IGME

260
3 12

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

OYA

Segunda serie - Primera edición

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

OYA

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

La presente Hoja y Memoria ha sido realizada por GEOTEHIC, S.A. dentro del programa MAGNA, con normas, dirección y supervisión del I.G.M.E., habiendo intervenido los siguientes técnicos superiores:

Dirección del Proyecto: Fernando García Salinas, Dr. Ingeniero de Minas.
Coordinación: José Abril Hurtado, Lcdo. en Ciencias Geológicas.
Geología de Campo y Gabinete: Domingo-Vicente Pliego Dones, Lcdo. en Ciencias Geológicas.
Supervisión del IGME: José Benito Solar Menéndez, Ingeniero de Minas.

Así mismo han colaborado tanto en campo como en gabinete para la realización del presente estudio: Dr. Luis Guillermo Corretge Castañón (Universidad de Salamanca) y Dr. Peter Floor (Leiden, Holanda).

Se pone en conocimiento del lector que en el I.G.M.E existe para su consulta una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria constituida por:

- Muestras y sus correspondientes preparaciones.
- Informes petrográficos, micropaleontológicos y sedimentológicos de dichas muestras.
- Columnas estratigráficas de detalle.
- Fichas bibliográficas, álbum fotográfico y demás información varia.

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

Depósito Legal: M - 41941–1981

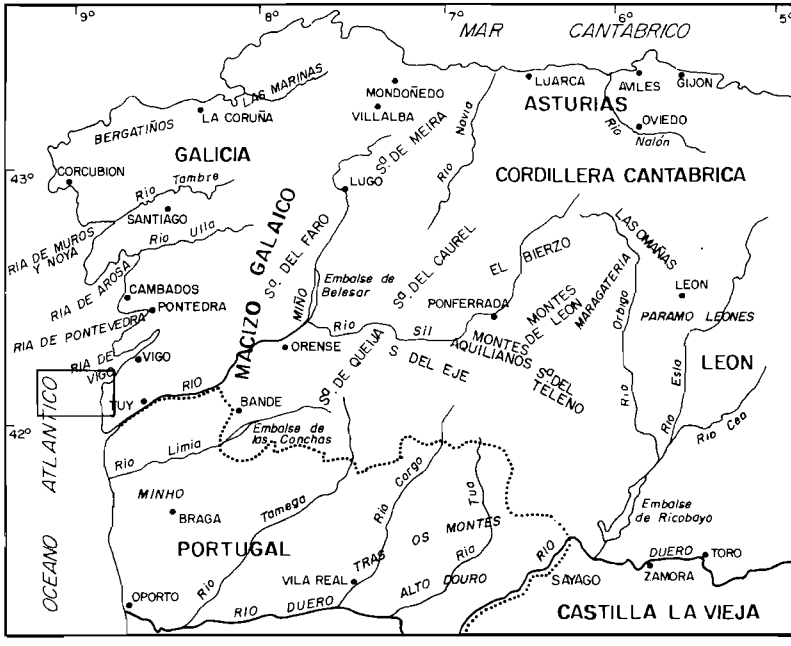
Imprime ADOSA – Príncipe de Vergara, 210 – Madrid-2

0 INTRODUCCION

La presente Hoja, núm. 03-12 (260) OYA, del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:500.000 se halla situada en el sector NW de la Península Ibérica, y comprendida entre las coordenadas $5^{o}10'$ y $5^{o}30'$ de longitud W (meridiano de Madrid) y $42^{o}0'$ y $42^{o}10'$ de latitud N., aunque de la totalidad de la Hoja solamente están ocupados por tierra unos 38 Km^2 en una delgada franja de dirección N—S en la parte más oriental de la Hoja así como unos pequeños islotes cercanos a la costa: las Islas Estelas y las Serralleiras.

Desde el punto de vista geológico se sitúa, en su totalidad, dentro de la zona paleogeográfica de Galicia Occidental (MATTE, Ph. 1968); prácticamente está constituida por rocas graníticas originadas durante la orogenia hercínica, no hay apenas afloramientos de rocas metasedimentarias, que quedan restringidas a algunos pequeños enclaves, con muy diferentes grados de asimilación, dentro de las rocas ígneas.

Han sido consultados para la elaboración de la presente Hoja y Memoria geológica de OYA, diversos trabajos cartográficos y publicaciones de ámbito regional o local de los siguientes autores: CAPDEVILA, R. (1969); MATTE, Ph. (1963-69); FLOOR, P. (1966); NONN, H. (1966).



ESCALA APROXIMADA 1:3.500.000

Fig. 1.— Esquema de situación geográfica de la hoja de Oya.

1 ESTRATIGRAFIA

La totalidad de la Hoja, tanto en la parte continental como en las islas Estelas y Serralleiras está ocupada por granitos de dos micas quedando tan sólo algunos pequeños enclaves (que se han exagerado en cartografía para poder dar una idea más precisa de la geología de la Hoja) de rocas metasedimentarias, estas rocas metamórficas junto a los débiles depósitos terrígenos (cuaternarios) que forman una estrecha terraza a lo largo de la línea de costa y a los suelos de alteración constituyen la columna estratigráfica general de la Hoja.

1.1 ROCAS METASEDIMENTARIAS (PC–S; $_{G}\zeta^{2}$)

Dadas las condiciones de afloramiento de este tipo de rocas así como su alto grado de asimilación por los granitos son difíciles de correlacionar con

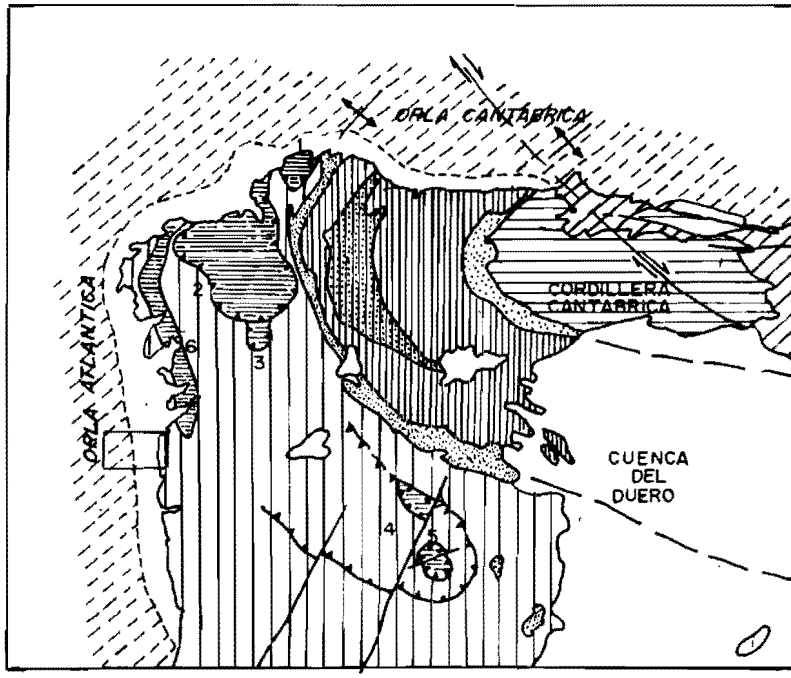


FIG.2b.–ESQUEMA SEGUN EL "MAPA TECTONICO DE LA PENINSULA IBERICA Y BALEARES". Ed. IGME. 1972.

ESCALA 1:4.000.000

ZONAS DEL HERCINIANO DEL MACIZO IBERICO

ZONA CANTABRICA

Nucleo precambrico del Antiforme del Narcea

A ZONA ASTUROCCIDENTAL-LEONESA y su continuación en los afloramientos paleozoicos de la cordillera ibérica (A. núcleo precámbrico del pliegue tumbado de Mondoñedo)

Nucleo precámbrico del antiforme del "Ollo de Sapo"

B ZONA CENTROIBERICA A. afloramientos de "Ollo de Sapo" B. Macizos de Cabo Ortegal(1) Ordenes(2) Lalin(3) Bragança(4) Morais(5) y "fosa" blastomilonitica(6)

ORLA MESOZOICA (Y PALEOGENA) DEL MACIZO IBERICO

ORLA ATLANTICA

CUENCAS TERCIARIAS

Cobertera terciaria en gran parte sobre el zócalo hercínico o sobre mesozoico no deformado, pero en parte también sobre áreas de deformación alpídica

formaciones metamórficas definidas en las proximidades; no obstante dada la naturaleza de algunos enclaves observados en el macizo granítico de Bayona-La Guardia (Hojas de TUY (04-12), TOMIÑO (04-13), OYA (03-12) y LA GUARDIA (03-13) en los que se observan rocas calcosilicatadas y metaconglomerados, cabe suponer que estos sedimentos, actualmente casi asimilados por el granito deben de pertenecer a los niveles más bajos del Complejo (esquisto grauwáckico). Así mismo también se ha encontrado un gran enclave de neises glandulares al E de Oya (x: 171.000; y: 835.000) que no parece tener relación de ningún tipo con el resto de enclaves metasedimentarios.

Litológicamente sólo se han encontrado dentro de la Hoja de OYA (03-12) dos tipos de rocas: micaesquistos y neises glandulares. Los micaesquistos están constituidos prácticamente en su totalidad por biotita, con algunas moscovitas; el cuarzo se concentra en venillas de exudación muy poco abundantes.

Los neises glandulares presentan glándulas de feldespato potásico de hasta 4 cm de dimensión mayor inmersos en una pasta de cuarzo, plagioclasa, moscovita y biotita; ocasionalmente (de forma más frecuente en los bordes del enclave) se presentan venas de exudación de cuarzo y feldespato potásico producidas por la fusión parcial de estos minerales en la roca original.

1.2 DEPOSITOS RECIENTES (Q_T; Qcd; Q_{E-C}; Q_C; Q_L)

Están constituidos, en la presente Hoja, por un conjunto de suelos de alteración, así como por un nivel de terrazas marinas.

La terraza (QT) cartografiada en la Hoja, aparece colgada aproximadamente a 10 m de altura en el extremo más meridional perdiendo progresivamente altura hacia el Norte (está prácticamente al nivel del mar en Cabo Silleiro); en conjunto esta terraza está constituida por un depósito de limos parduzcos (5-6 m) sobre los que se sobrepone un nivel de cantos rodados, gruesos (hasta 20-25 cm de diámetro).

Solamente se observa un cono de deyección (Qcd) dentro de la Hoja y se localiza en la ladera del monte Facho (x: 170.000; y: 843.000), tiene muy poca extensión de afloramiento; están formados por un conjunto de materiales (cantos y arenas) procedentes de la degradación del granito.

Los depósitos eluvio-coluviales, coluviales y de ladera se han cartografiado con notaciones diferentes únicamente por su morfología, están constituidos por un conjunto de arenas, limos y cantos graníticos con estructura caótica y generalmente con bajo grado de compactación.

2 TECTONICA

Para abordar el estudio de las deformaciones de la presente Hoja, seguiremos un orden cronológico tomando como punto de referencia los movimientos hercínicos por ser en esta etapa cuando se produjeron las deformaciones que afectan a los materiales existentes en la Hoja.

2.1 INTRODUCCION

Antes de las deformaciones hercínicas, y desde un punto de vista tectónico es posible la existencia de dos etapas de movimientos, la primera de edad Sárdica y la segunda de edad Caledónica que podrían afectar a los metasedimentos, de los cuales sólo quedan en la Hoja, actualmente, algunos pequeños enclaves con diferentes grados de asimilación por las rocas graníticas encajantes; por este hecho no es posible comprobar, en la Hoja, la existencia de movimientos prehercínicos.

2.2 DEFORMACION HERCINICA

Se trata, al parecer, de una etapa compresiva, acompañada de un importante flujo térmico causante del metamorfismo regional y de las granitizaciones, y en la que se han podido diferenciar dos fases de deformación responsables, en conjunto, de las estructuras observables en la Hoja.

2.2.1 **Fase I** (F_1)

Solamente se ha podido comprobar la existencia de esta fase de deformación en algunos enclaves de metasedimentos de la mitad Sur de la Hoja. Se manifiesta esta fase por la aparición de una esquistosidad de flujo (sólo en los metasedimentos) al parecer homoaxial con estructuras de F_2 y que se ha visto doblada en las charnelas de los pliegues de fase II.

2.2.2 **Fase II** (F_2)

Se manifiesta esta fase de deformación de dos maneras: a) En algunos pliegues de plano axial N-160, 170-E, subverticales o con un fuerte buzamiento al E, son pliegues muy apretados con flancos subparalelos al plano

axial y que se observan (a escala de afloramiento) en algunos enclaves parcialmente asimilados de metasedimentos, en la parte meridional de la Hoja, estos pliegues presentan una esquistosidad de fractura de plano axial que generalmente es poco penetrativa. b) En los granitos, que son las rocas más abundantes en la Hoja, la F_2 se manifiesta por el desarrollo de una importante foliación de dirección N-160, 170-E con buzamientos subverticales o muy fuertes hacia el E que coincide con el plano axial de los pliegues de F_2.

2.3 DEFORMACION TARDIHERCINICA

En la presente Hoja, como en el resto del Macizo Hercínico puede observarse un desgarre, que obedece a una dirección general de esfuerzos N–S (ARTAUD, F. y MATTE, Ph. 1975) y que llevan dirección N–60–E, este desgarre se localiza en las proximidades de Villadesuso (x: 171.000; y: 838.000) y se prolonga en la Hoja de TUY (04-12) donde se ha podido observar el sentido siniestroso de su desplazamiento.

2.4 DEFORMACION POSTHERCINICA

Después y durante la actuación de las fases de deformación hercínica pudo producirse una elevación y desmantelamiento de la cadena, la cual se va a comportar de forma rígida ante la actuación de nuevos esfuerzos.

Dada la constitución de la columna estratigráfica de la Hoja resulta prácticamente imposible conocer la historia tectónica de la misma en el período comprendido entre el emplazamiento de los granitos de dos micas (–310 m.a.) y el Cuaternario. En los tiempos finales del Terciario y el Cuaternario, debieron producirse movimientos isostáticos de ascenso y descenso de claro origen distensivo; estos movimientos provocaron la compartimentación en bloques y el reajuste de umbrales y fosas de relativa poca extensión (Hoja de TUY (04-12).

Por otra parte, la existencia de dos rasas costeras cubiertas por materiales de origen sedimentario se ha explicado considerando estos niveles como playas levantadas que actualmente se pueden considerar terrazas; estos niveles de terrazas disminuyen su cota de Sur a Norte como si todo el bloque de costa hubiese basculado en ese sentido hundiéndose hacia el Norte; estas terrazas al Sur de la presente Hoja (LA GUARDIA (03-13) pueden llegar a confundirse con las más elevadas del río Miño.

3 HISTORIA GEOLOGICA

Para abordar este capítulo vamos a hacer una división parecida a la realizada en el capítulo de tectónica tomando como nivel de referencia la deformación Hercínica.

3.1 EVOLUCION HERCINICA

El ciclo hercínico se manifiesta, dentro de la Hoja estudiada, por el desarrollo y actuación de la orogenia del mismo nombre; esta orogenia es de tipo polifásico y está acompañada de una elevación de temperatura a escala regional (metamorfismo regional) y otra a nivel local provocada por la intrusión de los diferentes cuerpos graníticos.

En los enclaves de rocas metasedimentarias anteriores a la intrusión de los granitos de dos micas se observa una esquistosidad S_1 de la primera fase de deformación que no se desarrolla dentro del cuerpo granítico; estas rocas metasedimentarias por lo tanto son anteriores a la actuación de la F_1 hercínica pero no podemos precisar más dentro de la Hoja.

Con posterioridad a la actuación de la F_1 se produce el emplazamiento del macizo granítico que ha sido datado con una edad de 318 ± 21 m.a. (Van CALSTEREN, P.W.C., 1977), más tarde, cuando los granitos ya estaban emplazados, aunque es posible que aún no se hubiesen consolidado, se produce la actuación de la F_2 hercínica que se manifiesta por el desarrollo de una fuerte esquistosidad de fractura y pliegues (en metasedimentos únicamente) muy apretados, prácticamente isoclinales.

Con posterioridad a la actuación de la F_2 se produce en toda la región una etapa de compresión N–S que en la Hoja queda reflejada por la presencia de un desgarre N–60–E en la parte central de la Hoja; esta estructura es indicadora de un comportamiento hasta cierto punto rígido del Orógeno que posiblemente había sufrido una elevación y parcial desmantelamiento antes de producirse la actuación de estos esfuerzos.

3.2 EVOLUCION POSTHERCINICA

Desde el momento de producirse la anteriormente citada etapa de compresión con direcciones de esfuerzo N–S, y hasta finales del Terciario no es posible reconstruir los hechos geológicos que han afectado a la zona de estudio, no obstante es posible que la zona participe a finales del Mesozoico

de los movimientos epirogénicos que parecen afectar a todo el NW de la Península Ibérica.

Dentro de la Hoja de OYA nos encontramos con dos sistemas de fracturas que coinciden con las rejuvenecidas durante los movimientos epirogénicos de posible edad Mesozoico; estos sistemas de fracturas llevan direcciones N–S y N–60–E; al sistema de dirección N–60 se puede atribuir la formación de los valles de Mougás, Villadesuso y Oya, así como la brusca inflexión de la costa en Cabo Silleiro que podría coincidir con una fractura a lo largo del valle del río Miñor (Hoja de TUY (04-12)). Al sistema meridiano de fracturas pertenecen las que determinan el trazado prácticamente rectilíneo de la costa entre Cabo Silleiro y Oya; esta posible falla costera se prolonga, según CARLE, W. (1940), por el Sur en territorio portugués y por el Norte hasta Finisterre.

Por último en las últimas etapas del Cuaternario hay que atribuir la formación de rocas y terrazas costeras a los movimientos eustáticos que se produjeron en la zona estudiada.

4 PETROLOGIA

Se van a considerar por separado, para su estudio, las rocas metamórficas y las rocas ígneas.

4.1 ROCAS GRANITICAS ($_x\gamma^2$)

Las únicas rocas ígneas que afloran en la Hoja de OYA (03-12) son granitos de dos micas de edad Hercínica. Estos granitos están afectados de una intensa deformación cataclástica que origina una foliación de N–160, 170–E en la roca; en la muestra de mano se puede observar una disposición de las micas paralela a la foliación de la roca, esta foliación se ha comprobado en la Hoja que corresponde a la actuación de la F_2 hercínica. Por otra parte medidas radiométricas de edades absolutas hechas en esta formación han dado edades de 318 ± 21 m.a. (Van CALSTEREN, P.W.C., 1977).

Por los datos de campo lo único que podemos afirmar es que estos granitos son posteriores a los metasedimentos del Complejo Monteferro-El Rosal, (Hoja de TUY 04-12), pues se encuentran enclaves de rocas de esta unidad parcialmente asimilados por estos granitos; así mismo también son

posteriores a una formación de neises glandulares de la que el único resto es un enclave encontrado al E de Oya (x: 171.000; y: 835.000).

Se observan, sobre todo en la parte central del afloramiento, una gran cantidad de diques ácidos (pegmaplitas y pegmatitas esencialmente) que van siendo progresivamente más abundantes hacia el Sur; aunque en general sus dimensiones no permiten cartografiarlos a escala 1:50.000, se ha exagerado la potencia de alguno de ellos con el fin de tener una representación más real de la geología de la zona.

En la parte central del afloramiento granítico se puede diferenciar, en campo, una facies menos homogénea con una gran cantidad de enclaves en diferentes grados de asimilación que suelen estar asociados a venas pegmaplíticas, esta facies parece corresponder a una zona de mayor aloctonía de los granitos.

Son rocas de grano medio, inequigranulares en conjunto, aunque con micas generalmente de menor tamaño que los minerales leucocráticos.

La composición modal media de estas rocas es:

Cuarzo	30,6	Plagioclasa	24,4	Biotita	8,0
Microclina	27,3	Moscovita	9,6	Accesorios	0,1

La plagioclasa (Oligoclasa-Albita) se encuentra generalmente muy fracturada, presenta en ocasiones macla polisintética y alteraciones frecuentes a sericita; se presenta en cristales subidiomorfos de hasta 0,6 mm. En algunos puntos (generalmente dentro de la facies menos homogénea) presenta procesos de albitización y/o moscovitización, fundamentalmente en las proximidades de las venas pegmatíticas.

El cuarzo se presenta en cristales alotriomorfos con marcada extinción ondulante y localmente presentando estructura en mortero.

El feldespato potásico es el mineral que mejor soporta la deformación e incluso la alteración, se presenta en cristales subidiomorfos de microclina que alcanzan, en ocasiones hasta 1 cm de dimensión mayor.

La biotita está generalmente transformándose a clorita y/o moscovita, presenta pleocroismo de marrón a oscuro a amarillo y tiene frecuentes inclusiones de circón.

La moscovita se presenta en láminas de hasta 4 mm, no se altera y en ocasiones se genera a expensas de plagioclasa y/o biotita.

Los accesorios más frecuentes son: apatito (en ocasiones de hasta 1 mm), circón, opacos, clorita (secundaria de la biotita), turmalina y rutilo.

4.2 ROCAS METAMORFICAS (PC–S; $_{G}\xi^{2}$)

Las rocas metamórficas existentes en la Hoja quedan reducidas a una serie de enclaves casi completamente migmatizados de rocas pertenecientes, en su mayoría a la unidad Monteferro-El Rosal (Hoja TUY, 04-12); por las condiciones de afloramiento que presentan es prácticamente imposible poder relacionar unas con otras con el fin de obtener un conjunto de características comunes.

Dentro de la Hoja los tipos de enclaves encontrados son los siguientes:

– Micaesquistos con sillimanita; son los enclaves más abundantes, en ellos se puede observar una paragénesis perteneciente a la zona de la sillimanita de la facies de las anfibolitas; esta paragénesis es: cuarzo, moscovita, biotita, plagioclasa (An $>$ 15 por ciento) y sillimanita. En la mayor parte de las ocasiones estos enclaves presentan venas de leucosoma (originado por fusión parcial de la roca) que se disponen más o menos paralelas a S_1.

– Esquistos cuarcíticos (semiesquistos); son mucho menos abundantes que los anteriores y presentan generalmente menor grado de asimilación; la paragénesis que presentan es: cuarzo, moscovita, biotita.

– Neises glandulares. Solamente se encuentra un enclave de neises glandulares en la Hoja de OYA (03-12), en su estudio petrológico se observa que los componentes principales son: cuarzo, microclina, oligoclasa, moscovita y biotita; y como accesorios apatito, circón y opacos. Se observan en ocasiones fenómenos de albitización y/o moscovitización incipientes.

4.3 ROCAS FILONIANAS (Fa^{2-3})

El conjunto granítico fue atravesado por numerosos filones y diques de pegmatitas y/o pegmaplitas que generalmente llevan dirección N–S pero que frecuentemente se entrecruzan en varios sentidos, su potencia difícilmente sobrepasa 1 m; su composición mineralógica no muestra la presencia de ningún mineral de interés minero.

La paragénesis más frecuente es: cuarzo, microclina, plagioclasa (Albita-Oligoclasa) y moscovita. Los minerales accesorios más frecuentes son: biotita, turmalina, circón, apatito y opacos.

COMPOSICION QUIMICA DE LAS PRINCIPALES FORMACIONES(*)

FACIES	R. GRANIT.	N. GRANDU.
	$x\gamma^2$	$G\delta^2$
Núm. de muestras	5	1
	$\bar{x}$ s	
SiO_2	73,00 (1,40)	72,22
TiO_2	0,12 (0,11)	0,09
Al_2O_3	15,19 (0,65)	15,53
Fe_2O_3 (Fe total)	1,32 (0,42)	1,14
MgO	0,27 (0,16)	0,20
MnO	0,03 (0,01)	0,31
CaO	0,49 (0,13)	0,29
Na_2O	3,04 (0,39)	2,05
K_2O	4,94 (0,27)	6,76
P_2O_5	0,05 (0,009)	0,04
MV	1,33 (0,15)	1,41
TOTAL	99,81	99,78

Análisis realizados por el Departamento de Petrología y Geoquímica Universidad de Salamanca.

5 GEOLOGIA ECONOMICA

En el pequeño espacio de esta Hoja, ocupado totalmente por el granito de dos micas no se conocen explotaciones de ningún tipo en la actualidad.

5.1 MINERIA

No se han encontrado dentro de la Hoja restos de actividad minera de ninguna clase. Las pegmatitas, que atraviesan frecuentemente el granito, son todas ellas normales en su composición y no muestran indicios de ningún mineral que pueda tener interés industrial.

5.2 CANTERAS

Las canteras, todas abandonadas, que se localizan en el ámbito de la Hoja se han abierto para utilizar los materiales extraídos (granitos más o menos alterados) en el afirmado de carreteras o en obras locales de construcción.

5.3 HIDROGEOLOGIA

El elevado índice pluviométrico de la región (superior a 1.200 mm al año) y la notable impermeabilidad del sustrato, condicionan una elevada escorrentía con unos coeficientes de percolación o infiltración profunda relativamente bajos. En consecuencia, los caudales subterráneos susceptibles de captación y alumbramiento son generalmente muy limitados. Se pueden observar en toda la región socavones y calicatas de algunos metros de longitud para obtener caudales generalmente inferiores a 0,5 l/seg.

Constituyen acuíferos de cierta importancia los suelos de alteración en Mougás (x: 171.000; y: 840.000) y Baredo (x: 171.000; y: 846.000) gracias a la elevada permeabilidad de estos materiales y la presencia de un sustrato impermeable.

