brev. Geol. Ast.*, año XV, núm. 1, pp. 2-6, 5 figs., Oviedo.
- (1971a).—«Las deformaciones hercinianas en el occidente de Asturias; la segunda fase de deformación y su extensión en el NW de la Península». *Brev. Geol. Ast.*, año XV, núm. 1, pp. 2-6, 5 figs., Oviedo.
- (1971b).—«Cabalgamiento y estructuras menores asociadas originados en el transcurso de una nueva fase herciniana de deformación en el occidente de Asturias (NW de España)». *Brev. Geol. Ast.*, año XV, núm. 4, pp. 59-64, 5 figs., Oviedo.
- (1973).—«Las series del Paleozoico Inferior y la Estructura Herciniana del Occidente de Asturias (NW de España)». *Trabajos de Geol. Universidad de Asturias*, núm. 6, pp. 113, 69 láminas, Oviedo.
- MARTINEZ CATALAN, GONZALEZ LODEIRO, IGLESIAS PONCE y DIAZ BALDA (1976).—«La estructura del Domo de Lugo y del anticlinorio del Olla de Sapo». *IV Reunión sobre la geología del W peninsular*, Salamanca-Coimbra, julio 1976, *Studia Geologica*, núm. XII (en prensa).
- MATTE, PH. (1964).—«Memarques preliminaires sur l'allure des plis-hercyniens en Galice Orientale». *C. R. Acad. Sc. Paris*, núm. 259, pp. 1981-1984.
- (1967).—«La schistosité primaire dans l'arc hercynien de Galice; variation

- de son pendage parallèlement et perpendiculairement aux structures, et rôle des phases de déformation ultérieures». In Colloque sur les étages tectoniques, pp. 243-251, 4, figs., Neuchâtel.
- (1968).—«La estructura de la virgation hercynienne de Galice (Espagne)». *Trav. Lab. Geol. Univ. Grenoble*, t. 44, pp. 153-281.
- PARGA PONDAL, I. (1956).—«Nota explicativa del mapa geológico de la parte NO de la provincia de La Coruña». *Leidse Geol. Med.*, 21, pp. 468-484.
- (1958).—«El conocimiento geológico de Galicia». *Ed. Citania*, Buenos Aires, 19 pp.
- (1960).—«Observación, interpretación y problemas geológicos de Galicia». *Not. y Com. Inst. Geol. Min España.*, núm 59, pp. 333-358.
- (1963).—«Mapa petrográfico estructural de Galicia». *Inst. Geol. Min. de España.*
- (1967).—«Carte Geologique du Nord-Ouest de la peninsule Iberique (Hercynien et ante-hercynien). E. 1:500.000. Primera reunión sobre la geología de Galicia y del Norte de Portugal (1965)». *Servicios Geológicos de Portugal.*
- PEREZ-ESTAUN, A. (1974).—«La sucesión ordovícica en el dominio del Alto Sil (zona Asturoccidental-leonesa. NW de España). *Brev. Geol. Ast.*, año XVIII, núm. 4, pp. 53-57, Oviedo.
- (1975).—«La estratigrafía y la estructura de la rama sur de la zona asturoccidental-leonesa (W de León, NW de España)». Tesis. Universidad de Oviedo.
- QUINTERO, I. (1962).—«Graptolitos en la provincia de Lugo». *Not. y Com. Inst. Geol. Min. España*, vol. 65, pp. 81-82.
- RAMSAY, J. G. (1967).—«Folding and fracturing of rocks». *Mc. Graw. Hill Co.*, 1 vol., 568 pp., New York.
- SCHULZ, G. (1835).—«Descripción geognóstica del Reino de Galicia». *Imp. Hs. de Collado*, 52 pp.
- SUAREZ MENDEZ, O. (1976).—«Petrogénesis del granito de Campo del Agua». *Estudios geológicos*, núm. 32, pp. 425-432.
- WALTER, R. (1962).—«Stratigraphie und tektonick in der nordos lichen provinz Lugo (NO Spanien)». *Diss. Math. Natur. Fal. Univ. Münster*, 144 pp.
- (1963).—«Beitrag zur stratigraphie das Kambriums in Galicien (Nordwest-Spanien)». *Neues. Jb. Geol. Palaont. Abh.*, t. 117, pp. 360-371, 1 map., Stuttgart.
- (1965).—«Die unterschiedliche Entwicklung des Alt-Palazoikums ostlich und westlich des kristallins von Vivero-Lugo (Nordwest-Spaniens)». *Neues Jb. Geol. Palaont. Mh.*, vol. 12, pp. 740-753, 3 figs., Stuttgart.
- (1966).—«Resultados de investigaciones geológicas en el Noreste de la Provincia de Lugo (NO España)». *Not. y Com. Inst. Geol. y Min. de España*, núm. 81, pp. 7-16.
- (1968).—«Die Geologie en der nordostlichen Provinz Lugo (NO Spanien)». *Geotek. Forsch.*, núm. 27, pp. 3-70.

ZAMARREÑO, I. (1972).—«Las litofacies carbonatadas del Cámbrico de la zona Cantábrica (NW España) y su distribución paleogeográfica». *Trab. Geología Univ. de Oviedo*, núm. 5, p. 118.

ZAMARREÑO, I.; HERMOSA, J.; BELLAMY, J., y RABU, D. (1975).—«Litofacies del nivel carbonatado del Cámbrico de la región de Ponferrada (zona Astur-occidental-leonesa, NW de España)». *Brev. Geol. Ast.*, XIX, núm. 3, pp. 40-48.

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



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA