

MINISTERIO DE INDUSTRIA

DIRECCION GENERAL DE MINAS

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

HOJA	3-2
	9

00250

MAPA GEOTECNICO GENERAL

CANGAS DEL NARCEA



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

**MAPA GEOTECNICO GENERAL
E: 1/200.000**

CANGAS DEL NARCEA

HOJA 3-2/9

**SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA**

El presente estudio ha sido realizado por la
Empresa Nacional ADARO de Investigaciones
Mineras, S.A. (ENADIMSA), en régimen de con-
tratación con el Instituto Geológico y Minero de
España.

INDICE

	Págs.
1.— INTRODUCCION	1
2.— DESCRIPCION DE FACTORES CON INCIDENCIA GEOTECNICA	3
2.1.— Características físico—geográficas	3
2.2.— Bosquejo geológico	8
2.3.— Criterios de división. Características generales de las áreas	10
2.4.— Formaciones superficiales y sustrato	14
2.5.— Características geomorfológicas	23
2.6.— Características hidrológicas	26
2.7.— Características geotécnicas	29
3.— INTERPRETACION GEOTECNICA DE LOS TERRENOS	33
3.1.— Terrenos con condiciones constructivas favorables	33
3.2.— Terrenos con condiciones constructivas aceptables	34
3.3.— Terrenos con condiciones constructivas desfavorables	34
BIBLIOGRAFIA	35

1.- INTRODUCCION

El estudio del comportamiento mecánico del subsuelo constituye hoy una técnica muy desarrollada, investigadora de las tensiones y deformaciones que el suelo experimenta bajo estados de carga. No puede decirse lo mismo de la cartografía geotécnica, ya que, dada la complejidad de los posibles problemas a considerar, resulta difícil su representación en un número limitado de documentos gráficos. Esta es la razón por la que no se ha llegado a establecer en el mundo una sistemática para la confección de mapas geotécnicos.

Ante esta situación ha sido preciso establecer una metodología para la confección de mapas geotécnicos en nuestro país, en la que se han tenido presente los resultados de los análisis de dos estudios:

- Cartografía geotécnica que se realiza en el mundo, sus finalidades, sus métodos y sus resultados.

- Problemas geotécnicos derivados del desarrollo inmediato en nuestro país.

Se han establecido los criterios de clasificación de los terrenos. Dado que esta clasificación hay que obtenerla a partir de innumerables datos de tipo geológico y mecánico, se ha establecido el tratamiento que es necesario dar a aquéllos para llegar a resultados utilizables.

Se consideran factores principales, para la confección de mapas de aptitud de terrenos, la topografía y morfología; las formaciones litológicas blandas y consolidadas, así como sus características mecánicas; niveles freáticos y posibilidades de drenaje. Los factores secundarios serán los que se refieren a la climatología, sismología y la existencia o no de recursos naturales (agua, vegetación, arbolado, materiales rocosos para construcción).

La cartografía geotécnica es, pues, aquella rama de la geotecnia que mediante estudios de investigación de la estructura tectónica de la corteza terrestre, composición de las rocas que forman la parte más superficial de la misma, análisis de los fenómenos geológicos actuales —aguas subterráneas y geomorfología—, y con las experiencias habidas en otras zonas geológicas y geográficas similares, establece una distribución de las condiciones geotécnicas de la corteza terrestre, explica el carácter zonal y regional de la distribución de los procesos y fenómenos geotécnicos, descubre los factores que rigen las condiciones geológicas para la construcción, y predice los cambios que en las condiciones geotécnicas pueden producir esas construcciones.

Los mapas geotécnicos serán mapas geológicos en los que se incluyen las características geotécnicas necesarias para el cálculo de estructuras industriales y urbanas, diferenciándose de aquéllos por suministrar datos cualitativos y cuantitativos del terreno que podrán ser de aplicación inmediata en obras de construcción e ingeniería civil.

El fin de estos mapas será determinar las propiedades técnicas de cada unidad de clasificación y su límite extensional, según los cambios de las mismas.

Los mapas "Generales" facilitarán, dentro de las limitaciones que impone la escala 1:200.000, las características físicas, y mecánicas de los terrenos y sus límites de variación, según cambien sus condiciones geológicas, hidrogeológicas, geomorfológicas, geodinámicas y geotécnicas.

Los resultados obtenidos durante la realización de los mismos se incluyen de forma sintetizada en el presente documento, quedando el conjunto de datos barajados para su elaboración archivados, de forma sistemática, en este organismo, encargado, aparte de esta primera fase de confección, de su actualización en el tiempo a medida que se perfeccionen las técnicas de investigación, valoración y representación.

2.— DESCRIPCION DE FACTORES CON INCIDENCIA GEOTECNICA

2.1.— CARACTERISTICAS FISICO—GEOGRAFICAS

— ASPECTOS FISIOGRAFICOS:

Dentro de este apartado se analizan las siguientes facetas: situación, relieve y red fluvial.

— La Hoja nº 3-2 se sitúa en la zona septentrional de la Península Ibérica, quedando definida geográficamente por las coordenadas:

Longitud: 7º 11' 10" 3 — 5º 51' 10" 2

Latitud: 43º 20' 04" 3 — 42º 40' 04" 5

referidas al meridiano de Greenwich, dato europeo.

— Orográficamente, se trata de un dominio eminentemente montañoso, en el que se alcanzan cotas del orden de 2.000 m de altitud, ampliamente difundidas por la casi totalidad de la hoja a modo de sierras alargadas, como elementos integrantes de la macro—unidad de la Cordillera Cantábrica. Las unidades más preeminentes tienen asignado el papel de límites naturales y administrativos de las distintas provincias representadas en esta hoja.

Sin perder el carácter montañoso, cabe reseñar en el ángulo NW. de la hoja, y en la casi totalidad de la vertiente septentrional de la misma, la presencia de un dominio menos abrupto —de tipo medio— cuyos puntos más singulares raramente superan los 1.000 m de altitud.

Por último, en la zona meridional de la hoja existe un área irregular, asentada fundamentalmente en la zona central (comarca del Bierzo) y oriental de la misma, eminentemente plana, correspondiendo con el extremo más septentrional de la llamada "depresión del Duero".

— La red hidrográfica existente —dentro de los límites de la hoja analizada— se divide en dos dominios perfectamente individualizados por el sistema montañoso que configura la Cordillera Cantábrica y que desempeña el papel de divisoria natural de aguas.

En la zona septentrional y en la totalidad del dominio occidental de la hoja existen una serie de unidades fluviales de indudable importancia, como son los ríos Navia, Narcea, Pigüefia, Trubia y Nalón. Su orientación dominante es la N.—S. en líneas generales, teniendo como denominador común, el que vierten sus aguas al Cantábrico. Se trata de red fluvial muy activa, dado que incluye fundamentalmente los cursos de cabecera y cuyos perfiles longitudinales presentan desniveles importantes. Este hecho y el carácter angosto que tienen la mayoría de los valles fundamentales, la convierten en una zona propicia para el establecimiento de múltiples aprovechamientos hidrográficos, tales como los existentes de Grandas de Salime y el de La Florida.

En el área meridional de la hoja existe, asimismo, una red fluvial importante. Presenta la característica de una mayor concentración de unidades hidrológicas. Sobresale la unidad de la zona de cabecera de la cuenca del Sil, integrada por los ríos Cua, Boeza, Tremor y el propio Sil; la cuenca hidrográfica del Duero, representada por los ríos Omañas y Luna. Ambas unidades tienen en común el que vierten sus aguas al Océano Atlántico y que se corresponden con los cursos altos de las dos unidades. Salvo en la propia cabecera, los cursos fluviales presentan una mayor amplitud y menor desnivel, en comparación con la red cantábrica enumerada. Las zonas de cabecera (en sentido restringido), dado el marco eminentemente montañoso en que se insertan, se convierten en áreas idóneas para la implantación de numerosos aprovechamientos hidráulicos, tales como los existentes de Barrios de Luna, Las Rozas y Matalavilla.

— CLIMATOLOGIA Y METEOROLOGIA

El estudio climático de la Hoja ha sido basado —fundamentalmente— en los datos recogidos en tres estaciones termopluviométricas: Oviedo (Gijón), León (Virgen del Camino) y Lugo (Otero del Rey), así como las referencias oficiales insertas en las publicaciones de los Ministerios del Aire y Obras Públicas.

Los datos generales, que a continuación se reseñan, han sido desglosados en cuatro apartados, a saber: Temperaturas, Vientos, Humedades relativas y Precipitaciones.

a) Temperaturas

La temperatura media anual, determinada por la información proporcionada por un periodo de 30 años (1931-1960), varía entre 11°C en la margen septentrional de la Hoja y 6°C en el área suroriental de la misma. Dichos valores encuadran a la región analizada entre las zonas con temperaturas más bajas dentro del territorio nacional.

Las temperaturas medias mensuales varían entre términos muy amplios, que van desde -1°C en Diciembre y Enero, a 18°C en Agosto. Dentro del conjunto de la zona analizada, cabe distinguir —en función de la temperatura— tres tipos de climas bastante bien diferenciados. La región más septentrional posee un clima templado, sin bruscas oscilaciones, de índole estacional. A la zona intermedia —eminentemente montañosa— le corresponde un clima frío. Finalmente, la franja meridional —elemento de enlace y tran-

sición con la Meseta— está sometida a un clima extremo, caracterizado por fuertes variaciones térmicas, tanto de carácter estacional como diario.

b) Vientos

Las direcciones predominantes de los vientos que afectan a la región estudiada se concentran en las orientaciones NE. y SW., en base a los datos proporcionados por la estación meteorológica de Asturias (Gijón), elaborados estadísticamente mediante la recopilación efectuada entre 1926 y 1950

En relación con estas dos direcciones dominantes de los vientos, resulta interesante destacar que su distribución anual refleja una estrecha vinculación con la temperatura ambiental, tanto en sus variaciones a lo largo del día, como en las oscilaciones de índole estacional.

Las temperaturas más elevadas (diaria o estacional) se corresponden con la dirección NE. del viento, en tanto que, las temperaturas más bajas (diaria o estacional) se corresponden con la preponderancia de la dirección SW. del viento.

La distribución anual de las frecuencias de direcciones de vientos dominantes arroja los siguientes resultados: NE. 19,8^o/o; SW. 12,6^o/o; W. 7,3^o/o; ENE. 7,2^o/o y NW. 6,9^o/o, en tanto que, las direcciones de los vientos menos frecuentes son las siguientes: SSE. 0,5^o/o; SE. 0,8^o/o y ESE. 1^o/o.

Los vientos más violentos se concentran en las tres direcciones siguientes: NE., S. y W., superando difícilmente los 75 km/h, cuyas rachas representan el 0,1^o/o de la media anual. Las velocidades más ampliamente representadas (50^o/o) oscilan entre 6 y 25 km/h.

c) Precipitaciones

El valor medio anual de precipitaciones en el periodo 1.931-60 oscila entre los 1.000 mm, en el ángulo NW, y los 700 mm, correspondientes al cuadrante SE. de la Hoja. Dichos volúmenes de precipitaciones permiten encuadrarla como área sometida a un régimen "lluvioso". Tales precipitaciones se reparten entre 110 y 150 días de lluvia a lo largo del año, lo que representa una tercera parte de días del año en que se producen precipitaciones en forma de lluvia.

El número de días de heladas es muy importante, y variable dentro del ámbito de la Hoja, con un máximo de 79 días en la región leonesa, concretándose a los meses de Diciembre, Enero y Febrero.

En el conjunto de una anualidad, el número de días con precipitaciones en forma de nieve es —relativamente— muy elevado, alcanzando unas máximas en las zonas montañosas del orden de 20 a 30 días. La humedad relativa media es muy alta (a excepción del área meridional), alcanzando valores del orden del 70 al 85^o/o.

d) Índices climáticos

Resulta interesante determinar los coeficientes medios anuales de reducción climatológica para cada clase de obra. Para ello, se ha supuesto cada clase de obra repartida

uniformemente a lo largo de los 365 días del año, y éstos repartidos en 12 meses con arreglo a la tabla siguiente, en la que se han tenido en cuenta los días festivos:

ENERO	0,0849	JULIO	0,0849
FEBRERO	0,0767	AGOSTO	0,0849
MARZO	0,0849	SEPTIEMBRE	0,0822
ABRIL	0,0822	OCTUBRE	0,0849
MAYO	0,0849	NOVIEMBRE	0,0822
JUNIO	0,0822	DICIEMBRE	0,0849

Multiplicando el cuadro anterior por los coeficientes de reducción correspondientes a cada mes, y sumando los productos parciales de los 12 meses, se han obtenido los siguientes coeficientes medios anuales:

***Coeficientes medios anuales para la obtención del número de días
útiles de trabajo a partir del número de días laborables***

Provincia	Hormigón	Explanaciones	Aridos	Riegos y tratamientos	Mezclas bituminosas
OVIEDO	0,883	0,766	0,905	0,394	0,538
LEON	0,744	0,679	0,972	0,341	0,520
LUGO	0,831	0,720	0,920	0,364	0,520

— INTERPRETACION DE LOS DATOS CLIMATICOS

El análisis y conjugación de los datos reseñados en los apartados y cuadros anteriores, permiten distinguir tres tipos de climas, a saber:

- a) Dominio Septentrional: Clima "templado y lluvioso". Caracterizado por oscilaciones de temperaturas que se mantienen dentro de un régimen de fluctuaciones discreto (tanto diaria, como estacional); elevada humedad relativa, con cielo frecuentemente cubierto; pluviosidad abundante, con una distribución anual bastante homogénea; ausencia de grandes precipitaciones en 24 horas; y vegetación abundante, que recubre la mayor parte de la superficie incluida en este dominio.

Estas facetas climáticas predisponen a una influencia muy acusada de los procesos de alteración de índole química sobre el sustrato rocoso, en tanto que los procesos de erosión mecánica, como son los derivados de la acción de las heladas, nieve y hielo, tienen un papel más secundario.

- b) Dominio Central: Clima "frío". Caracterizado por fuertes oscilaciones de temperatura, de carácter estacional y diario; elevada humedad relativa, con cielo generalmente cubierto; pluviosidad importante, con una distribución anual bastante homogénea; precipitaciones máximas en 24 horas que se mantienen en términos discretos y vegetación reducida o inexistente en algunas zonas. Las precipitaciones en forma sólida son importantes, así como el número de días de heladas.

Tales características climáticas tienen su traducción sobre los procesos de alteración del sustrato rocoso, facilitando notablemente el desarrollo de los fenómenos de erosión de

naturaleza físico—mecánica. Los procesos de alteración ligados a fenómenos químicos sufren una notable contracción.

- c) Dominio Meridional: Clima "extremo". Caracterizado por fuertes oscilaciones de temperatura diaria y estacional; baja humedad relativa, con cielo generalmente despejado; pluviosidad reducida y con una distribución anual irregular; precipitaciones máximas en 24 horas considerables y vegetación de escaso desarrollo, lo que se traduce en unos efectos de escorrentía importantes.

Al igual que en el caso anterior, aun cuando las causas difieran sensiblemente, los procesos de alteración del roquedo están regulados fundamentalmente por fenómenos de índole físico—mecánica y una reducida y complementaria implicación de los fenómenos de naturaleza química.

— FENOMENOS DE ALTERACION

Los diversos tipos de climas distinguidos dentro de la Hoja, tienen una importante repercusión sobre los distintos procesos de alteración que afectan al conjunto de rocas que forman el sustrato de esta zona, constituido por rocas sedimentarias, algunas metamórficas y enclaves muy concretos de rocas ígneas.

Los factores orográficos y geomorfológicos, que presentan una estrecha vinculación con los tipos de climas mencionados, serán elementos fundamentales en el desarrollo de los procesos de alteración y naturaleza de los mismos.

Teniendo en cuenta el carácter de este estudio y la escala de su elaboración, el análisis de los fenómenos de alteración será enfocado de forma particularizada para cada grupo de rocas de naturaleza análoga. Se considerará su situación geográfica y climática, la orografía y la naturaleza de los procesos que regulan su alteración.

Los diferentes tipos de grupos de rocas existentes en el ámbito analizado, y los correspondientes procesos de alteración pueden sintetizarse en la siguiente forma:

a) Alteración de rocas pizarrosas: Las rocas de naturaleza pizarrosa son el elemento más ampliamente difundido a lo largo y ancho de la hoja, bien como elemento fundamental de las series representadas (Precámbrico y Silúrico) o como elemento integrante de ciertas formaciones (Cámbrico, Devónico y Carbonífero).

En los afloramientos situados en la zona superior de la hoja, de acuerdo con las características físico—geográficas reseñadas, existe una alteración combinada de naturaleza físico—química, con predominio de esta última. Da lugar a la formación de suelos de evolución avanzada y de naturaleza arcillo—limosa, en el caso de que la roca madre de que procedan esté exclusivamente constituida por pizarras.

En el área intermedia, zona montañosa de clima frío, los procesos de alteración se encuentran regidos fundamentalmente por fenómenos mecánicos, originando depósitos constituidos por lajas de pizarras sobre los que, posteriormente, pueden —según los casos— incidir procesos de naturaleza química, llegando a alcanzar una total descomposición de la roca primitiva.

Los enclaves pizarrosos situados en la franja meridional, zona de formas de escaso relieve y sujetas a un clima extremo, están sometidos a unos procesos de alteración que guardan una estrecha semejanza con los enumerados para la zona intermedia.

b) Alteración de rocas silíceas: Dentro de esta agrupación tienen cabida rocas tan heterogéneas como son las cuarcitas, areniscas, los conglomerados silíceos y las propias

arenas. Este conjunto de materiales tiene una amplia representación en todos los cuadrantes de la hoja, bien sea formando unidades concretas o como elementos integrados en diferentes formaciones.

Los procesos de alteración de las rocas silíceas —en razón de su propia naturaleza— están regulados fundamentalmente por procesos físicos (termo—mecánicos), en tanto que los fenómenos de naturaleza química desempeñan un papel secundario.

A modo de indicación general, cabe reseñar que las rocas silíceas, en los ámbitos de climas fríos y montañosos o extremos, originan suelos coluvionares constituidos por cantos y bloques, mientras que en las zonas templadas y lluviosas, los primitivos suelos coluvionares pueden evolucionar hacia suelos arenosos, por desintegración de las fracciones gruesas.

c) Alteración de rocas calcáreas: Las rocas de naturaleza calcárea presentes en la hoja se concentran exclusivamente en el área oriental de la misma, específicamente en la zona septentrional e intermedia.

En la zona septentrional, a la que corresponde un clima templado y lluvioso de orografía intermedia, existe una cierta prelación de los procesos de alteración química (decalcificación) sobre los de carácter físico—mecánico, creando unos depósitos arcillosos de tonos rojizos, acompañados de una pequeña fracción compuesta por gravas, bloques y arenas.

En la zona intermedia, sometida a un clima frío y eminentemente montañosa, los procesos de alteración se encuentran regulados fundamentalmente por fenómenos de naturaleza física (termo—mecánicos), dando lugar a depósitos coluvionares, denominados "canchales", en ocasiones cementados por yuxtaposición de procesos de alteración química.

d) Alteración de rocas arcillosas: Los materiales arcillosos presentes se encuentran formando isleos, de configuración irregular y diseminados por la vertiente septentrional y meridional.

En el caso de los primeros (zona septentrional) los fenómenos de alteración tienen un carácter químico preferente, produciendo una disgregación, acompañada de una sustancial modificación en su composición mineralógica.

Los dominios arcillosos, localizados en la vertiente meridional y sometidos a un clima extremo, tienen procesos de alteración regidos por fenómenos físicos, tal como la disgregación mecánica, grietas de desecación., etc., mientras que la descomposición química queda relegada a un segundo plano y regularizada por los fenómenos físicos.

e) Alteración de rocas ígneas: Los afloramientos de rocas ígneas presentan la doble circunstancia de su reducida extensión y su concentración en una zona eminentemente montañosa, sometida a un clima riguroso. En consonancia con tales circunstancias, los procesos de alteración están condicionados, fundamentalmente, por fenómenos físico—mecánicos. Producen una disgregación superficial de la masa rocosa a la que se le suma —con carácter secundario— una descomposición debida a fenómenos de naturaleza química.

2.2.— BOSQUEJO GEOLOGICO

El conocimiento lo más concreto posible de los aspectos litológico, litoestratigráfico y estructural de las zonas cuyas particularidades geotécnicas se pretenden estudiar, resulta imprescindible. En el presente apartado realizamos esta síntesis, ceñida a las circunstancias que tienen implicación geotécnica.

Las Rocas

Si consideramos la cronología como factor diferenciador fundamental, distinguiremos dos grandes agrupaciones rocosas de las que una domina en la casi totalidad de la región.

— Las rocas Precámbricas y Paleozoicas constituyen el grupo dominante. Característicamente se diferencian las siguientes unidades de índole litológica.

a) — Pizarras esquistosas con algunas intercalaciones de areniscas y cuarcitas. La coloración de estos materiales tiene tonalidades verdosas dominantes. La pizarrosidad es muy acusada y existen otros fenómenos microtectónicos. Representa la serie inferior discordante a los niveles datados como del Cámbrico. Tienen disposición arqueada en la zona central de la hoja.

b) — Alternancia irregular de pizarras, areniscas y cuarcitas de tonalidades pardas o verdosas. Serie potente y extensa, preferentemente en el dominio occidental de la hoja. Representa el Cámbrico inferior.

c) — Serie de calizas, dolomías, pizarras y margas calcáreas de colores grisáceos y rojizos. Conjunto poco potente que aflora formando bandas continuas, que siguen la estructura general de la zona. Aflora en toda la hoja. Representa al Cámbrico medio bien datado.

d) — Alternancia irregular de areniscas, cuarcitas y pizarras. Aparecen en afloramientos extensos y potentes, preferentemente en la región occidental. Representa al Cámbrico superior.

e) — Conjunto litológico muy característico, formado por cuarcitas masivas con esporádicas intercalaciones de pizarras. Aflora fundamentalmente en la extremidad nororiental de la hoja. Corresponde con el Ordovício bastante bien datado.

f) — Serie pizarrosa potente con algunas intercalaciones de areniscas. Con fenómenos de esquistosidad y otros bien desarrollados. Los afloramientos más importantes y extensos se ubican en la región occidental de la hoja. En la zona oriental forman bandas de menor interés. Corresponden a la zona entre el Ordovício superior y Silúrico.

g) — Complejo litológico heterogéneo. En el mismo predominan las masas calcáreas y dolomíticas. Son frecuentes las intercalaciones de pizarras y margas calcáreas. Representan al Devónico.

h) — Complejo heterogéneo en el que dominan los depósitos detríticos del tipo de areniscas y cuarcitas. Intercalaciones de pizarras de diversos colores. Pertenecen al Devónico. Este grupo de materiales y el anterior afloran, específicamente, en la zona nororiental de la hoja.

i) — Calizas grisáceas compactas. Con zonas dolomitizadas. En la zona basal suelen aparecer calizas y pizarras rojizas. Afloran en la zona nororiental. Pertenecen al Carbonífero inferior.

j) — Serie compleja y ciclótica irregular de pizarras y areniscas. Con intercalaciones esporádicas de calizas negruzcas, conglomerados y lechos y capas de carbón. Afloran, fundamentalmente, en la zona oriental de la hoja. Carbonífero medio.

k) — Serie detrítica compleja e irregular, constituida por conglomerados cuarcíticos y pizarras alternantes con areniscas. Afloramientos muy esporádicos distribuidos en toda la hoja. Representa el Carbonífero superior (Estefaniense).

— Las rocas de cronología posterior al Paleozoico, tienen una extensión e importancia muy reducida. Se distinguen las siguientes unidades o grupos litológicos.

l) — Serie formada por arenas con intercalaciones arcillosas, margosas y bancos de calizas arenosas. Los afloramientos son muy reducidos en la extremidad más oriental de la hoja. Pertenecen estos materiales al Cretáceo.

m) — Series poco potentes e irregulares de conglomerados silíceos, arcillas y margas de tonalidades amarillentas. Afloramientos muy dispersos e irregulares. Atribuibles al Terciario basal.

n) — Series de arcillas y margas con esporádicas intercalaciones de areniscas y conglomerados. Afloran en el extremo suroriental de la hoja. Representan el Terciario superior, probablemente.

— Las rocas claramente endógenas tienen un interés bastante reducido. Atendiendo a la distinción de grandes grupos petrográficos debemos distinguir:

o) — Rocas granitoides. Normalmente granitos de dos micas con fenocristales. Forman plutones de dimensiones discretas. Afloran en la zona de la Sierra de Ancares.

p) — En niveles distintos del Cámbrico existen intercalaciones estratiformes de rocas volcánicas diversas, no bien estudiadas.

— En el Precámbrico existen algunos afloramientos singulares de rocas ortogneíscas. El metamorfismo es destacable en toda la zona suroccidental de la hoja. Las manifestaciones más claras delatan la presencia de alteraciones de carácter epizonal.

LAS ESTRUCTURAS

En la organización estructural de esta zona resaltan, como formas de primera magnitud, las creadas por la acción de la orogenia herciniana. Las estructuras implicadas en la correspondiente alpina no tienen prácticamente representación.

— Las estructuras desarrolladas a expensas de materiales paleozoicos son bastante diversas. Característicamente se pueden distinguir las siguientes unidades, bastante bien definidas: a) Unidad pre-cámbrica. Se trata de un conjunto plegado, en forma arqueada, con la esquistosidad muy destacada, el cual es discordante respecto a los depósitos más modernos (discordancia llamada "Asíntica"); b) Unidad Cámbrica, Ordovícica y Silúrica, caracterizada por la presencia de estructuras plegadas y a veces con despegues, con una trayectoria conjunta claramente arqueada; c) Unidad Devónica y del Carbonífero inferior y medio, definida por la presencia de una estructura plegada y cabalgante, muy compleja. El carácter general del trazado superficial de estas formas es claramente arqueado y notablemente disarmónico; d) Unidad del Carbonífero superior. Caracterizada por su disposición claramente discordante y la presencia de estructuras plegadas de poca trascendencia.

La orientación general de las estructuras es sensiblemente N.—S., en el dominio septentrional de esta hoja. En la zona meridional y oriental cambia bruscamente para tomar la disposición E.—W. Todas las formas de esta zona quedan integradas dentro de la megaforma denominada Rodilla Astúrica o Arco Astur, la cual caracteriza la zona noroeste de la Península Ibérica.

2.3.— CRITERIOS DE DIVISION. CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS AREAS

La zona comprendida en la cuadrícula geográfica, conocida con la acepción de "Cangas del Narcea", presenta las siguientes particularidades genéricas, directamente re-

lacionables con el comportamiento geotécnico local: a) es una región montañosa ampliamente diversificada; b) se encuentra muy condicionada por la triple incidencia de unas condiciones climáticas atlánticas (Cantábrico), meseteñas y de alta montaña; c) es una zona con una litología muy variada así como con una estructura y microestructura compleja y diversa; d) la región presenta zonas descarnadas, pero predominan las extensiones con suelos edafológicos bien desarrollados.

Las características enunciadas privan, de una forma fundamental, sobre los criterios utilizables en la descripción y sistematización de los aspectos geotécnicos característicos de esta zona.

— CRITERIOS DE DIVISION GEOTECNICA

En el dominio de la hoja se distinguen, con facilidad, dos divisiones, si bien una de ellas es notablemente más ostensible que la otra.

Región I

Se incluye en esta región el dominio geográfico de la hercínica megaforma llamada "Rodilla Astúrica". Específicamente, la región de esta cuadrícula se ubica en la zona meridional de los conjuntos arqueados de la Rodilla conocidos con la denominación de Arco externo y medio.

Comprende un área montañosa, muy diversificada morfológicamente. Está constituida por materiales pre-cámbricos y paleozoicos que se encuentran ampliamente estructurados.

La nivación, pluviosidad elevada y otros factores climáticos más complejos, derivados de su posición como barrera cantábrico-meseteña, contrastan con la particular litología de la zona y determinan gran parte de los aspectos geotécnicos que son denominador común de esta región.

Geográficamente, podemos decir que incluye a la totalidad de la extensión que comprende esta hoja.

El grupo o conjunto más característico es el que resulta de la integración de todos los materiales que forman el sustrato (precámbricos y paleozóicos). Las formaciones superficiales tienen una importancia reducidísima. Las anteriores circunstancias obligan a diferenciar un gran número de áreas dentro del sustrato y reunir las formaciones superficiales de una sola. De esta forma reflejaremos mejor el contexto real de su supuesto comportamiento geotécnico.

Las áreas diferenciables, en número de siete, son las siguientes:

I₁ — Ubicada en el dominio suroccidental, comprende las zonas de pizarras y areniscas que caracterizan el Cámbrico superior.

I₂ — Sus afloramientos también dominan en la región noroccidental de la hoja. Comprende la serie pizarrosa y muy esquistosa que destaca por su potencia y personalidad geomorfológica. Representa el Ordovícico-Silúrico.

I₃ — Su máxima extensión se da en el área central y oriental de la hoja. Comprende: a) series detrítico pizarrosas muy complejas en el dominio oriental, y b), conjuntos pizarrosos compactos y bastante esquistosos en la zona occidental (Precámbrico).

I₄ — En este área comprendemos los dominios ocupados por los materiales detrítico—pizarrosos del Carbonífero superior.

I₅ — Engloba todos los depósitos pizarrosos del Carbonífero medio, los cuales forman la terminación occidental de la Cuenca Carbonífera Central de Asturias.

I₆ — Tiene escaso interés, dada su pequeña extensión superficial. Agrupa a los materiales del Terciario que, de forma dispersa, aparecen en forma esporádica en la región montañosa.

I₇ — En este área se reúnen los materiales que forman el recubrimiento somero y poco desarrollado. Se ubican sus afloramientos dispersos por todo el ámbito considerado de esta región.

Región II

Esta región constituye una macrounidad integrable en la geotectónica, conocida con la denominación de depresión del Duero. Comprende, en su conjunto, la zona de relieve meseteño de Castilla la Vieja. En esta hoja está muy poco representada. Aparecen en la extremidad suroriental.

En la misma está representada una sola área (II₁), en la que se incluye la zona plana o de suaves relieves que se excavan en materiales del Terciario y Cuaternario.

CARACTERISTICAS GENERALES

Area I₁

Su extensión máxima se corresponde con la mitad occidental de la hoja. Está enclavada en un ámbito montañoso e identificada con las zonas de máximos relieves.

Los materiales del sustrato son relativamente homogéneos, aun cuando variados. Se trata de alternancias de areniscas cuarcitosas con pizarras, atribuibles al Cámbrico superior.

La morfología de esta zona es bastante característica. El relieve es agreste y las formas muy variadas. Dominan los aspectos morfológicos de régimen mixto climático y estructural. Existen gran cantidad de canchales y coluviones de naturaleza cuarcítico—pizarrosa.

El régimen hidrológico es nival y pluvial bastante desarrollado. La acción torrencial está bien evolucionada.

Los depósitos de carácter superficial tienen muy poco desarrollo. La vegetación arbustiva y herbácea tiene bastante importancia.

Estos materiales pizarrosos son compactos, y las areniscas se utilizan habitualmente en las construcciones lugareñas.

Area I₂

En la zona occidental de la hoja se localizan los afloramientos más extensos de materiales integrados en este área. Se corresponde con zonas de fuerte y bien diversificado relieve. En el dominio oriental constituye franjas de poca superficie y gran extensión lineal.

La morfología de esta zona es bastante característica. En el ámbito occidental dominan los relieves fuertes y diversificados, pero con formas suaves y residuos de zonas de penillanura. Dominan los aspectos geomorfológicos ligados a la acción climática y policiclismo morfológico que se destaca con relativa claridad. Son frecuentes los canchales, coluviones y gran cantidad de deslizamientos de carácter superficial en la mayor parte de los casos.

El régimen hidrológico es mixto: nival y pluvial. El subterráneo está muy poco desarrollado. La acción torrencial es intensa, extensa y muy diversificada.

Los depósitos superficiales predominantes son los de carácter coluvionar, y aluvionar torrencial con escasa importancia.

Las rocas pizarrosas compactas, areniscas y cuarcitas constituyen los materiales habitualmente utilizados en las construcciones rurales actuales y tradicionales.

Area I₃

Se encuentra ubicada en la zona nororiental de la hoja. Comprende un ámbito montañoso extremadamente diverso y muy complejo.

Los materiales constituyentes del sustrato son muy diversos. En la zona occidental dominan las pizarras esquistosas (Precámbrico), y en la oriental, las pizarras, dolomías y calizas en masas complejas y muy heterogéneas (Devónico).

La morfología es muy contrastada. En el dominio pizarroso existen formas climáticas y cíclicas. El correspondiente oriental, con litología más compleja, se caracteriza por la presencia de formas estructurales y dominios cársticos de importancia.

La hidrología superficial está bien desarrollada y diversificada. En la zona oriental adquiere una importancia muy notable la cástica subterránea. La acción torrencial es fuerte. Los depósitos superficiales tienen poca importancia, pero sí una cierta frecuencia.

Los materiales calcáreos y cuarcíticos son muy utilizados en las construcciones locales. Las pizarras compactas son utilizadas dentro del ámbito rural.

Area I₄

Se trata de un área dispersa, creada con una base o sentido litológico. Integra una serie dispersa de afloramientos del Carbonífero superior. Se suelen ubicar en zonas poco extensas y deprimidas. La morfología es poco contrastada y sus formas tienen nexo, fundamentalmente, estructural.

El carácter geotécnico más resaltante tiene relación con las explotaciones mineras subterráneas y los depósitos superficiales.

Suelen ser estas zonas propicias a una mayor concentración humana, y por consiguiente, a un incremento de los problemas relacionados con la construcción civil. (Cuenca de Cangas del Narcea y Villablino).

Area I₅

Está localizada en el ángulo nororiental de la hoja. Comprende una zona de orografía desarrollada en formas de montañas agrestes y valles angostos.

Los materiales constituyentes del sustrato, muy complejos, tienen el denominador común de estar encuadrados cronológicamente en el Carbonífero medio. Se trata de series heterogéneas y secuenciales de pizarras, areniscas con intercalaciones de conglomerados, calizas y lechos de carbón.

La hidrología superficial está muy desarrollada y diversificada. Los valles tienen gran desarrollo longitudinal, poco transversal y angosturas diversamente emplazadas. Los torrentes son frecuentes. La acción hídrica subterránea es reducida; existen pequeñas manifestaciones en zonas de fisura y algunas organizaciones cársticas de mediana importancia.

Los suelos edafológicos y depósitos superficiales someros son bastante abundantes. La vegetación arbórea y herbácea está bastante desarrollada. Los deslizamientos superficiales son muy frecuentes como secuela de los períodos de gran pluviosidad.

Es una zona de minería de carbón decadente. Existen multitud de pequeñas explotaciones abandonadas con sus correspondientes problemas de hundimientos localizados, etc.

Area I₆

Se trata de un área definida en relación con características litológicas. Comprende los afloramientos dispersos y de poca importancia del Terciario. Se trata de materiales arcillosos y margosos sin aspectos morfológicos destacables.

Son frecuentes las explotaciones rudimentarias de arcillas para ladrillería y tejas, en estos depósitos.

Area I₇

Constituye ésta una agrupación también litológica que comprende todos los depósitos del Cuaternario de cierta importancia y representatividad. Tienen poca extensión, tratándose de depósitos aluvionares del Cuaternario, ubicados en zonas de depresión fluvial.

Area II₁

Se localiza en el extremo suroccidental de la hoja; tiene una muy exigua representación. Predominan las formas torrenciales; son frecuentes deslizamientos superficiales.

El material arcilloso se utiliza en la construcción de tipo rural.

2.4.— FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

En relación con el comportamiento geotécnico de los distintos materiales presentes en la zona estudiada, se ha considerado oportuno reagruparlos en dos grandes unidades.

En la primera, con el nombre de "formaciones superficiales", se integra el conjunto de materiales incoherentes o semicoherentes que dan lugar a depósitos de morfología irregular y distribución geográfica anárquica. En la segunda, bajo la acepción de "sustrato", se engloban los distintos tipos de rocas que constituyen el basamento de la zona analizada.

A su vez, estas macro-unidades han sido divididas en otras de rango inferior, que tienen por finalidad el poder concretar en cada caso sus particularidades físicas, mecánicas y su comportamiento frente a los agentes responsables de los procesos erosivos.

Las subdivisiones están basadas en criterios diferentes, según que se trate de las "formaciones superficiales" o del "sustrato". En las primeras se ha seguido un criterio genético, en relación con la naturaleza del proceso que ha originado los correspondientes depósitos. En contraposición, para el "sustrato" se ha considerado más adecuado tomar como base de diferenciación un criterio mixto, atendiendo a aspectos litológicos y cronoestratigráficos.

Los subgrupos en que se han desglosado ambas unidades, que figuran en el mapa adjunto, y cuyas características fundamentales quedan reseñadas en la correspondiente ficha resumen, se han realizado con un criterio de síntesis, impuesto por la escala de trabajo y la heterogeneidad —litológica y cronológica— de los materiales encartados en esta hoja.

FORMACIONES SUPERFICIALES

a) Cuaternarios fluviales — Qf:

La creación y localización de estos depósitos presenta una estrecha vinculación con la dinámica de las diferentes redes fluviales que se asientan en la hoja, en su triple vertiente de erosión, transporte y sedimentación.

La composición de estos depósitos fluviales se caracteriza por su heterogeneidad y variación a lo largo de los distintos cursos de los ríos, pues si bien la fracción detrítica (bloques, bolos, gravas y arenas) es el elemento fundamental, suele coexistir con una fracción fina (limo—arcillosa), cuyo contenido porcentual alcanza cotas importantes en ciertas zonas, íntimamente relacionadas con los cursos medios de los ríos existentes.

Los depósitos fluviales se encuentran ampliamente representados en toda la hoja, si bien en el mapa adjunto se ha renunciado a su representación en gran número de casos, debido a su reducida extensión superficial, no teniendo cabida a la escala del mapa confeccionado.

Estos materiales —concretamente la fracción gruesa y media— son susceptibles de aprovechamiento con fines industriales, como áridos de dureza media o elevada y de media a baja calidad; en ocasiones requieren un tratamiento mecánico previo o de lavado, con el objeto de conseguir tamaños adecuados y eliminar la fracción fina (arcillas y limos). Su explotación racionalizada presenta un mayor interés en la zona occidental de la hoja, dado que se trata de una región prácticamente carente de fuentes naturales de áridos de elevada calidad.

b) Cuaternarios coluviales — Qc:

Se trata de depósitos cuyo origen está en la meteorización superficial que sufren los

materiales rocosos, debidos generalmente a efectos mecánicos y que han tenido un cierto grado de evolución, condicionada por la presencia de pendientes acusadas.

Su composición se caracteriza por una notable heterogeneidad, presentando una estrecha vinculación con la naturaleza de los materiales que constituyen el roquedo en el área circundante. En el caso de los dominios pizarrosos, los depósitos están constituidos por lajas de pizarras, acompañadas por un contenido muy variable de fracción arcillo-limosa, procedente de la total disgregación de la fracción gruesa primitiva. Los dominios cuarcíticos y detríticos dan origen a depósitos constituidos por bloques, bolos y gravas, a los que suele acompañar un contenido muy variable de fracción arenosa.

La distribución geográfica de estos coluviones es muy amplia, como corresponde a un dominio integrado —fundamentalmente— por zonas geomorfológicas importantes (relieves abruptos y montañosos). En el mapa adjunto se ha desestimado su representación —salvo en los casos de acumulaciones muy importantes— dado que el plasmar la totalidad de los mismos significaría la omisión de importantes unidades rocosas infrayacentes.

El aprovechamiento industrial de estos materiales está condicionado por el empleo circunstancial de la fracción detrítica seleccionada, como áridos de baja calidad y materiales de relleno, susceptibles de compactación.

c) Cuaternarios glaciares — Qg:

Los depósitos glaciares tienen la razón de su origen en los procesos erosivos, de transporte y acumulación, producidos por la nieve y el hielo.

La nota fundamental —en lo que a composición se refiere— viene dada por su heterogeneidad, tanto por la litología de los materiales que entran en su constitución, como por la gama de tamaños de sus constituyentes. Abundan los bloques, cantos y sedimentos arcillo-arenosos.

Estos sedimentos se concentran geográficamente en las zonas de relieves más acentuados, y dentro de los mismos, en la margen oriental de la hoja. Se localizan en áreas donde en tiempos pasados la presencia de un modelado glaciar ha dejado las huellas de su relativa importancia, si bien, posteriormente, ha sufrido una degradación importante.

El aprovechamiento de estos materiales con fines industriales presenta un carácter muy circunstancial y reducido.

d) Cuaternarios cársticos — Qc:

El origen de estos depósitos presenta una estrecha vinculación con los procesos de alteración química desarrollados en los materiales calcáreos, sintetizado en el proceso de decalcificación.

Están constituidos por materiales arcillo-limosos de tonos rojizos o pardos, englobando una pequeña fracción arenosa, con la presencia de cantos y bloques de caliza inalterada.

La repartición geográfica de estos depósitos queda restringida al cuadrante nororiental de la hoja, en que tienen su asiento las unidades calcáreas más importantes, y dentro de aquélla, las zonas septentrionales, en las que las condiciones climáticas reinantes permiten un mejor desarrollo de los procesos de alteración de índole química.

Estos materiales presentan un interés muy restringido desde el punto de vista industrial.

e) Cuaternarios de depósitos de "Rañas" – Que:

La presencia de los depósitos de Rañas queda concretada a pequeños reductos enclavados en el extremo del ángulo suroriental de la hoja, coincidentes con el extremo septentrional de la mencionada "Depresión del Duero", donde —a modo de casquete— recubren parcialmente las zonas planas elevadas.

Se trata de depósitos eminentemente detríticos, compuestos por gravas cuarcíticas de elevado índice de redondeamiento, unidas por una matriz arenosa y presencia de lechos arenosos de carácter lenticular.

Dichos materiales tienen interés desde el punto de vista de su aprovechamiento industrial, como materiales granulares seleccionados y áridos de baja y media calidad.

SUSTRATO

a) Terciario superior – T₅

Los afloramientos correspondientes a las series del terciario superior se concentran en la franja más meridional de la hoja, en forma de enclaves aislados y de configuración irregular.

En su constitución existe un elemento dominante: niveles arcillosos de tonos anaranjados y amarillentos, con la presencia de intercalaciones esporádicas de margas y areniscas. Posible existencia de yesos en forma lenticular, granular o diseminada.

Resulta —en conjunto— una formación muy susceptible a los procesos erosivos derivados de la acción de las aguas torrenciales, cuya intensidad se eleva en función de la presencia de pendientes acusadas en el terreno.

Los aprovechamientos industriales de esta serie quedan concretados a la explotación de los niveles arcillosos, como materia prima para su empleo en productos cerámicos de baja calidad.

b) Terciario inferior – T_{2/5}

Los sedimentos correspondientes a la serie del Terciario inferior quedan circunscritos a pequeños isleos diseminados en la zona septentrional, concretamente, en las proximidades de Cangas del Narcea y Pola de Allandé.

La nota predominante —en cuanto a constitución se refiere— viene dada por la heterogeneidad de los materiales que lo integran, así como la repartición espacial de los mismos. Los constituyentes fundamentales son los niveles de conglomerados silíceos sin cementar, bancos potentes de arcillas abigarradas, y horizontes irregulares compuestos por lájas de pizarras y cemento arcilloso.

Materiales erosionables en épocas de fuerte escorrentía, máxime si se trata de zonas con desniveles topográficos importantes.

Los aprovechamientos industriales se polarizan en la explotación restringida de los niveles arcillosos, como materia prima para productos cerámicos de baja calidad.

c) Cretácico inferior – S_{3,5}

Las formaciones cretácicas están únicamente representadas por un reducido afloramiento de la serie basal, en el extremo del ángulo NE. de la hoja.

Se trata de unos materiales fundamentalmente detríticos, constituidos por niveles de arenas, en los que se intercalan —con carácter irregular— niveles arcillosos y limosos y algunos bancos aislados de calizas.

El conjunto de estos materiales constituye una unidad fácilmente vulnerable a los efectos erosivos del agua.

Estos sedimentos son objeto de una acentuada explotación con vistas a su aprovechamiento industrial. En el caso de las arenas, como fuente de áridos finos, y en el de las arcillas, para consumo de industrias cerámicas.

d) Carbonífero superior – P_{7,8}

Los materiales correspondientes al Carbonífero superior, datados como Estefanienses, se concentran en la franja central de la hoja; dentro de la misma, formando isleos aislados en la zona septentrional y configurando unidades de amplio desarrollo, de dirección E–W. en la zona intermedia (cuenca de Villablino) y en la meridional (cuenca de Fabero).

Los niveles preponderantes son los bancos de conglomerados silíceos, generalmente bien cementados. Se dan intercalaciones importantes de capas de areniscas y niveles de pizarras, con presencia de capas aisladas de carbón. En la totalidad del conjunto, la tonalidad predominante es la pardo–amarillenta.

Los aprovechamientos de carácter industrial se encuentran polarizados en las explotaciones mineras extractivas del carbón que en tiempos inmediatos pasados han tenido un auge muy importante. Los niveles de conglomerados presentan un interés circunstancial, como fuente de áridos de baja y media calidad, dado que se trata en parte de una región carente de recursos áridos de elevada calidad.

e) Carbonífero medio – P_{11,8}

Los sedimentos correspondientes al Carbonífero medio —correspondientes al Westfaliense, en términos generales— se concentran en el área del cuadrante NE. de la hoja, en forma de dos unidades bien definidas. La primera, situada en el extremo oriental de la hoja, que constituye el borde occidental de la macro–unidad conocida con el nombre de “Cuenca Carbonífera Central de Asturias”. La segunda, situada en la margen occidental de la anterior, recibe el nombre de cuenca de Teverga.

Se trata de una serie de carácter alternante, constituida fundamentalmente por pizarras y areniscas, con intercalaciones esporádicas de bancos de calizas y capas aisladas de carbón. El conjunto presenta como tonalidad dominante la pardo–amarillenta.

Esta unidad sedimentaria presenta una amplia problemática, en relación con la estabilidad de la misma, debido a la fuerte incidencia que sobre estos materiales tienen los procesos erosivos, tanto los de índole físico—mecánico, como los de naturaleza química, habiéndose de añadir los derivados de las labores subterráneas existentes.

El aprovechamiento industrial converge —con carácter prácticamente exclusivo— en las explotaciones extractivas de carbón, existentes en esta zona.

f) Carbonífero inferior — P₁₂

Al igual que en el apartado anterior, los materiales atribuibles al Carbonífero inferior (Viseense—Namuriense) se concentran en el cuadrante NE. de la hoja, dando lugar a formas irregulares.

Está constituida por una formación calcárea grisácea muy uniforme, de carácter masivo y homogéneo, conocida con el nombre de "Caliza de Montaña". Localmente, presenta zonas irregulares dolomitizadas. En la base, existen unos reducidos niveles de tonos rojizos, constituidos por calizas tableadas y pizarras (Caliza griotte).

El paquete basal se convierte en una unidad relativamente erosionable, tanto por su composición como por la fuerte mecanización que suele presentar.

Esta unidad presenta un elevado interés desde el punto de vista de aprovechamiento industrial. La denominada "caliza de montaña" es objeto de un gran número de explotaciones a cielo abierto (canteras), como fuentes de áridos de elevada calidad, bloques para pedraplenes, escolleras., etc. Las calizas rojizas de la base son, igualmente, materiales muy estimados como elementos de consumo en ornamentación y revestimiento.

g) Devónico detrítico — P_{8,11}

Los materiales que constituyen los diversos niveles detríticos, englobados en el Devónico, se localizan en la margen oriental de la hoja, concretamente, en las zonas intermedia y septentrional de la misma.

Esta unidad se caracteriza por presentar —a grandes rasgos— una alternancia irregular de bancos de areniscas y pizarras, de tonos pardos, grisáceos y rojizos (presencia de niveles ferríferos).

Constituyen un conjunto consistente, bastante resistente a los procesos erosivos, que tiene su traducción en la generación de una morfología abrupta o montañosa, según los casos.

Estos materiales tienen un escaso interés como elementos susceptibles de aprovechamientos industriales, salvo en puntos muy concretos, en los que la concentración en hierro permite explotaciones esporádicas.

h) Devónico calcáreo — P_{12,11}

Materiales presentes en el cuadrante NE. de la hoja, a modo de formaciones intercaladas dentro de las complejas estructuras paleozoicas.

Unidad eminentemente calcárea, con abundantes e irregulares intercalaciones de niveles dolomíticos, pizarrosos, margosos y nodulosos. De tonalidades diversas, con preponderancia de los tonos grisáceos y rojizos.

Se trata de unos elementos de variado comportamiento frente a los procesos erosivos, directamente influidos por los diversos climas a que están sometidos.

Forman un conjunto de elevado interés como fuente de abastecimiento de áridos de diferentes calidades, piedra de revestimiento, pedraplenes, etc.

i) Ordovícico – Silúrico – P_{11/5}

Unidad ampliamente representada, concentrada en la margen occidental y meridional de la hoja, en forma de bandas muy constantes, con un trazado superficial de carácter arqueado. En ella se incluyen la totalidad de los materiales silúricos y los tramos eminentemente pizarrosos correspondientes al Ordovícico.

Serie en la que el constituyente fundamental son los elementos pizarrosos, distinguiéndose unos niveles de pizarras hojosas negras, y otros constituidos por pizarras compactas. Existen intercalaciones esporádicas de areniscas cuarcitosas.

Se trata de un conjunto de materiales de relativa resistencia a la erosión, generando una morfología que varía entre abrupta y montañosa.

Presentan un restringido interés los aprovechamientos industriales derivados de la explotación de estos materiales, concretándose a puntos muy localizados, en los que los niveles de pizarras negras presentan cualidades idóneas para su empleo en tejados.

j) Ordovícico – P₁₇

Los materiales correspondientes a los tramos basales del Ordovícico están presentes –a modo de franjas de trazado irregular– en la margen oriental de la hoja, concentrados en las zonas septentrional e intermedia de la misma.

Se trata de una unidad homogénea, constituida por bancos potentes de cuarcitas blanquecino–amarillentas, con intercalaciones esporádicas de pizarras arcillosas de tonos variados, que localmente se convierten en horizontes caoliníferos.

Materiales muy resistentes, que originan unidades morfológicas muy destacables, creando relieves montañosos de gran importancia.

Los niveles de cuarcitas y los depósitos de ladera creados a expensas de los mismos, los convierten en una fuente importante de materiales idóneos como áridos de gran dureza. Los niveles caoliníferos intercalados presentan un gran interés y son objeto de un considerable número de explotaciones mineras.

k) Cámbrico superior – P_{17,11}

Los afloramientos correspondientes a los materiales del Cámbrico superior tienen una amplia difusión en las zonas occidental y meridional de la hoja, a modo de bandas muy constantes, con un trazado superficial de carácter arqueado.

Litológicamente, se trata de una unidad constituida por una alternancia —un tanto irregular— de niveles de pizarras bastante compactas, de tonos verdosos y bancos de areniscas de carácter cuarcitosos, de tonalidades pardo—amarillentas.

En su conjunto, configuran una unidad de elevada resistencia a los agentes erosivos, dando lugar a una morfología acusada, que varía entre montañosa y abrupta, según las áreas geográficas en que se encuadre.

Materiales de escaso interés con vistas a aprovechamientos industriales, concretándose —con carácter esporádico— a la explotación de los niveles de areniscas, como fuente de abastecimiento de áridos de elevada dureza.

l) Cámbrico medio — P_{12,13}

Los sedimentos correspondientes al Cámbrico medio se encuentran representados por unos niveles de dimensiones restringidas, e íntimamente ligados al resto de las formaciones de este período. Forma unas estrechas franjas de gran extensión superficial, por la casi totalidad del entorno analizado.

Dentro de esta unidad cabe distinguir dos tramos; uno basal, constituido por bancos de calizas grisáceas y dolomías amarillentas, y otro superior, integrado por calizas nodulosas rojizas.

Dichos niveles suelen coincidir con una morfología intermedia, de formas relativamente deprimidas, no tanto por su vulnerabilidad a los agentes erosivos, como por la entidad orográfica de las dos unidades entre las que se encaja.

Estos materiales presentan un elevado interés como fuentes de aprovisionamiento de áridos calcáreos y piedra de revestimiento y ornamentación en la zona occidental de la hoja, por carecer de otros posibles yacimientos de materiales calizos.

m) Cámbrico inferior — P_{11,17}

Los niveles datados como pertenecientes al Cámbrico inferior, al igual que las restantes formaciones representativas de este período, tienen una amplia difusión en la casi totalidad del dominio estudiado, a excepción de la zona NE. de la hoja. Su disposición superficial queda reflejada en forma de bandas, que se extienden de N. a S. con disposición arqueada.

Está caracterizado litológicamente por una alternancia irregular de niveles de pizarras verdosas y bancos de areniscas cuarcitosas de tonalidades pardo—amarillentas.

Dada la compacidad y resistencia que presentan los niveles areniscosos a la acción continuada de las distintas facetas de los procesos erosivos, la morfología a que dan lugar se caracteriza por su robustez, originando formas montañosas o abruptas, según los casos.

El interés industrial de estos materiales queda concretado a la explotación de los niveles areniscosos —ocasionalmente— con fines constructivos rurales.

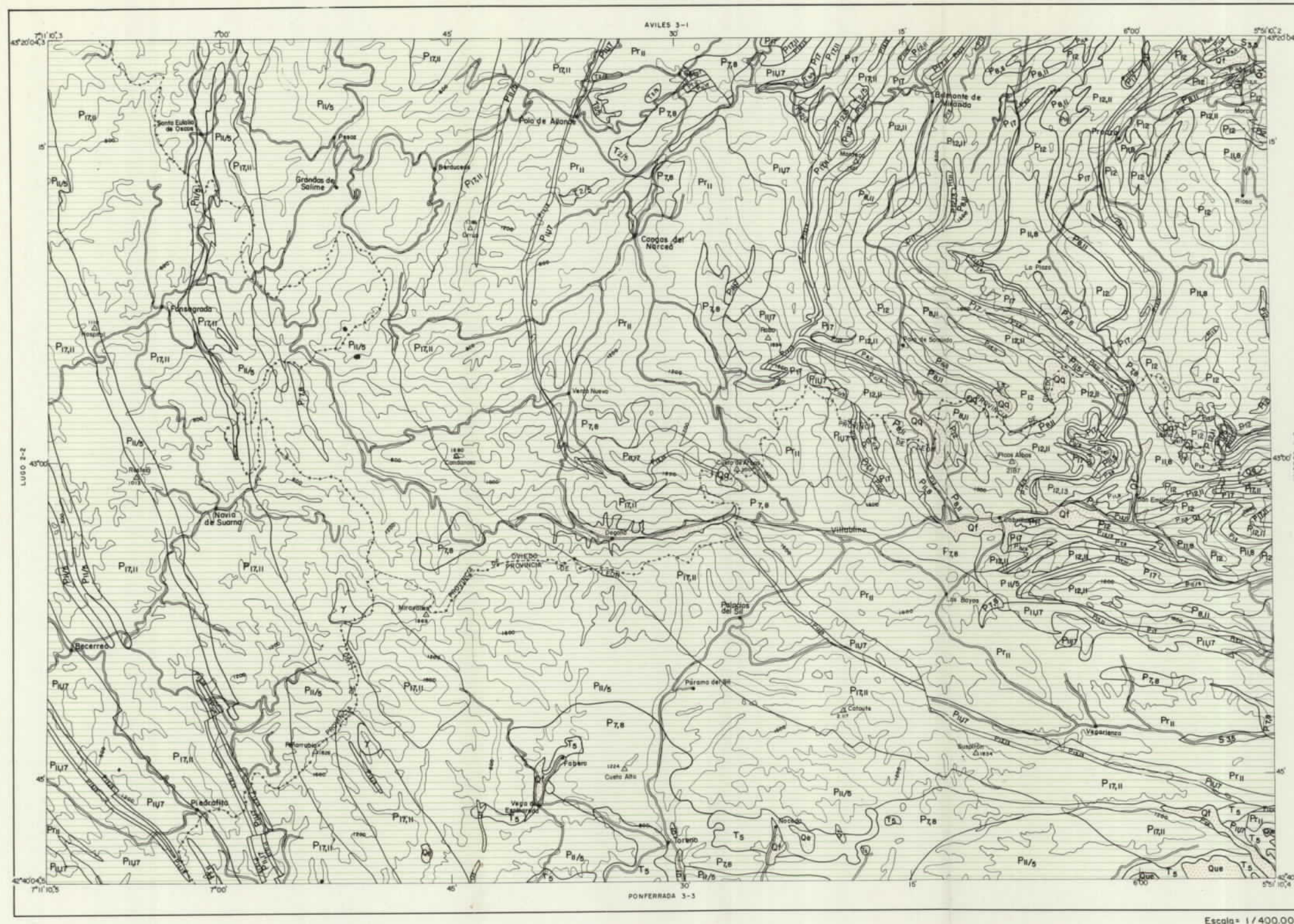
n) Precámbrico — Pr₁₁

Los materiales correspondientes al Precámbrico se concentran en un único afloramiento de grandes proporciones, que se extiende desde la zona norte de Cangas del Nar-

REGION	AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS LITOLOGICAS
I	I ₁	Constituida por una alteración irregular de niveles de pizarras compactas y bancos de areniscas, localmente cuarcitosas. En superficie predominan los depósitos detríticos de areniscas, acompañados de una fracción arcillo-limosa.
	I ₂	Masas pizarrosas potentes, de carácter hojoso unas y compactas otras, con intercalaciones esporádicas de areniscas cuarcitosas. Superficialmente existen depósitos arcillo-limosos con cantos de pizarras.
	I ₃	Litológicamente, cabe distinguir dos unidades, detrítico pizarrosa la primera y eminentemente pizarrosa la segunda. Superficialmente, depósitos de composición muy variable, con predominio de la fracción arcillo-limosa.
	I ₄	Constituida por conglomerados silíceos cementados, con intercalaciones importantes de areniscas, pizarras y capas aisladas de carbón. En superficie, depósitos arcillo-limosos, acompañados de una fracción detrítica de tamaño variable.
	II ₅	Unidad representada por una alternancia de areniscas y pizarras, intercalaciones aisladas de bancos de conglomerados, calizas y capas de carbón. En superficie, depósitos arcillo-limosos, acompañados de una fracción detrítica de tamaño variable.
	I ₆	Constituida predominantemente por niveles arcillosos, con intercalaciones de margas, areniscas y conglomerados silíceos sin cementar. Superficialmente, depósitos arcillosos, que localmente engloban una fracción detrítica gruesa.
	I ₇	Unidad constituida por materiales heterogéneos, esencialmente detríticos, de variada gama de tamaños e íntimamente ligados a la dinámica fluvial. Localmente, contiene cantidades importantes de materia orgánica.
II	II ₁	Materiales esencialmente arcillosos, con intercalaciones de niveles de margas, areniscas y bancos de conglomerados. Superficialmente, recubiertos —en gran parte— por depósitos detríticos gruesos (Rañas).



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA



SUSTRATO

TERCIARIO SUPERIOR

T₅ Niveles arcillosos, con intercalaciones de margas y areniscas. De tonos claros abigarrados. Originando formas de escaso relieve.

TERCIARIO INFERIOR

T_{2/5} Niveles de conglomerados silíceos y arcillas. De tonalidades claras. Materiales erosionables.

CRETACICO INFERIOR

S_{3.5} Constituido por arenas, con intercalaciones irregulares de arcillas abigarradas. Bancos aislados de calizas. Materiales fácilmente erosionables.

CARBONIFERO SUPERIOR

P_{7.6} Conglomerados silíceos, con intercalaciones importantes de areniscas; niveles pizarrosos y capas de carbón. Tonos pardo-amarillentos. Generan formas abruptas.

CARBONIFERO MEDIO

P_{11.8} Alternancia de areniscas y pizarras. Bancos aislados de conglomerados y calizas. De tonalidades pardas y grisáceas. Morfología variada.

CARBONIFERO INFERIOR

P₁₂ Nivel esencialmente calcáreo, constituido por calizas grisáceas. En la base, calizas y pizarras tabreadas rojizas. Morfología abrupta y montañosa.

DEVONICO DETRITICO

P_{8.11} Alternancia de areniscas y pizarras; niveles de cuarcitas. De tonalidades pardas, grisáceas y rojizas. Originan formas abruptas y montañosas.

DEVONICO CALCAREO

P_{12.11} Predominancia de los niveles calcáreos; frecuentes intercalaciones de pizarras, dolomías y calizas margosas. De tonalidades grisáceas y rojizas. Morfología muy variada.

ORDOVICICO-SILURICO

P_{11.5} Constituido esencialmente por pizarras hojosas negras y pizarras compactas; intercalaciones esporádicas de areniscas cuarcíticas. Morfología abrupta y montañosa.

ORDOVICICO

P₁₇ Niveles de cuarcitas masivas, con intercalaciones esporádicas de pizarras. De tonalidad blanquecino-amarillenta. Originan formas montañosas muy acusadas.

CAMBRICO SUPERIOR

P_{17.11} Alternancia de pizarras y areniscas, con tramos pizarrosos en la base. La tonalidad dominante de las pizarras es la verdosa. Morfología acusada.

CAMBRICO MEDIO

P_{12.13} Niveles inferiores constituidos por dolomías y calizas grises. La parte superior integrada por calizas nodulosas rojizas. Originan formas intermedias.

CAMBRICO INFERIOR

P_{10.7} Alternancia de pizarras y areniscas cuarcíticas de tonos pardo-amarillentos y verdosos. Originan formas abruptas y montañosas.

PRECAMBRICO

Pr₁₁ Pizarras metamórficas, de tonos verdosos preferentemente. Abundante esquistosidad. Morfología muy variada. Zonas orto-neisíticas.

ROCAS IGNEAS

γ Granito de dos micas con fenocristales

FORMACIONES SUPERFICIALES

Qf Cuaternarios fluviales. Mezcla de gravas, arenas, limos, arcillas y productos orgánicos.

Qg Cuaternarios glaciares. Bloques, cantos y arcillas arenosas.

Qe Cuaternarios coluviales. Cantos, gravas, arenas y finos.

Qc Cuaternarios cársticos. Arcillas limosas, con bloques y cantos.

Que Cuaternarios de depósitos de Rañas. Gravas arenosas, con lechadas de arenas.

cea hasta el extremo SE. de la hoja, describiendo un arco de gran amplitud. Su continuidad superficial únicamente se ve truncada por la cuenca carbonífera de Villablino y la presencia de una cobertura más reciente —en núcleos aislados— de materiales estefanienses y terciarios.

Nivel constituido —casi exclusivamente— por pizarras metamórficas de tonos verdosos y grisáceos, con abundantes huellas de esquistosidades y de otros fenómenos de microtectonización. En zonas muy localizadas —proximidades de Cangas del Narcea— existen enclaves correspondientes a zonas ortoneisíticas.

Materiales de comportamiento muy variable frente a la fenomenología erosiva y de muy reducido interés industrial.

a) Rocas ígneas — γ

Los afloramientos de rocas ígneas presentes en la zona estudiada quedan reducidos a dos pequeños enclaves situados en la Sierra de Ancares (zona SW), de forma subredondeada.

Son rocas de carácter ácido, concretamente clasificadas como granitos de dos micas con fenocristales.

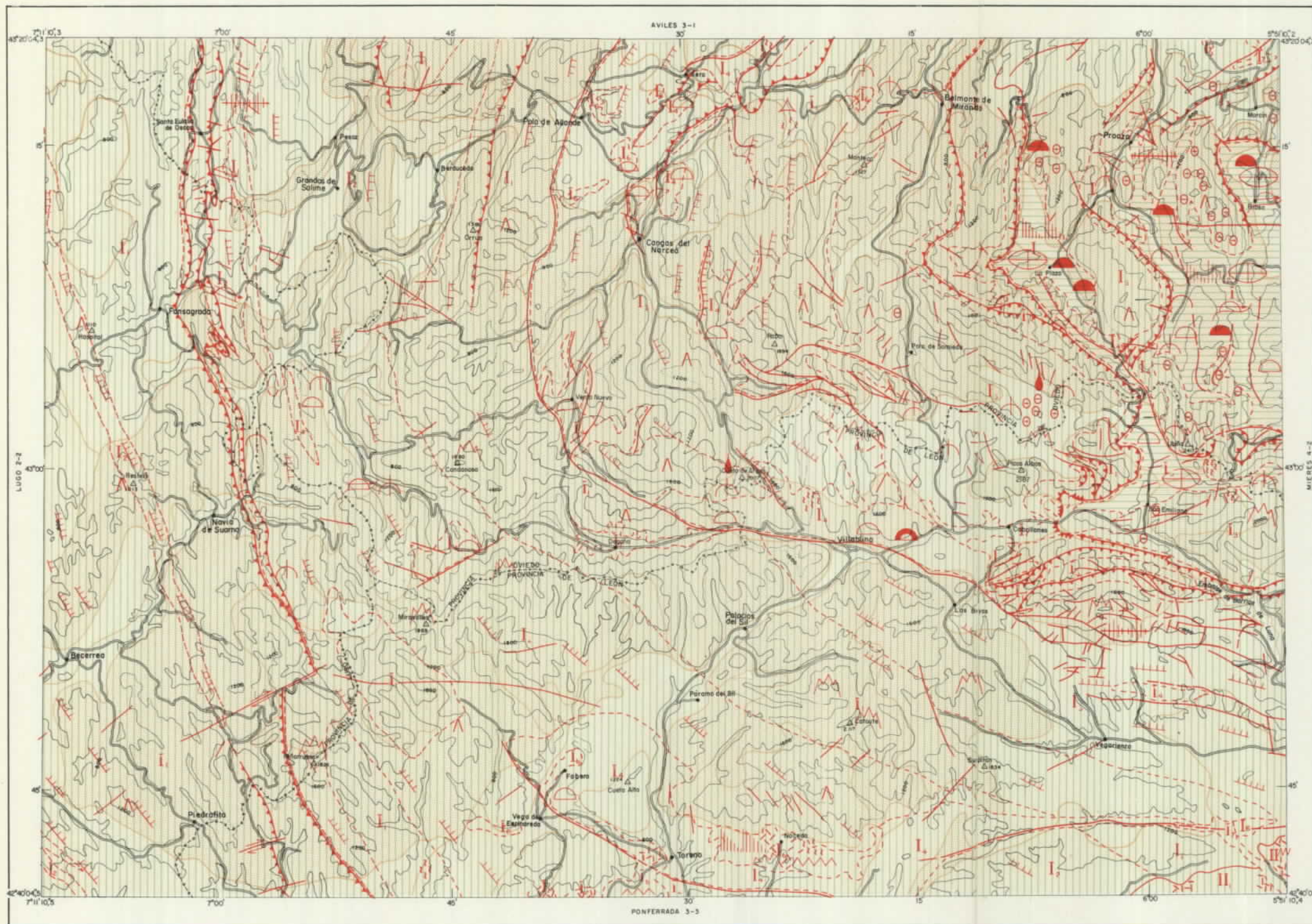
2.5.— CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