En líneas generales puede decirse que el sustrato ígneo es una formación poco permeable. En la capa cortical, sin embargo, pueden asentarse acuíferos locales de cierta importancia que podrían proporcionar, mediante adecuadas captaciones, caudales pequeños pero de notable continuidad, aprovechables fundamentalmente para uso doméstico.

6 BIBLIOGRAFIA

APALATEGUI, O. (1977).– "Consideraciones estratigráficas y tectónicas sobre el Anticlinal de Ollo de Sapo y Sinclinal del Sil en las proximidades del Barco de Valdeorras". *Bol. Geol. y Min.* T. LXXXVIII–II.

ARPS, C.E.S. (1970).– "Petrology of a part of the western Galician basement between the rio Jallas and the ria de Arosa (NW Spain) with emphasis on Zircon investigations". *Leids. Geol. Meded.* pp. 57-155.

ARTHAUD, F. y MATTE, Ph. (1975).– "Les decrochements tardi-hercyniens du sud-ouest de l'Europe. Geometrie et essai de reconstitution des

conditions de la deformation". *Tectonophysics.* 25. Elsevier Sc. Plublish. Co. Amsterdam.

BARD, J.P.; CAPDEVILA, R.; MATTE, Ph. y RIBEIRO, A. (1973).– "Geotectonic Model for the Iberian Variscan Orogen". *Nature Physical Science.* vol 241.

BARROIS, Ch. (1882).– "Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de Galice". *Nen. Soc. Geol. Nord.* t. 2, núm. 1. Lille.

BIROT, P. y SOLE SABARIS, L. (1954).– "Recherches morphologiques dans le nord-ouest de la Péninsule Iberique". *C.N.R. 5 Mem. et Docum.* t. IV. París.

BIROT, P. y SOLE SABARIS, L. (1954).– "Recherches morphologiques dans le NW de la Peninsule Iberique". *Publ. Inst. Geol.* Univers. Barcelona, 1954.

BUISKOOL TOXOPEUS, J.M.A.; HA ALEBOS, P.E.M. and van OVERMEEREN, F.A. (1978).– "An outline of the petrology and structural geology of the Hercynian complex south of Vigo (Pontevedra, Spain)". *Cuad. Sem. Est. Cerámicos Sargadelos.* núm. 27. pp. 93-110.

CAPDEVILA, R. (1973).– "Nature, origine et répartition des plutonites varisques dans la plaque Iberique". *I[a] Révm. Ann. Sci. Terre,* Paris (S.G.F.): p. 117 (Resumé).

CAPDEVILA, R.; CORRETGE, G. et FLOOR, P. (1973).– "Les granitoides varisques de la Meseta Ibérique". *Bull. Soc. Geol. Fr.,* 15, (3-4); pp. 209-228.

CAPDEVILA, R. (1967).– "Extension du métamorphisme regional hercynienne dans le Nord-Ouest de l'Espagne (Galice Oriental, Asturies, León)". *C.R. Somm. Soc. Geol. de France.* fasc. 7, Paris.

CAPDEVILA, R. (1969).– "Le metamorphisme regional progressif et les granites dans le segment hercynienne Galice Nor-Orientale (NW de l'Espagne)". *Tesis Doctoral. Fac. Sc. de Montpellier. Univ. de Montpellier.*

CAPDEVILA, R. y FLOOR, P. (1970).– "Les différents types de granites hercyniens et leur distribution dans le Nord-Ouest de l'Espagne". *Bol. Geol. y Min.* t. LXXXI-II-III. Madrid.

CAPDEVILA, R. y VIALETTE, Y. (1970).– "Estimation radiométrique de l'âge de la deuxième phase tectonique hercynienne en Galice moyenne (N–W de l'Espagne)". *C.R. Acad. Soc.,* t. 270.

CAPOTE, R. y FERNANDEZ CASALS, M.J. (1975).– "Las series anteordovícicas del Sistema Central". *Bol Geol. y Min.* T. LXXXVI-VI.

CARLE (1940).– "Gänge als Zeitmarken und tectonische Bezugstlächen. Mit einem Beitrag zur regionalen Geologie Galiciens (Nordwestspanien)".

Geolog. Rundsch. Bd. XXXI, Heft 314, pp. 230-240. Stuttgart.

CORRETGE, L.G.; UGIDO, J.L. y MARTINEZ, F.J. (1977).– "Les series granitiques varisques du secteur centre-occidental spagnol. La chaîne varisque d'Europe Moyenne et occidental". *Coll. intern. C.R.N.S. Rennes*, núm. 243, 1977, pp. 453-461, 4 fig.

DEBRENNE, F. y ZAMARRENO, I. (1975).– "Sur la faune d'Archécyathes de la Formation Vegadeo et leur rapport, avec la distribution des facies carbonatés, dans le NW de l'Espagne". *Brev. Geol. Asturica*, año XIX, núm. 3.

DIVISION DE GEOLOGIA DEL IGME (1974).– "Mapa Geológico de España, 1:50.000, NOGUEIRA DE RAMUIN, 7-11". *Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria.*

DIVISION GEOLOGICA DEL IGME (1974).– "Mapa Geológico de España, 1:50.000, NOGUEIRA DE RAMUIN, 7-10". *Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria.*

DROT, U. y MATTE, Ph. (1967).– "Sobre la presencia de capas del Devónico en el límite de Galicia y León (NW de España)". *Not. y Com. I.G.M.E.* núm. 93. Madrid.

FERRAGNE, A. (1972).– "Le Precambrien et le Paleozoïque de la Province d'Orense (Nord-Ouest de l'Espagne)". *Thèse de doctorat d'état dés Sciences Naturelles.* Universidad de Burdeos.

FLOOR, P. (1966).– "Petrology of an aegirine-riebeckita gneiss-bearing part of the Heiperian massif: The Galiñeiro and the surrounding areas, Vigo, Spain". *Leids Geol. Maded.* Vol 36, pp. 1-204.

HERNANDEZ SAMPELAYO, P. (1935).– "Criaderos de Hierro de España". *Mem. I.G.M.E.* t. IV. Madrid.

HERNANDEZ SAMPELAYO, P. (1942).– "El sistema Siluriano. Explicación del nuevo mapa geológico de España". *I.G.M.E.* Madrid.

IGME (1953).– "Mapa geológico de España, Hoja Núm. 261 TUY".

IGME (1954).– "Mapa geológico de España, Hoja núm. 260 OYA".

IGME (1956).– "Mapa geológico de España, Hoja núm. 299 LA GUARDIA".

IGME (1972).– "Mapa Metalogenético de España, E. 1:1.500.000. Mapa previsor de mineralizaciones de Estaño".

IGME (1972).– "Mapa Metalogenético de España, E. 1:1.500.000. Mapa previsor de mineralizaciones de Wolframio".

I.N.E. (1970).– "Censo de Población de España".

JARITZ, W. y WALTER, R. (1970).– "Faziesuntersuchugen in Altapaläozoikum Nordwest-Spaniens (Asturien und Prov. Lugo)". *Geol. J.B.*, vol. 88. Hannover.

JULIVERT, M.; MARCOS, A. y TRUYOLS, J. (1972).– "L'Espagne pendant l'Ordovicien-Silurien". *Bull. Soc. Mineral. de Bretagne.* Ser. C., t. V, fasc. 1.

LAUTENSACH, H. (1928) (Traducción portuguesa).– "Formaçao dos terraços interglaciarios do Norte de Portugal e as suas relaçoes com os problemas da época glaciária". *Publ. da Soc. Geol.* de Portugal, Porto, 1945.

LOTZE, F. (1961).– "Sobre la estratigrafía del Cámbrico español". *Not. y Com. I.G.M.E.*, t. 75, Madrid.

LLOPIS, N. y FONTBOTE, J.M. (1959).– "Estudio geológico de la Cabrera Alta (León)". *Dpto. Geogr. Aplicada Inst. Elcano. C.S.I.C.* Zaragoza.

MARCOS, A. (1970).– "Sobre la presencia de un flysch del Ordovícico Superior en el Occidente de Asturias (NW de España)". *Brev. Geol. Astúrica,* año 14, núm. 2. Oviedo.

MARCOS, A. (1973).– "Las series del Paleozoico Inferior y la estructura herciniana del Occidente de Asturias (NW de España)". *Trabajos de Geol. Fac. Cienc. Universidad de Oviedo*, núm. 6.

MARTINEZ–GARCIA, E. (1972).– "El Silúrico de San Vitero (Zamora), comparación con series vecinas e importancia orogénica". *Acta Geol. Hispánica,* año 7, núm. 4. Barcelona.

MATTE, Ph. (1963).– "Sur la structure du Paléozoïque de la Sierra de Caurel (NW de l'Espagne)". *C.R. Somm. Soc. Geol. de France,* fasc. 7. París.

MATTE, Ph. (1964).– "Remarques préliminaires sur l'allure des plis hercyniens en Galice orientalle". *C.R. Acad. Soc. Paris.* T. 259.

MATTE, Ph. (1964).– "Sur le volcanisme silurien du synclinal de Truchas (NW de l'Espagne)". *C.R. Somm. Soc. de France,* fasc. 2. París.

MATTE, Ph. (1968).– "La structure de la virgation hercynienne de Galice (Espagne)". *Travaux du Laborat. de Geol. Fac. Sc. de Grenoble.* T. 44.

MATTE, Ph. (1969).– "Les kink-bands. Exemple de deformation tardive dans l'hercynien du nord-ouest de l'Espagne". *Tectonophysics.* 7 (4). Elsevier Publish. Co. Amsterdam.

MATTE, Ph. y CAPDEVILA, R. (1973).– "La structure de la chaîne hercynienne dans l'Est de la Péninsule Ibérique". *C.R. Acad. Sc. Paris,* t. 276.

MATTE, Ph. y RIBEIRO, A. (1975).– "Forme et orientation de l'ellipsoïde de deformation dans la virgation hercynienne de Galice. Relations avec le plissement et hypothèse sur la genêse de l'arc ibéro-armoricain". *C.R. Acad. Sc. Paris,* t. 280.