En la denominada ficha de características geomorfológicas adjunta se resumen las cualidades geomorfológicas de las diversas áreas y regiones consideradas en este estudio. El mapa geomorfológico (a escala 1:400.000), especifica la localización, extensión y pormenores genéticos de los principales fenómenos geomorfológicos identificados con carácter más general en la región.

Ambos documentos tienen por objeto matizar, a la escala del trabajo, la influencia que las características geomorfológicas tienen en el analizado comportamiento geotécnico general de la región. Estas consideraciones pudieron ser establecidas después de un análisis metódico de las circunstancias regionales siguientes: 1) — estudio concienzudo de las formas propias de los distintos materiales en las más diversas condiciones; 2) — consideración de la evolución natural de estas formas en el tiempo, de manera muy especial las que tienen carácter localizado e intermitente; 3) — particular estudio de la evolución de las formas en las zonas ligadas a realizaciones de ingeniería civil de mayor o menor envergadura y su evolución en el tiempo; 4) — estudio de los fenómenos de índole catastrófica que se hubiesen producido en la región, y búsqueda de la integración de su proceso genético en alguno de los parámetros normales de la región.

Las principales zonas o zonas—tipo de índole geomorfológico de la región pasan a ser descritas seguidamente. El criterio de diferenciación hace referencia a la naturaleza general de las rocas sobre las que se desarrolla esta fenomenología. Distinguimos las siguientes zonas geomorfológicas: cuarcítica—esquistosa y calcárea; pizarro—esquistosa; calcáreo—pizarrosa; pizarroso—detrítica y detrítico—arcillosa.

REGION	AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS
I	I ₁	<p>Zona de relieves acusados y con bastantes coluviones y canchales de tipo pizarroso y cuarcítico. Muy influida por los fenómenos de microfracturación. La tectonización es más marcada en la zona oriental.</p> <p>Zona estable en condiciones naturales y bastante modificable bajo la acción del hombre. Deslizamientos frecuentes y fenómenos de desconchado térmico</p>
	I ₂	<p>Corresponde también a zonas con relieves acusados sobre los que tienen un cierto desarrollo los canchales de tipo pizarroso. La microfracturación es bastante intensa, y la pizarrosidad muy desarrollada. Las macroestructuras son amplias.</p> <p>Los deslizamientos tienen una frecuencia bastante notable. El desconchado térmico es bastante intenso. Es particularmente destacable en las cuarcitas y areniscas.</p> <p>Zona estable en condiciones naturales, pero muy modificable por la acción del hombre.</p>
	I ₃	<p>Relacionada con zonas de relieve muy diversificado y bastante acusado. En los afloramientos orientales, los deslizamientos superficiales son muy frecuentes. Los coluviones tienen una notable importancia. En la zona occidental la estabilidad de los taludes es mejor. La tectonización y microtectonización es intensa.</p> <p>En condiciones naturales la estabilidad es discreta (no obstante, aparecen deslizamientos superficiales muy localizados). La acción del hombre puede modificar decisivamente esta estabilidad ya precaria. Tales circunstancias son más extremadas en la zona oriental.</p>
	I ₄	<p>Zona de poco y, normalmente, impersonal relieve de tipo estructural.</p> <p>Las laderas son estables en condiciones naturales y pueden modificarse básicamente por la acción humana.</p>
	I ₅	<p>Identificada con una zona montañosa con relieve muy diversificado. Los valles son abruptos con gran desarrollo lineal y frecuentes estrangulamientos. Los suelos de alteración están desarrollados y pueden adquirir una muy notable importancia.</p> <p>Los deslizamientos superficiales tienen gran importancia y frecuencia. Las laderas en grandes zonas están en condiciones precarias.</p> <p>Zona caracterizada por su deficiente estabilidad, en condiciones naturales, y notable importancia que la acción humana puede ejercer sobre ésta.</p>
	I ₆	<p>Zona de poca trascendencia geomorfológica. Está constituida por materiales de una estabilidad discreta en condiciones naturales, que el hombre puede alterar, pero no alcanzan mayor importancia, dada su pequeña trascendencia.</p>
	I ₇	<p>Conjunto litoestratigráfico con muy reducida trascendencia geomorfológica. Sus depósitos son estables en condiciones naturales y bastante alterables por la acción del hombre.</p>
II	II ₁	<p>Zona con poca entidad geomorfológica. De estabilidad natural discreta y modificable por la acción humana.</p>



ESCALA = 1/400.000

**I - INTERPRETACIÓN DEL MAPA
TOPOGRAFICO**

Regiones planas de
0,00% a 7,00%



Regiones intermedias de
7,00% a 15,00%



Regiones abruptas de
15,00% a 30,00%



Regiones montañosas
> del 30,00%



**IV - SEPARACIÓN DE ZONAS DE ACUERDO
A SU GRADO DE ESTABILIDAD**

Zonas estables bajo condiciones
naturales y bajo la acción del hombre



Zonas estables bajo condiciones naturales
e inestables bajo la acción del hombre



Zonas inestables bajo condiciones naturales
y bajo la acción del hombre



II - FENÓMENOS GEOLÓGICOS ENDÓGENOS

Falla o zona de falla



Falla o zona de falla supuesta



Frente de cabalgamiento o monto de corrimiento (Los dientes apuntan hacia la parte cabalgante)



Frente de cabalgamiento o monto de corrimiento supuesto



Zona influenciada por fracturas o fallas



Dirección de pizarrosidad



Dirección supuesta de pizarrosidad



Deslizamiento en potencia o favor de la dirección de tectonización



Deslizamiento en potencia o favor de la pendiente



III - FENÓMENOS GEOLÓGICOS EXÓGENOS

Deslizamiento activo



Deslizamiento en potencia



Deslizamiento fósil



Hundimiento



Soilfusión



Acumulación de rocas sueltas



Taludes de material



Formas de relieve muy acusadas



Laderas inestables



Ladera con un recubrimiento abundante por alteración



Abarrancamiento



Formas de relieve acusadas



Depósitos formados por acumulaciones de torrentes



Áreas cársticas



Áreas erosión muy activa



SIMBOLOGIA

Separación de Región



Separación de Área



Designación de un Área



Zona geomorfológica cuarcítica—esquistosa y calcárea

Tiene una muy notable extensión en la zona occidental de la hoja. Los relieves presentes son muy acusados y las formas agrestes alternan con zonas de cierta suavidad o arrasadas. Los valles fluviales están bien desarrollados y tienen gran trascendencia vertical. La circulación subterránea es reducida y concreta en zonas de fisuración de carácter diverso, o cársticas muy localizadas.

Las condiciones de estabilidad de las laderas suelen ser buenas. Localmente pueden estar debilitadas por la tectonización o microfracturación. Los cambios térmicos diversos (debidos a la acción diurna—nocturna y gelivación) producen alteraciones intensas en la zona superficial de estas rocas. Son frecuentes las acumulaciones de bloques o cantos debidos a la gelivación y otras manifestaciones térmicas. Estos materiales suelen ser deslizantes.

Zona geomorfológica pizarroso—esquistosa

Destaca por su notable extensión en el dominio occidental de la hoja. Los relieves son bastante acusados, pero las formas son menos agrestes y diversas. Existen amplias zonas de lomas suaves y aplanadas. Los valles fluviales están bastante desarrollados y encajados; la circulación subterránea, reducida, está centrada en zonas de anormal microfisuración o tectonización.

Las condiciones de estabilidad de las laderas son buenas. Suele ser frecuente la presencia de aluviones y coluviones pizarrosos antiguos y modernos de cierta importancia. Existen también fenómenos de solifluxión superficial relacionables con microfisuraciones superficiales con posición desfavorable. El suelo vegetal tiene bastante extensión superficial y poco desarrollo en profundidad.

Zona geomorfológica calcáreo—pizarrosa

Ocupa la zona noroccidental de la hoja. Presenta siempre relieves muy acusados, diversificados y extremadamente agrestes. Los valles fluviales son profundos y presentan grandes angosturas en diversas zonas a lo largo de su trazado. La acción térmica determina una intensa degradación de las laderas. Existen frecuentes aluviones y canchales de diverso tipo. La circulación subterránea está bastante desarrollada; existen interesantes dominios cársticos y de tectonización.

La estabilidad de las laderas es bastante deficiente, siendo muy frecuentes los deslizamientos superficiales que pueden adquirir gran trascendencia. Cualquier acción del hombre suele tener amplia repercusión. No son infrecuentes zonas de tectonización, con incidencia negativa sobre las laderas.

Se trata de zonas bien estratificadas y bastante tectonizadas. Son muy frecuentes los deslizamientos superficiales localizados, debidos a la coincidencia de la pluviosidad elevada, estratificación muy desarrollada y tectonización. Los suelos vegetales tienen gran extensión y las zonas de alteración mecánica de éstos pueden tener gran importancia. Existen fenómenos de solifluxión en laderas muy acusadas. Las industrias extractivas mineras produjeron modificaciones diversas en el subsuelo; se trata, en la mayor parte de

los casos, de fenómenos de hundimiento transmitidos a la superficie y acumulaciones (escombreras) de materiales de desecho.

Zona geomorfológica detrítico—arcillosa

Está formada por afloramientos dispersos de materiales detríticos y arcillosos. Las formas que se originan en éstos son poco originales. La circulación fluvial está bien desarrollada. La correspondiente subterránea es discreta, y frecuentemente actúan como receptores—acumuladores, de poca importancia, en aguas subálveas.

Los deslizamientos superficiales localizados son frecuentes y, casi siempre, de dimensiones reducidas. Las zonas próximas a los cauces fluviales están continuamente afectados por la erosión cambiante de éstos.

2.6.— CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS

El presente apartado está dedicado a realizar un estudio de conjunto sobre las características hidrogeológicas de las diversas y heterogéneas unidades litológicas, presentes en la constitución de esta hoja.

El análisis de las características hidrogeológicas —dada su implicación en el comportamiento geotécnico de los materiales— estará basado en el grado de permeabilidad que presenten los distintos grupos litológicos y las consiguientes valoraciones de drenaje en los mismos. La yuxtaposición de ambos criterios permitirá obtener una idea bastante completa de la influencia del agua sobre los distintos materiales, con vistas a una valoración de las características constructivas en los mismos.

Los datos elaborados quedan reflejados en el mapa adjunto, así como en la correspondiente ficha resumen, cuyo estudio está referido —de manera particularizada— a cada una de las diferentes "áreas" en que ha sido dividida la hoja. Seguidamente, tomando como unidad las diferentes familias litológicas, enumeraremos sus características hidrogeológicas fundamentales.

- a) Formaciones superficiales: Dado que se trata de materiales eminentemente detríticos de tamaños y distribución sumamente variable, tanto en superficie como en profundidad, cabe definirlos como materiales de acumulación incoherente o semicoherente. Tales características convierten a estas formaciones en depósitos de acentuada permeabilidad.

El drenaje de estas formaciones, atendiendo exclusivamente a su constitución, cabe integrarlo dentro de las acepciones de excelente a bueno, haciendo la salvedad, en aquellos depósitos donde la acumulación de la fracción más fina (arcillo—limosa) presente una amplia concentración. Esta primera catalogación del drenaje —en función de su constitución— se ve sensiblemente modificada ante la trascendencia que en algunos casos alcanzan otros factores de índole morfológica, como es la configuración del propio depósito y la morfología del sustrato en que se encajan estas formaciones superficiales, convirtiéndose en depósitos con un drenaje fluctuante entre deficiente y nulo.

Desde el punto de vista constructivo, las particularidades hidrogeológicas a que están sometidos suelen traducirse en una incidencia de carácter negativo, concretado a una marcada inestabilidad en los lugares de penterno y su correspondiente cohesión, así como

una sensible modificación —de carácter negativo— en la capacidad portante de los materiales, bien sea por efectos de saturación o por sufrir modificaciones periódicas relacionadas con las fluctuaciones de los niveles freáticos.

- b) Rocas pizarrosas: Los materiales pizarrosos son la unidad litológica que con mayor profusión se encuentra representada en la hoja, como elemento fundamental y casi exclusivo en el área I₂, preponderante en I₅ y ampliamente representado en I₁ y I₄. Atendiendo a su naturaleza, se trata de materiales impermeables, salvo pequeños aportes directamente relacionados con la fisuración existente. La hidrología subterránea es prácticamente nula, concretándose a zonas muy restringidas, asociadas con alineaciones de fracturación o a ciertos accidentes tectónicos.

El drenaje superficial se caracteriza por su variabilidad, dado que el factor morfológico juega un papel relevante, que se traduce en una gama muy amplia de valores, íntimamente relacionados con las pendientes del terreno. En líneas generales, el drenaje de estos dominios oscila entre aceptable y deficiente.

Las mencionadas fluctuaciones del drenaje llevan asociada —desde el punto de vista constructivo— una proliferación de zonas muy concretas con unas condiciones constructivas que varían entre favorables y desfavorables.

- c) Rocas silíceas: Los materiales silíceos, como elementos mayoritarios en la constitución de diversos tipos de rocas (cuarcitas, areniscas, conglomerados y arenas), son la unidad litológica dominante en la totalidad de la hoja, hecha la salvedad de los materiales pizarrosos ya mencionados. Figurando como elemento fundamental en el área I₄, preponderante en I₁ y representado en I₃, I₅, I₆ y I₇. Las características de permeabilidad de este conjunto de rocas varía entre términos muy amplios. Las cuarcitas, en relación con su materialidad, son rocas impermeables, pero dada la fuerte fisuración que con carácter localizado presentan a veces, se pueden —puntualmente— considerar como elementos semipermeables. Las areniscas se encuadran —de forma generalizada— como elementos semipermeables, en razón de su porosidad y posible fisuración. Los conglomerados silíceos y los niveles arenosos se les identifica como formaciones permeables, en una primera aproximación.

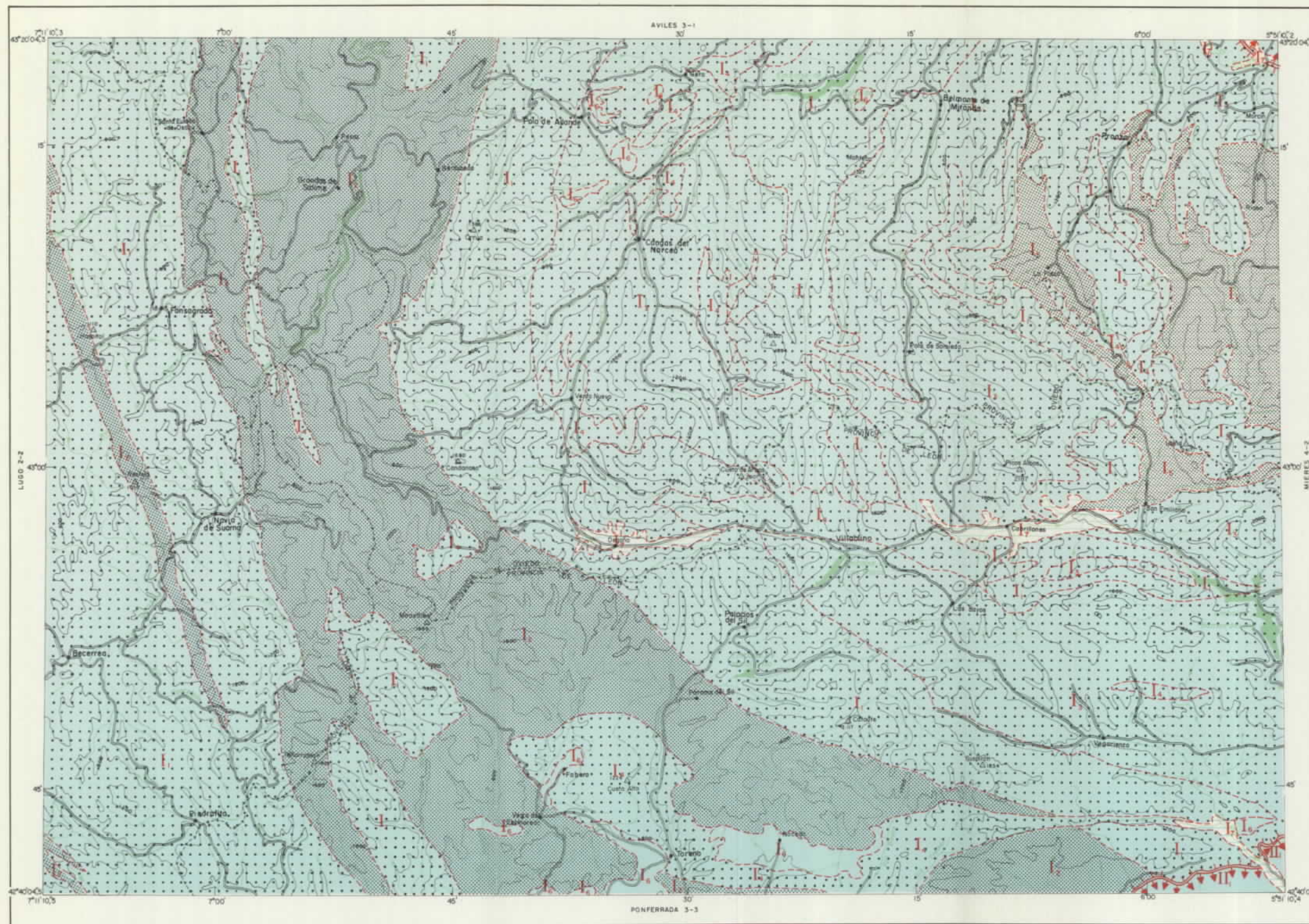
La hidrología subterránea, en el caso de las areniscas, cuarcitas y conglomerados, es restringida, asentándose en zonas de amplia fracturación o en las alineaciones de algunos accidentes tectónicos. Los niveles de conglomerados sin cementar y sobre todo los niveles arenosos, siempre que las condiciones geomorfológicas sean propicias, se convierten en excelentes niveles acuíferos, pudiendo ser susceptibles de una explotación racionalizada como recursos hídricos.

El drenaje superficial de este conjunto de formaciones consideradas se caracteriza por su bondad en términos generales, fluctuando —según los casos— entre favorable y aceptable.

Las condiciones constructivas de estos dominios —a la vista de las características hidrogeológicas reseñadas— se pueden encuadrar entre los términos favorable y aceptable, salvo en puntos muy localizados.

- d) Rocas calcáreas: Los materiales calcáreos constituyen una unidad litológica de escasa difusión en la hoja, cuyos afloramientos se concentran en la región I₃, como elemento predominante, y en la I₁ formando niveles muy concretos. Las rocas carbonatadas, en general, y las calizas, en particular, se interpretan como

REGION	AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS
I	I ₁	Zona caracterizable como semipermeable, dada la presencia de unidades detríticas importantes de baja a media permeabilidad, con zonas fisuradas de relativa trascendencia y niveles pizarrosos, prácticamente impermeables. La circulación en profundidad tiene carácter puntual, coincidente con zonas de fisuración acentuada. La presencia de relieves importantes favorece una escorrentía superficial activa. Definible como área de drenaje aceptable y de condiciones constructivas favorables, desde el punto de vista hidrológico.
	I ₂	Zona impermeable, como corresponde a un dominio eminentemente pizarroso, salvo pequeños aportes por fisuración. La hidrología subterránea se puede considerar nula, y la circulación en superficie —salvo puntos localizados— buena, favorecida por el factor topográfico. Definible como área de drenaje aceptable y con unas características constructivas favorables, en relación con sus facetas hidrológicas.
	I ₃	Zona con unas características de permeabilidad variables; el dominio pizarroso cabe reseñarlo como reducto impermeable, en tanto que el dominio detrítico-calcareo se puede encuadrar como unidad semipermeable, y de elevada permeabilidad en puntos localizados. La hidrología subterránea se concreta a zonas muy definidas, ligada a la circulación cástica. La circulación superficial es bastante activa. Definible como área de drenaje aceptable. Las condiciones constructivas —a efectos hidrológicos— son favorables, salvo puntos muy localizados
	I ₄	Zona semipermeable, en función de la relativa permeabilidad que las unidades detríticas presentan (elementos fundamentales en la constitución de este área). La hidrología subterránea es restringida y con carácter localizado. Bien drenada en superficie. Definible como área de drenaje aceptable, derivándose unas características constructivas favorables.
	I ₅	Zona impermeable, como corresponde a un dominio pizarroso, salvo pequeños aportes por fisuración. La hidrología subterránea se puede considerar nula y la circulación superficial es variable. Definible como área de drenaje deficiente, derivándose de tal hecho el que las condiciones constructivas fluctúen entre favorables y desfavorables en zonas localizadas.
	I ₆	Zona permeable en su conjunto, incluyendo algunos niveles impermeables de carácter arcilloso. Dominio con niveles acuíferos subterráneos, generalmente ligados a la base de las formaciones. La circulación superficial es bastante activa. Definible como área de drenaje aceptable, al igual que sus condiciones constructivas, desde el punto de vista hidrológico.
	I ₇	Zona de elevada permeabilidad, como corresponde a dominios ligados a la red fluvial, e integrados —fundamentalmente— por materiales detríticos sueltos. La hidrología en profundidad se encuentra ampliamente desarrollada, máxime en los cursos medios de los ríos, constituyendo importantes reservorios de aguas subálveas. El drenaje superficial oscila —con carácter estacional— entre nulo y deficiente. Las condiciones constructivas, derivadas de estos hechos, se pueden definir como deficientes.
II	II ₁	Zona de acusada permeabilidad, salvo los niveles arcillosos y margosos. Dominio con importantes niveles acuíferos subterráneos, algunos de naturaleza artesiana, objeto de explotación. La circulación superficial es bastante activa. Definible como área de drenaje aceptable, al igual que sus condiciones constructivas, desde el punto de vista hidrológico.



Escala 1/400.000

HIDROLOGIA SUPERFICIAL

MATERIAL

Materiales permeables



Materiales semipermeables



Materiales impermeables



Límites de cuenta hidrográfica



Límite de subcuenca



Red de drenaje



HIDROLOGÍA SUBTERRANEA

Zona prácticamente sin acuíferos



Zona con acuíferos aislados



EVALUACION HIDROGEOLÓGICA

Zonas ocupadas permanentemente por el agua



Drenaje nulo

Zonas ocupadas temporalmente por el agua



Drenaje deficiente

Zonas drenadas en superficie y con aguas o escasa profundidad



Drenaje aceptable

Zonas drenadas en superficie. Escorrentía superficial muy activa



Drenaje favorable

DIVISION ZONAL

División en Regiones



División en Areas



Denominación de un Area



materiales impermeables; pero tal realidad se ve modificada —con carácter localizado— por ciertos fenómenos estructurales y tectónicos (existencia de fisuras, diaclasas y fallas) o procesos físico-químicos (desarrollo de fenómenos cársticos). El hecho de que los fenómenos apuntados tengan un considerable desarrollo en los dominios calcáreos de esta hoja, obligan a modificar la primitiva acepción de impermeable por la de semipermeable, más en consonancia con la realidad existente en la hoja.

En líneas generales, las zonas calcáreas se consideran como bien drenadas, dado que su ubicación se centra en zonas orográficas destacables, lo que facilita una escorrentía superficial activa, a lo que ayuda la escasa vegetación existente. La escorrentía interna presenta un carácter puntual en forma de surgencias localizadas. Este conjunto de factores permite definir a las zonas calcáreas como dotadas de un drenaje favorable en su conjunto.

Constructivamente hablando, los factores hidrogeológicos reseñados convierten a las zonas calcáreas en enclaves dotados de unas características constructivas favorables, salvo puntos muy localizados.

- e) Rocas arcillosas: Los materiales arcillosos únicamente se encuentran representados con carácter fundamental o predominante en las áreas I₆ y II₁. En relación con su propia naturaleza resultan formaciones impermeables.

El drenaje de los dominios arcillosos está directamente influido por la propia morfología en que se insertan, dado que en los casos de zonas planas —de posible inundación temporal— les corresponderá un drenaje deficiente, mientras que, en zonas con pendientes acusadas —provistas de una escorrentía activa— el drenaje cabe definirlo como aceptable.

Desde el punto de vista constructivo, sus características pueden calificarse de aceptables, con las excepciones correspondientes a las zonas dotadas de un drenaje deficiente o a los reductos de pendientes acusadas, en los que se pueden producir deslizamientos y efectos de riadas.

2.7.— CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

Como elemento complementario de este capítulo se adjunta la denominada ficha de características geotécnicas y el mapa geotécnico a escala 1:400.000. Ambos documentos sintetizan los aspectos generales de la problemática que se impone considerar en este apartado, la cual hace referencia al comportamiento del suelo frente a los diversos pormenores de la actividad constructiva humana.

El aspecto geotécnico fundamental, objeto primordial de estos estudios, es el que se refiere a la valoración de la capacidad de carga de los diversos materiales de la región. El carácter de las investigaciones realizadas, de acuerdo con la escala del trabajo, consigue, únicamente, dar una apreciación de índole general.

Tal apreciación, tiene por base la consideración de los siguientes factores en toda la región: 1) estudio meticuloso del comportamiento de los terrenos en las construcciones actualmente existentes en la zona, destacando la consideración de los principales fallos —observados como en desarrollo o latentes— en estas diversas construcciones; 2) análisis de los ensayos elementales realizados sobre los distintos suelos muestreados y extrapolación de estos datos en orden a obtener conclusiones de esta índole, de carácter pruden-

REGION	AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
I	I ₁	<p>Capacidad de carga alta. En general, no suelen existir asientos salvo en puntos muy localizados. Existe desconchado térmico y deslizamientos superficiales de carácter local.</p> <p>Condiciones constructivas favorables, modificadas por la topografía, microfisuración y carstificación.</p>
	I ₂	<p>Capacidad de carga alta. No existen asientos salvo en puntos anormales muy localizados. Fenómenos de desconchado térmico y deslizamientos superficiales locales. Microfisuración muy acentuada. Topografía abrupta.</p> <p>Condiciones constructivas favorables, localmente disminuidas por la topografía, microfisuración o presencia de deslizamientos.</p>
	I ₃	<p>Capacidad de carga media. En zonas muy reducidas pueden existir asientos diferenciados. En la zona oriental existen muchos deslizamientos superficiales y condiciones para que se puedan desarrollar algunos profundos. La carstificación está desarrollada y el desconchado térmico tiene bastante desarrollo. La topografía es fuerte e irregular.</p> <p>Condiciones constructivas favorables, más condicionadas que en otras zonas a la influencia negativa de los factores geomorfológicos mencionados. La estratificación y tectonización tienen mucha importancia.</p>
	I ₄	<p>Capacidad de carga media. Zona alterada localmente por la acción de las explotaciones subterráneas abandonadas. Deslizamientos someros.</p> <p>Condiciones constructivas favorables, modificadas por las circunstancias locales mencionadas. Tectonización intensa y estratificación.</p>
	I ₅	<p>Capacidad de carga baja. Zona muy afectada por la estratificación y tectonización. Deslizamientos frecuentes, superficiales y algunos profundos. Fenómenos de soliflucción en laderas. Existen, muy localmente, labores subterráneas abandonadas.</p> <p>Condiciones constructivas aceptables, en las que la localización de alguno de los factores geomorfológicos anteriores puede tener valor decisivo.</p>
	I ₆	<p>Capacidad de carga baja. Posibilidad de asientos diferenciales. Deslizamientos someros frecuentes.</p> <p>Condiciones constructivas aceptables, en términos generales.</p>
	I ₇	<p>Capacidad de carga muy baja. Pueden existir asientos diferenciales. Existen aguas subálveas. Deslizamientos muy superficiales.</p> <p>Condiciones constructivas en muchos casos desfavorables.</p>
II	II ₁	<p>Capacidad de carga baja. Pueden producirse asientos diferenciales. Existen niveles freáticos. Deslizamientos superficiales no infrecuentes.</p> <p>Condiciones constructivas aceptables, matizadas por los factores negativos locales mencionados.</p>



ESCALA = 1/400.000

SIMBOLOGIA

I. GRADO DE SISMICIDAD

Bajo $\leq VI$



Medio $VI \leq G \leq VIII$



Alto $> VIII$



Límite de separación



Escala internacional macrosísmica (MSK)

II. CAPACIDAD DE CARGA

Muy alta



Alta



Media



Baja



Muy baja



III. FACTORES GEOTECNICOS VARIOS

Elevado contenido de materia orgánica

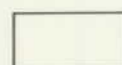


Posible aparición de asientos



CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

Condiciones constructivas muy favorables



Condiciones constructivas aceptables



Condiciones constructivas favorables



Condiciones constructivas desfavorables



Condiciones constructivas muy desfavorables



Límite de separación



Límite de separación de regiones



Límite de separación de un área

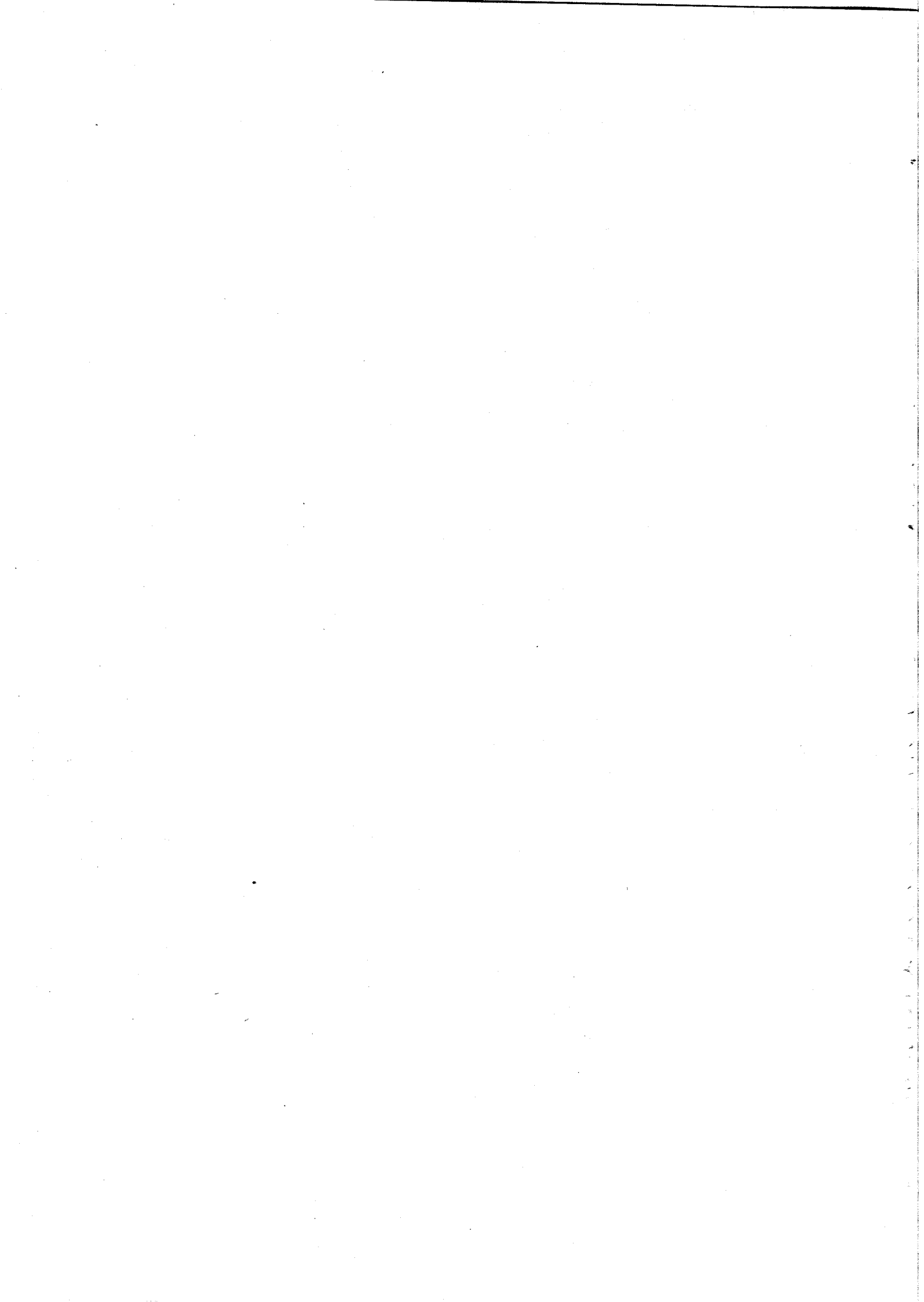


Designación de un área



cial; 3) consideración de carácter del suelo rocoso, de acuerdo con el tipo de roca y por menores estratigráficos y estructurales de los mismos. Manejando con la discreción del caso estos valores, se puede establecer con bastante solidez la llamada apreciación relacionada con el comportamiento portante de los terrenos de la zona.

La reacción sísmica del terreno constituye un factor anormal, pero de decisiva importancia en algunos casos, para matizar las conclusiones anteriormente establecidas. Tomando por base el mapa de Zonas Sísmicas, definido para la Península Ibérica, y la correspondiente Norma Sismorresistente, se establecen las consiguientes calificaciones de la zona a estos efectos. Como ya indicamos, en otros casos, la escala de estos trabajos permite una perfecta aplicabilidad de los factores generales contenidos en los mencionados documentos.



3.— INTERPRETACION GEOTECNICA DE LOS TERRENOS

El poder dar a conocer, en forma expresiva, las cualidades constructivas de los terrenos de la zona, así como especificar las posibles diversas regiones y su extensión, constituyen los objetivos finales, hacia los que se encaminaron las consideraciones y estudios del capítulo anterior.

Desarrollando la nomenclatura cualitativa prescrita para este caso, definiremos las condiciones constructivas de los diversos ámbitos de la región enmarcada en esta hoja. En los documentos gráficos que constituyen la síntesis de este capítulo general (Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000), se especifican las mencionadas condiciones constructivas de cada una de las diversas áreas definidas en las dos regiones.

Básicamente se distinguen las siguientes unidades respecto a las llamadas condiciones constructivas.

3.1.— TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES

Región I

Comprenden las áreas I₁, I₂, I₃ y I₄ íntegramente, lo que supone la mayor parte de la región estudiada. Ha de tenerse en cuenta que esta circunstancia favorable se refiere a las condiciones potenciales generales. Es obvio destacar, dado que ya se expresó en otros documentos y apartados de la presente memoria, que en esta misma zona existen aspectos localizados (topografía, carst, coluviones, deslizamientos, etc.) que pueden disminuir o anular la condición teórica o potencial de ser constructivamente favorable.

En la ficha de características geotécnicas y mapa geotécnico, se especifican estos datos y se ubican los lugares en cuyas proximidades son frecuentes estos aspectos negativos circunstanciales.

3.2.— TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES

Región I

Comprenden las áreas I₅ y I₆, con una extensión discreta en relación con el dominio objeto del estudio. Esta calificación está basada en que suelen existir, con frecuencia, diversos factores negativos que es preciso contrastar. En la ficha de características geotécnicas y mapa geotécnico quedan expresados otros pormenores y la ubicación.

Región II

Afecta al área II₁, la cual tiene una muy exigua representación en el dominio de esta hoja. El carácter condicionante, expresado en la denominación de aceptable, hace referencia a que existen algunos factores negativos congénitos, en muchos casos, que necesitan ser valorados y corregidos para ubicar determinados proyectos constructivos. Otros pormenores se especifican en los documentos anexos a este capítulo.

3.3.— TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES

Región I

Afectan al área I₇ y tienen una extensión extremadamente reducida. De acuerdo con la nomenclatura en uso, este calificativo es una llamada de atención a la meticulosa observación que es preciso realizar en estos terrenos, cuando se precise hacer un planteamiento constructivo.

BIBLIOGRAFIA

- De Sitter, L.U.: "The structure of the southern slope of the Cantabrian Mountains" Bol. Inst. Geol. Min. Esp., tomo LXXIV, Madrid, 1963.
- Inst. Geol. Min. Esp.: "Mapa geológico de España" a E: 1/200.000. Hoja nº 9, Cangas del Narcea. Departamento de Publicaciones del I.G.M.E. Madrid, 1971.
- Inst. Geol. Min. Esp.: "Mapa de Síntesis de Sistemas Acuíferos de España peninsular, Baleares y Canarias". Departamento de Publicaciones del I.G.M.E. Madrid, 1971.
- Martínez—Alvarez, J.A.: "Estudio geológico del reborde oriental de la cuenca carbonífera central de Asturias". Inst. Est. Astur., 2 tomos. Oviedo, 1962.
- Martínez—Alvarez, J.A.: "Rasgos geológicos de la zona oriental de Asturias". Inst. Est. Astur. Oviedo, 1965.
- Martínez—Alvarez, J.A. y Torres—Alonso, M.: "Mapa geológico del NW. de España (Asturias, Galicia, León y Zamora)". E: 1/500.000. Publ. Of. Reg. Prov. Oviedo, 1966.
- Martínez—Alvarez, J.A. y Torres—Alonso, M.: "Bosquejo estructural de la zona centro-oriental de la Rodilla Astúrica (Cordillera Cantábrica—Noroeste de España)". E: 1/400.000. Publ. Esc. Min. Oviedo, 1968.
- Martínez Alvarez, J.A. y Torres—Alonso, M.: "Mapa geológico del Carbonífero del Norte de España". Publ. Escuela de Minas. 1967.
- Torres—Alonso, M.: "Estudio geotécnico general de la zona central de Asturias". Tesis doctoral. Oviedo, 1971 (en curso de publicación).
- Ministerio de Obras Públicas. "Datos climáticos para carreteras". Madrid, 1964.
- Ministerio de Obras Públicas. "Balance Hídrico".
- Presidencia del Gobierno: "Norma sismorresistente P.G.S." Madrid, 1968.
- Datos facilitados por el Servicio Meteorológico Nacional de Oviedo (Gijón), León (Virgen del Camino) y Lugo.