MATTE, Ph. y RIBEIRO, A. (1967).– "Les rapports tectoniques entre le Précambrien ancien et le Paléozoïque dans le Nord-Ouest de la

Péninsule Ibérique: grandes nappes ou extrusions?". *C.R. Acad. Sc. París.* núm. 264

NOLLAU, G. (1965).– "Ein Instrusivdiabes im Altpaläzoikum der Montes de León in Nordwestspanien und seine antometamorphen bis epizonal regionalmetamorphen Einformengen". *Beitr. Miner. Petr.,* vol. 11. Heildelberg.

NOLLAU, G. (1966).– "El desarrollo estratigráfico del Paleozoico en el Oeste de la Provincia de León (España)". *Not. y Com. I.G.M.E.,* núm. 88. Madrid.

NOLLAU, G. (1966).– "Spuren pleistozäver vereisung ind der Sierra del Teleno (NW Espanien)". *N.J.B. Geol. Paläont. Min.,* vol. 9. Stuttgart.

NOLLAU, G. (1968).– "Stratigraphie, Magmatismus und Tektonik der Montes de León zwischen Astorga und Ponferrada in Norwest-Spanien". *Geotekt Forch.,* núm. 27. Stuttgart.

NONN, H. (1966).– "Les regions cotieres de la Galice (Espange). Etude geomorphologique". *Public. Fac. Lett. de l'Université de Strasbourg.*

PARGA PONDAL, I.; MATTE, Ph. y CAPDEVILA, R. (1964).– "Introduction a la geologie de "l'Ollo de Sapo". Formation porphyroide antesilurienne du nord-ouest de l'Espagne". *Not. y Com. I.G.M.E.,* núm. 76. Madrid.

PARGA PONDAL, I. (1967).– "Datos geológicos petrográficos de la provincia de La Coruña, in "Estudio agrobiológico de la Provincia de La Coruña". *Ed. Instituto de Investigaciones geológicas y Agrobiológicas de Galicia (C.S.I.C.).* 5-47.

PEREZ–ESTAUN, A. (1974).– "Algunas precisiones sobre la sucesión ordovícica y silúrica de la región de Truchas". *Brev. Geol. Astúrica.* Año XVIII, núm. 2. Oviedo.

PEREZ–ESTAUN, A. (1974).– "La sucesión ordovícica en el dominio del Alto Sil (Zona Astur-Occidental leonesa, NW de España)". *Brev. Geol. Astúrica,* año XVIII, núm. 4. Oviedo.

PEREZ–ESTAUN, A. (1975).– "La estratigrafía y la estructura de la rama sur de la zona Astur-Occidental leonesa, (W de León. NW de España)". *Tesis doctoral. Fac. Cienc. Universidad de Oviedo.*

PRADO, C. de (1857).– "Lettre a M. de Verneuil sur les terrains Siluriens des Asturies". *Bull. Soc. Geol. de France,* 2ª Serie, t. XV. París.

RIEMER, W. (1963).– "Entwicklung des Paläozoikums in der südliehen Provinz Lugo (Spanien)". *N.J.B. Geol. Paläont. Abh.,* núm. 117.

RIEMER, W. (1965).– "Untersuchugen am Ostrand galicishen Kristallizone (Spanien)". *N.J.B. Geol. Paläont. Abh.,* núm. 121.

RIEMER, W. (1966).– "Datos para el conocimiento de la estratigrafía de Galicia". *Not. y Com. I.G.M.E.*, núm. 81. Madrid.

SLUITER, W.I. y PANNEKDEK, A.J. (1964).– "El Bierzo, étude sédimentologique et geomorphologique d'un bassin intramontagneux dans le NW de l'Espagne". *Leid. Geol. Mededelingen.* DL 30.

SOLE SABARIS, L. (1951).– "Geografía física de la Península Ibérica, Tomo 3". *Geografía de España y Portugal.* 1951. Barcelona.

SOLE SABARIS, L. (1958).– "Observaciones sobre la edad de la penillanura fundamental de la Meseta española en el sector de Zamora". *Brev. Geol. Ast.* 1958.

TEX, E. den; FLOOR, P. (1971).– "A synopsis of the geology of western Galicia". *Dept. Petrology. Mineral Geol. Inst. Leiden.* Holanda.

TEIXEIRA, C. (1946).– "Os terraços da parte portuguesa do rio Minho". *Com. dos Serv. Geol. de Portugal,* 33. Lisboa. 1946.

VAN CALSTEREN, P.W.C.; BOELRIJK, N.A.I.M.; HEBEDA, E.H.; PRIEM, H.N.; den TEX, E.; VERDURMEN, E.A. th., and VERSCHURE, R.M. (1977).– "Isotopic dating of older elements (including the Cabo Ortegal mafic-ultramafic complex) in the hercynian orogen of NW Spain: manifestations of a presumed early paleozoic mantle-plume". *Verhadeling N.R.2 Z.W.O. Lab. voor isotopen-geologie,* pp. 25-46. Amsterdan.

VIDAL BOX, C. (19).– "Contribución al conocimiento morfológico de las cuencas de los ríos Sil y Miño". *Bol. R.S.E.H.N.*

YPMA, P. (1966).– "Sumario de la mineralización metalífera y su génesis en Galicia Occidental (España)". *Leids. Geol. Meded.*, 36, pp. 279-291.

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

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA