

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

24 SET. 1974

MAPA GEOTECNICO GENERAL

E: 1/200.000

00269

LUGO

HOJA 4-6/44

INDICE

1. INTRODUCCION	1
2. DESCRIPCION DE LOS FACTORES CON INCIDENCIA GEOTECNICA .	3
2.1. Características fisico-geográficas	3
2.2. Bosquejo geológico	6
2.3. Criterios de división. Características generales de las regiones y áreas .	9
2.4. Formaciones superficiales y sustrato	11
2.5. Características geomorfológicas	14
2.6. Características hidrológicas	17
2.7. Características geotécnicas	20
3. INTERPRETACION GEOTECNICA DE LOS TERRENOS	25
3.1. Terrenos con condiciones constructivas muy desfavorables	25
3.2. Terrenos con condiciones constructivas desfavorables	26
3.3. Terrenos con condiciones constructivas aceptables	26
3.4. Terrenos con condiciones constructivas favorables	26
BIBLIOGRAFIA	27

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, para la que se ha tenido presente los resultados de dos estudios realizados:

- 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 qué 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 varíen 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 LOS FACTORES CON INCIDENCIA GEOTECNICA

2.1. CARACTERISTICAS FISICO-GEOGRAFICAS

SITUACION

La Hoja estudiada es la 2-2 del Mapa Topográfico Nacional a E 1:200.000. Está situada al NO de la Península Ibérica e íntegramente comprendida en la región Gallega, abarcando parte de las provincias de La Coruña, Lugo y Pontevedra, y quedando definida por sus coordenadas geográficas.

Vértices	Longitud	Latitud
NE	7° 11' 10" 3 O	43° 20' 04" 3 N
NO	8° 31' 10" 5 O	43° 20' 04" 3 N
SO	8° 31' 10" 7 O	42° 40' 04" 5 N
SE	7° 11' 10" 5 O	42° 40' 04" 5 N

RELIEVE

Los dos sistemas montañosos más caracterizados se sitúan en dirección N-S; el primero, cuyas altitudes están comprendidas entre 700 y 1.500 m, creciendo de N a S, está constituido por las sierras de Meira, Mourciro, Mirador, Puñago y Oribio y se sitúa en

la franja más Oriental de la Hoja. El segundo, con altitudes entre 700 y 1.000 m que también crecen de N a S, constituye con su línea de cumbres el límite Occidental de la Provincia de Lugo y está integrado por las sierras de Loba, Cordal de Montouto, Coba, Carenon y Farelo. Finalmente el conjunto orográfico se completa con una serie de sierras y alturas menores que jalonan el curso del río Miño en la parte S de su recorrido dentro de la Hoja, así como otras que en la provincia de Pontevedra se sitúan al SO de la sierra del Farelo.

El resto de la superficie tiene carácter de llanura alomada u ondulada, o perfectamente desarrollada como en el Valle de Sarria o la zona de Rabade, Meira, Villalva.

RED HIDROGRAFICA

Exceptuando el río Eo, que naciendo en la sierra de Meira abandona el dominio de la Hoja por su ángulo NO, para ir a desembocar al Cantábrico, el resto de las corrientes de agua pertenecen a la vertiente Atlántica; entre ellas, y con carácter de mayor importancia en cuanto a su caudal y longitud, destaca el río Miño, que naciendo también en la sierra de Meira desciende a tierra llana para pasar, con rumbo N-S, por Rabade, Lugo y diversos municipios de Sarria, abandonando la Hoja al alcanzar la cola del embalse de Belesar; este río Miño drena (excepción hecha de las aguas del Eo) toda la superficie de la provincia de Lugo comprendida en la Hoja, recibiendo las aguas de los dos sistemas montañosos fundamentales, correspondientes a las vertientes que lo encuadran.

Más a Occidente, y traspuesta la línea de cumbres del sistema montañoso central, las corrientes principales se orientan E-O, mereciendo destacarse entre ellas el río Ulla, que después de su nacimiento en la provincia de Lugo en las proximidades de los límites provinciales de Lugo, La Coruña y Pontevedra, sigue su curso, llenando el embalse de Portodemouros y sirviendo de límite entre las dos últimas provincias mencionadas; finalmente, el Tambre, ya netamente situado en la provincia de La Coruña, abandona la Hoja hacia la mitad de su línea occidental después de un recorrido de aproximadamente 50 km dentro de ella.

En conjunto el régimen hidrográfico conforma una red muy tupida de cursos de agua que mantienen un caudal prácticamente constante durante todo el año, incluso los ríos menores y arroyos.

CLIMATOLOGIA Y METEOROLOGIA

Para el estudio del clima se han consultado diversos datos y publicaciones (reseñados en la bibliografía) en los que se ha observado una manifiesta falta de información sobre las zonas montañosas.

Temperaturas

Las temperaturas máximas absolutas anuales oscilan entre 35° C y 39° C, manifestándose este aumento con un gradiente prácticamente constante de dirección N-S hasta la alineación Lugo-Labocalla, manteniéndose en 39° C al S de esta línea.

Las mínimas anuales absolutas varían entre -5° C y -18° C con dirección O-E en su descenso.

En concordancia con lo anterior, las temperaturas medias anuales, que oscilan entre 13° C y 9° C, tienen una dirección de descenso NO-SE.

Precipitaciones

Las precipitaciones medias anuales, comprendidas entre 1.300 mm y 900 mm, decrecen en la misma dirección que las temperaturas medias anuales, es decir NO-SE. El número de días anual de lluvias, que oscila entre 150 y 130, desciende en dirección N-S, que coincide con la de aumento de las temperaturas anuales absolutas máximas. Sin embargo el número anual de horas de sol desciende en dirección E-O, coincidiendo con la de descenso de las temperaturas mínimas absolutas, desde 2.100, en el límite occidental de la Hoja, hasta 1.800 hacia su meridiana central, al O de la cual se mantienen prácticamente constantes.

Indices climáticos

Comparando la precipitación media mensual con la evapotranspiración de Thornthwaite, se aprecia que la mitad occidental de la Hoja el balance resulta francamente positivo en los meses de noviembre a marzo, con exceso de la pluviometría sobre la evapotranspiración potencial, oscilando entre 100 y 200 mm. Abril y mayo mantiene positivo el balance, pero con excesos más discretos, dando junio, julio y agosto balance negativo con un defecto que oscila entre 75 y 15 mm; septiembre mantiene igualado el balance y octubre discretamente positivo.

En la mitad Oriental de la Hoja se mantiene el balance positivo en los meses de octubre a mayo y negativo en el resto del año, siendo en general algo menores los excesos y algo mayores los defectos que en la mitad Occidental.

La influencia del clima en el campo de la construcción se pone de manifiesto mediante los coeficientes de obtención de los días útiles de trabajo, que tienen en cuenta de forma cuantitativa esta influencia para cada clase de obra, según las normas y buena práctica.

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

Provincia	CLASE DE OBRA				
	Hormigón	Explanaciones	Aridos	Riegos y Tratamientos	Mezclas bituminosas
LA CORUÑA	0,901	0,776	0,902	0,506	0,632
LUGO	0,831	0,720	0,920	0,364	0,547
PONTEVEDRA	0,845	0,747	0,848	0,552	0,647

Estos coeficientes, actuando como factores sobre los días laborables del año, nos dan los días útiles de trabajo para cada clase de obra.

Interpretación de los datos climáticos

Considerando lo anterior, se puede concluir que el clima de la Hoja es oceánico templado, haciéndose notar la disminución de esta influencia oceánica en dirección NO-SE, de modo que en las regiones Surorientales puede llegar a tener carácter extremo.

2.2. BOSQUEJO GEOLOGICO

ESTRATIGRAFIA Y LITOLOGIA

Arcaico y Paleozoico

Para el estudio y descripción del Arcaico y el Paleozoico, y siguiendo la Hoja nº 8 (o 2-2), E 1:200.000, del Instituto Geológico y Minero de España, nos basamos en las cinco zonas paleogeográficas en que Ph. Matte divide el NO de la Península Ibérica. El dominio de la Hoja que nos ocupa se reparte entre las Zonas III y IV, pudiéndose establecer el límite entre ambas en una meridiana que pasa aproximadamente a 12 km al O de Lugo, quedando la Zona III al E de esta línea y la Zona IV al O.

Zona III

Precámbrico

Aflora en una ancha franja orientada N-S, que ocupa la mitad O de la Zona III, estando fundamentalmente caracterizada por la serie de Villalva (Serie Lugo-Villalva para otros autores) constituida por:

- 1º Lutitas comunes que se transforman en esquistos, micaesquistos y gneises.
- 2º Rocas intermedias entre lutitas y litarenitas, que también se transforman en micaesquistos y gneises de grano más grueso.
- 3º Rocas ricas en calcio, en pequeñas proporciones y muy diseminadas.
- 4º Anfibolitas de grano fino.

Se puede concluir que la serie de Villalva es un conjunto sedimentario, esencialmente lutítico, que ha sido metamorfizado durante la Orogenia Herciniana.

Cámbrico

Se extiende en toda la mitad E de la Zona III.

Cámbrico Inferior

Es con el Gotlandés el conjunto litológicamente más variado de la Galicia Oriental; su descripción en las zonas más metamorfizadas está establecida por C. Capdevilla, según la siguiente sucesión:

1. Cuarcitas inferiores de Candana: comprenden conglomerados y subarcosas en la base de la formación y ortocuarcitas en la parte superior. En el S de la provincia de Lugo estas cuarcitas están peor representadas, disminuyendo su potencia y apareciendo un flysch formado por lutitas con intercalaciones cuarcíticas.
2. Esquistos y carbonatos de Candana: constituidos por rocas lutíticas hacia el centro de las cuales se observan lentejones de rocas carbonatadas. En las zonas poco metamorfizadas (flanco O y alrededores de Puertomarín) los esquistos son de color verde o azul, con delgadas intercalaciones de ampelitas, que en las zonas más metamorfizadas pasan a micaesquistos y gneises.
3. Cuarcitas superiores de Candana: comprenden algunos episodios inferiores con intercalaciones groseras y feldespáticas que en la parte superior se hacen más finas. En conjunto estas cuarcitas son sedimentológicamente más evolucionadas que las inferiores, por lo que originalmente debe tratarse de cuarzoarenitas sin matriz arcillosa.
4. Serie de transición: es extremadamente compleja, comenzando con esquistos negros y continuando con alternancia de lutitas, margocalizas y dolomías.
5. Calizas de Vegadeo: forman una barra continua y bastante masiva que contiene tanto calizas puras como dolomías e incluso algunas intercalaciones margosas.

Cámbrico Medio y Superior y Ordovícico Inferior

Esta formación comprende en su base una serie flyschoides y en la superior cuarcita armoricana.

1. Serie flyschoides: de un modo general, está constituida por un microconglomerado de pequeño espesor, una zona de alternancia de lutitas y cuarcitas y una zona más importante, esencialmente lutítica.
2. Cuarcita armoricana: son masivas aunque con algunas finas intercalaciones lutíticas.

Ordovícico Superior y Gotlandés

Constituyen dos series difíciles de separar, sobre todo en las zonas más internas.

Ordovícico Superior: es un conjunto de esquistos negros o azulados, cuya potencia disminuye de O a E.

Gotlandés: presenta una gran variedad de facies. Las ampelitas están siempre presentes y, según zonas, pueden ir acompañadas de lutitas, conglomerados, cuarcitas, etc. Como en el Ordovícico Superior, su potencia disminuye de O a E.

Zona IV

Para su descripción la dividimos en dominio externo (o anticlinal del Olló del Sapo) e interno.

El dominio externo con la formación "Olló de Sapo" aflora en Galicia media para desaparecer bajo el Terciario de la Meseta. Comprende dos facies diferentes, una de grano fino y sin megacrístales, con intercalaciones de esquistos, cuarcitas, arcosas y rocas volcánicas ácidas; y otra con megacrístales feldespáticos, constituida por rocas porfíroides cuando el metamorfismo es débil y gneises ojerosos cuando el metamorfismo es más intenso.

El dominio interno presenta series apenas diferenciables de las del dominio externo; sin embargo tiene la originalidad de la presencia de rocas básicas muy metamorfizadas.

Mesozoico

Los terrenos mesozoicos faltan de un modo absoluto en todo el ámbito de la Hoja.

Cenozoico

Los terrenos cenozoicos se encuentran rellenando cubetas situadas principalmente en la mitad Oriental de la Hoja, y están constituidos por arcillas continentales que frecuentemente presentan contenidos importantes de turba.

Neozoico

El Cuaternario, formado por pequeñas manchas aluviales o coluviales de poco espesor, suele formar capas superficiales en los grandes valles y llanos y recubriendo los bordes de los terrenos terciarios. La pátina cuaternaria se completa con el aluvial, que procedente de la alteración de las distintas rocas recubre en gran proporción la superficie de la Hoja.

Granitos Hercinianos

Prescindiendo de la cronología, describimos aquí los granitos a que dieron lugar las erupciones sinorogénicas hercinianas o las postorogénicas coincidentes con las fases póstumas del plegamiento.

Separando algunos pequeños macizos que podrían ser contemporáneos con la primera fase del plegamiento, los granitos más antiguos se presentan, comunmente, en macizos alargados paralelos a la estructura de la segunda fase, estando a veces destruidos y gneisificados por el metamorfismo de esta segunda fase; sin embargo son posteriores a la primera y al paroxismo metamórfico herciniano.

La mayoría de los granitos de dos micas son inmediatamente anteriores a la segunda fase o contemporáneos de ella, y los de tipo porfiroide con biotita se presentan en grandes macizos redondeados, siendo posteriores a todas las deformaciones hercinianas conocidas.

TECTONICA

Aunque de hecho podría hablarse de un diastrofismo preherciniano, la tectónica de la Hoja nº 8 hay que incluirla dentro de los grandes rasgos de la Cadena Herciniana del NO de la Península Ibérica. Esta orogenia se realizó en dos fases fundamentales de plegamiento, entre las cuales la cadena se levanta.

La primera fase constituye el acontecimiento de mayor importancia. La deformación es flexible y penetrante y a ella se debe la orientación actual de las directrices de la Cadena. Ph. Matte divide la región estudiada en tres dominios, el de los pliegues con plano axial subvertical, el de los pliegues tumbados y el de los pliegues tumbados y replegados. La Hoja nº 8 se extiende entre estos dos últimos.

El dominio de los pliegues tumbados abarca desde el borde E de la Hoja hasta una meridiana que pasa aproximadamente a 13 km al O de Lugo, es decir, coincide sensiblemente con la III Zona paleogeográfica. Aquí la segunda fase de plegamiento es débil o nula y coincide con series mucho menos masivas y sometidas a un metamorfismo más intenso.

El dominio de los pliegues tumbados y replegados, situado al E del anterior y que sensiblemente coincide con la IV Zona paleogeográfica, no presenta pliegues tan espectaculares, siendo el gran anticlinal del "Ollo del Sapo" su estructura más evidente, que corresponde a la segunda fase de plegamiento.

La segunda fase de plegamiento, de mucha menor intensidad que la primera, se presenta con las siguientes características: no da lugar a estructuras menores, las rocas no se deforman profundamente, es posterior al paroxismo herciniano y en ella aparecen macizos importantes de granito de dos micas.

2.3. CRITERIOS DE DIVISION. CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS REGIONES Y AREAS

Para mejor exposición de las características del terreno que estudiamos se procede en este apartado a su división zonal, para lo que definimos dos tipos de unidades, que de mayor a menor denominamos regiones y áreas. El criterio seguido para la definición de las regiones ha sido de tipo geográfico, morfológico, climatológico e incluso administrativo, considerando todos estos aspectos en sus rasgos generales. Para la subdivisión de las regiones en áreas se han tenido en cuenta la litología y la morfología, por entender que estos dos factores son determinantes, en nuestro caso, del comportamiento geotécnico del terreno.

De este modo se han obtenido dos regiones, subdivididas cada una de ellas en cinco áreas, cuyas descripciones se incluyen a continuación.

Región I

Situada al NO de la Hoja, queda aproximadamente definida por los límites provinciales de La Coruña. En su clima templado y húmedo, se hace sentir la influencia oceánica. Su morfología corresponde al tipo de penillanura y en su litología predominan los esquistos, jalonados al O por macizos graníticos, más al S por anfibolitas, y al E por granitos, granodioritas, rocas básicas y gneises.

Región II

Situada al S y E de la Hoja, queda aproximadamente definida por los límites provinciales de La Coruña, comprendiendo en este caso superficies de las provincias de Pontevedra y Lugo. La influencia oceánica se hace menos patente en su clima, algo más frío y seco que el de la Región I y que puede llegar a ser extremado en el SE y zonas montañosas.

Su morfología es más variable, pudiéndose describir como montañosa, con una gran depresión central que presenta llanuras bien desarrolladas. La variación litológica también es superior a la de la Región I, dándose en la parte O filitas, pizarras, cuarcitas atravesadas por grandes macizos de granodioritas y una franja de metagrauwacas próxima y paralela a

su límite O; en el SE afloran los granitos, gneises y rocas básicas, completándose este mosaico con manchas de arcillas neógenas que jalonan la depresión central.

Area I₁

Está diseminada en manchas de pequeño tamaño por toda la Región I. Su sustrato está constituido por granitos, granodioritas y gneises; su morfología resulta poco acusada, con pendientes inferiores al 7 por ciento; tiene un drenaje deficiente y una capacidad de carga alta, sin presentar un peligro de asientos de magnitud elevada.

Area I₂

Constituida por dos pequeñas superficies graníticas al NO y NE de la Región y otra más al S de sustrato gneísico, presenta una morfología alomada, con pendientes comprendidas entre el 7 por ciento y el 15 por ciento, de drenaje aceptable y capacidad de carga alta; tampoco son de temer en ella asientos de magnitud considerable.

Area I₃

Incluye sedimentos terciarios y cuaternarios. Tiene una pequeña extensión que se sitúa en pequeñas manchas de morfología muy llana al N de la región. Con drenaje deficiente, baja capacidad de carga y peligro de asientos importantes, resulta un área con muy malas características geotécnicas, agravadas porque el contenido de materia orgánica y turba pueden hacerle totalmente inadmisibles como soporte de estructuras.

Area I₄

Su sustrato son esquistos y anfibolitas y se distribuye en el centro y S de la región. Su morfología presenta pequeñas pendientes generales; sin embargo su carácter alomado hace que localmente estas pendientes sean más acusadas. Su drenaje oscila entre favorable y aceptable; presenta alta capacidad de carga en profundidad, pero su recubrimiento de roca descompuesta hace disminuir su capacidad de carga y presenta el peligro de aparición de asientos para cargas superficiales.

Area I₅

Con características muy semejantes a la anterior, se diferencia de ella en que su sustrato está fundamentalmente constituido por esquistos y que su morfología, más llana, comunica al Área peores condiciones de drenaje.

Area II₁

Se encuentra distribuida por toda la Región II en manchas de extensión considerable, con sustrato constituido por granodioritas, granitos y metagrauwacas y gneises en

menor extensión. Presenta una morfología llana, con pendientes generales inferiores al 7 por ciento. El drenaje, en general deficiente, puede verse mejorado por la existencia local de mayores pendientes o zonas de alteración de gran potencia. Su capacidad de carga es alta y los asientos que pudieran producirse, asociados a estructuras apoyadas sobre el recubrimiento de alteración, se manifestarían a corto plazo.

Area II₂

Semejante a la anterior aunque de menor extensión y más diseminada, se diferencia de aquella en que su morfología de carácter montañoso presenta pendientes generales entre el 7 por ciento y el 30 por ciento que mejoran sus condiciones de drenaje.

Area II₃

Constituida por sedimentos terciarios y cuaternarios de tipo arcilloso, presenta una morfología muy llana. Su drenaje deficiente, baja capacidad de carga y el peligro de asientos diferidos importantes hacen que esta Area presente propiedades geotécnicas desfavorables, que pudieran llegar a ser inadmisibles en zonas donde se observara contenido de materia orgánica o turba, cuyo peligro es potencial dadas las condiciones de sedimentación.

Area II₄

Su sustrato es fundamentalmente de filitas y pizarras, con cuarcitas intercaladas y arcosas en su parte más Oriental; al S de la Región aparecen superficies constituidas por esquistos comprendidas en esta Area. Su morfología es montañoso, con pendientes generales superiores al 15 por ciento, pudiendo llegar a más del 30 por ciento en algunas zonas próximas al límite Oriental de la Hoja. Su drenaje es favorable, su capacidad de carga es alta y no presenta peligro de asientos; sin embargo tiene cierta inestabilidad en dirección paralela a sus planos de tectonización.

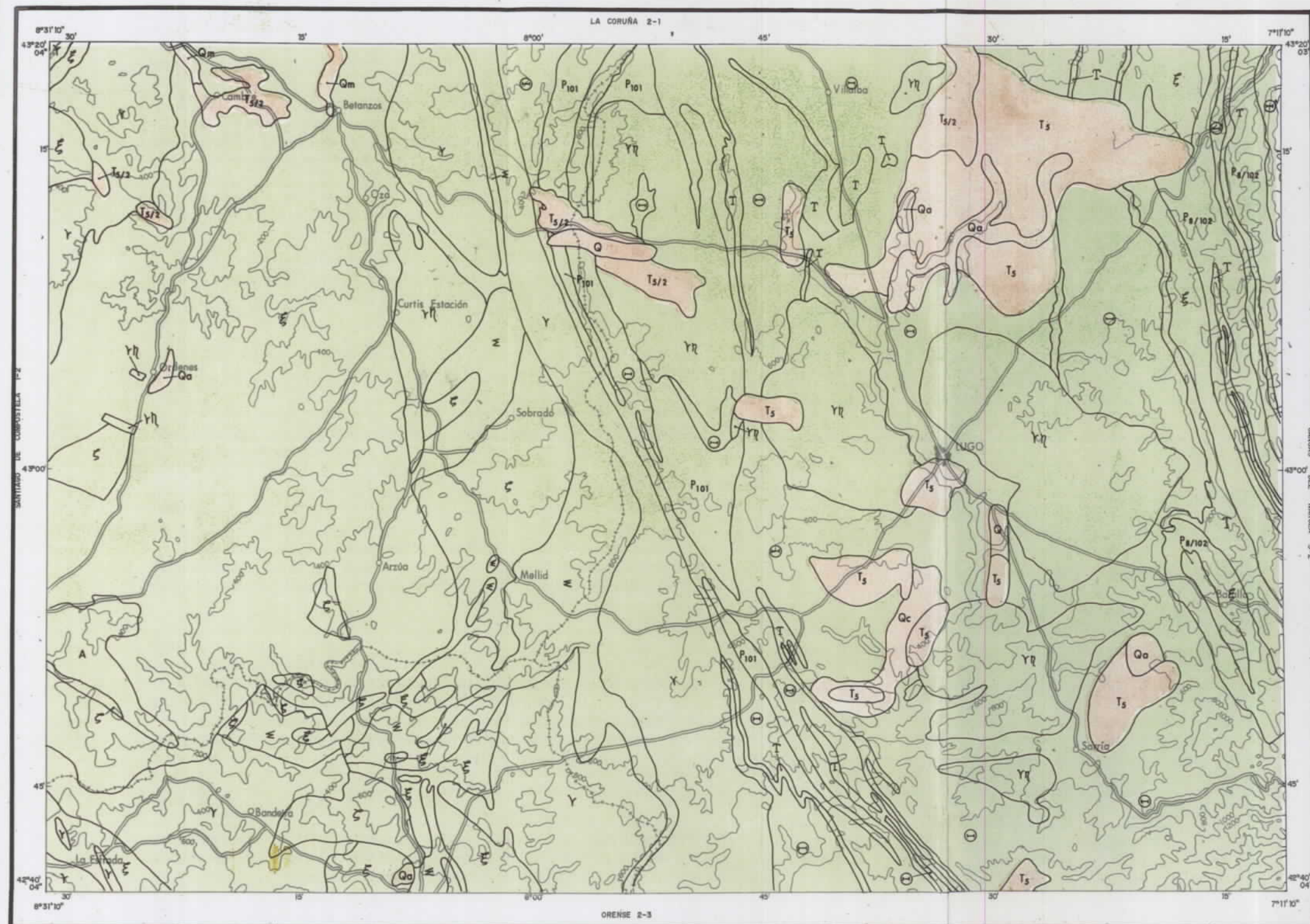
Area II₅

Muy semejante a la anterior, no presenta arcosas en su sustrato, su morfología resulta más llana, con grandes zonas en que las pendientes generales no alcanzan el 7 por ciento, lo que determina peores condiciones de drenaje, que llegan a ser deficientes.

2.4. FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

En este apartado se describen los distintos tipos de rocas que integran la superficie estudiada. La clasificación fundamental en sustrato y formaciones superficiales atiende en realidad a una primera interpretación geotécnica de estas rocas, de modo que el primer grupo incluye aquellas que, aflorando o con pequeños recubrimientos, tienen desde el punto de vista geológico, un marcado carácter pétreo, y en el segundo las que, con potencias considerables y extensión suficiente, constituyen suelos desde el punto de vista geotécnico.

REGION	AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS LITOLOGICAS
I	I ₁	Granitos orientados de dos micas y porfídicos con biotita, granitos de anatexia, granodioritas y gneises ojosos y blastomiloníticos.
	I ₂	Granitos de dos micas, granitos porfídicos con biotita y gneises ojosos.
	I ₃	Arcillas con arenas y gravas, con contenido de materia orgánica y turba en algunas zonas.
	I ₄	Esquistos y anfibolitas, con recubrimientos arcillo-limosos que conservan la estructura foliada de la roca.
	I ₅	Esquistos y rocas básicas, con recubrimientos arcilloso-limosos, que conservan la estructura foliada de la roca.
II	II ₁	Granodioritas con recubrimiento arenoso, granitos de dos micas y porfídicos con biotita, metagrauwacas.
	II ₂	Granodioritas con recubrimiento arenoso, granitos de dos micas y porfídicos con biotita, metagrauwacas, granito de anatexia.
	II ₃	Arcillas y arcillas con gravas, con peligro potencia de contener materia orgánica y turba.
	II ₄	Filitas y pizarras con cuarcitas y arcosas, rocas básicas con recubrimiento arcillo-limoso, todas ellas con estructura foliada.
	II ₅	Filitas y pizarras, esquistos con recubrimiento arcillo-limoso, todas ellas con estructura foliada.



ESCALA 1:400.000

SUSTRATO

Y η	Granodioritas
Y	Granito
A	Anfibolitas
\equiv	Serpentinas, peridotitas, rocas básicas
\oplus	Filitas y pizarras
Σ	Esquistos
ζ	Neis
T	Cuarcitas
P ₁₀₁	Metagrauwacas
P _{10/102}	Areniscas y arcuosa intercaladas con pizarras

FORMACIONES SUPERFICIALES

Q _m	Depósitos marinos	T _{5/2}	Arcillas con gravas
Q _a	Aluviales	T ₅	Arcillas
Q _c	Coluvios		

Area I₁

En su zona NO comprende granitos orientados de dos micas y porfídicos con biotita; al E vuelven a aparecer granitos de dos micas y granitos de anatexia; siguiendo hacia el S con granodioritas con biotita y gneises ojerosos y blastomiloníticos.

Con excepción de las granodioritas, la zona de alteración es poco potente.

Area I₂

Tiene características litológicas semejantes a la anterior, presentando respectivamente en las tres pequeñas manchas que la constituyen granito porfídico con biotita, granito de dos micas y gneises ojerosos. El recubrimiento de alteración también resulta aquí de escasa importancia.

Area I₃

Está constituida por pequeñas manchas de sedimentos terciarios y cuaternarios, de carácter arcilloso, con contenidos variables de arena y gravas y con presencia de materia orgánica y turba en algunos puntos.

Area I₄

Su sustrato está fundamentalmente constituido por esquistos, exceptuando una pequeña zona al SO en que aparecen anfibolitas. Su recubrimiento de alteración, con potencia apreciable, es de tipo arcilloso limoso y conserva la estructura foliada de la roca.

Area I₅

Como la anterior, su sustrato está también fundamentalmente constituido por esquistos, presentándose hacia el E dos manchas de rocas básicas.

También en esta Area el recubrimiento arcilloso-limoso, que puede alcanzar potencias apreciables, conserva la estructura foliada de la roca.

Area II₁

Ocupa gran extensión repartida por toda la Región II. En su sustrato se encuentran representadas con mayor amplitud las granodioritas, apareciendo hacia el SE los granitos de dos micas y porfídicos con biotita, completándose el Area con algunas manchas de metagrauwacas de la facies "Olló de Sapo". El recubrimiento, de tipo arenoso, presenta potencias importantes sobre las granodioritas, perdiendo esta importancia en el resto de las rocas que integran el Area.

Area II₂

Está constituida por pequeñas manchas de granodioritas, metagrauwacas de la facies "Olla de Sapo", granitos de anatexia, granitos de dos micas y porfídicos con biotita.

Area II₃

Incluye sedimentos terciarios y cuaternarios de carácter arcilloso, con contenido a veces de arenas y gravas, en las que, dadas sus condiciones de sedimentación, existe la posibilidad de que contengan materia orgánica y turba.

Area II₄

Extendiéndose en su mayor parte próxima y paralela al límite E de la Hoja, presenta filitas y pizarras con cuarcitas y arcosas intercaladas; se completa esta Area con dos zonas de rocas básicas situadas en las proximidades del límite occidental de la Región. Exceptuando las rocas básicas, el recubrimiento de alteración no alcanza potencias de importancia.

Area II₅

Está integrada por filitas y pizarras, con pequeños recubrimientos por toda la parte central de la Región y zonas menores de esquistos con recubrimientos más apreciables, situadas al SO.

2.5. CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS

Las características morfológicas de la Hoja pertenecen al tipo fundamental de una penillanura moderna, aproximadamente comprendida entre las curvas de nivel 200 y 500 m, por encima de las cuales aparecen relieves residuales, como los sistemas montañosos y Oriental y Central, pertenecientes a otra penillanura antigua. Entre ambas existen otros relieves más difíciles de resolver y que en muchos casos tienen origen tectónico.

Los principales factores modeladores han sido, por una parte, la erosión diferencial, que actuando sobre cuarcitas y pizarras han dado lugar a un relieve de tipo apalachiano en las montañas orientales, y que actuando sobre granitos y gneises de distinta composición y distinto tipo de fracturación han producido diferentes formas en ellos; y, por otra parte, la tectónica que, con la Orogenia Herciniana actuando sobre la penillanura, la fractura y disloca intensamente, dando lugar a un conjunto de plataformas, bloques y dovelas hundidas cuyas superficies han quedado fijadas a diferentes alturas.

Dentro de la complejidad que estos factores han producido en el relieve, se pueden distinguir las siguientes unidades geomorfológicas fundamentales:

- a) El sistema montañoso Oriental, que contiene las mayores alturas de la Hoja.
- b) La depresión central, que desde la zona de Villalba baja hacia el S jalonando el Miño.
- c) El sistema montañoso central, cuya línea de cumbres constituye el límite Occidental de la provincia de Lugo.
- d) Las montañas y plataformas occidentales.

Area I₁

Presenta una morfología de ondulada a llana, con pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Su sustrato, de tipo granítico, da una capa de alteración de pequeño espesor.

Area I₂

Presenta una morfología entre alomada y montañosa; sus pendientes generales oscilan entre el 7 por ciento y el 30 por ciento. En las cumbres y alturas, la superficie tiene el aspecto aborregado y rugoso de las rocas graníticas y los recubrimientos resultan de pequeño espesor.

Area I₃

Integrada por pequeñas cubetas rellenas de sedimentos terciarios y por las colas de las rías de Betanzos y del Burgo, tiene una morfología llana, con pendientes generales inferiores al 7 por ciento.

Area I₄

Su morfología, entre alomada y montañosa, presenta pendientes generales comprendidas entre el 15 por ciento y el 30 por ciento. Su sustrato, con estructura foliada, presenta cierto grado de inestabilidad, pero en general la roca es compacta y está bien soldada y su recubrimiento tiene potencia apreciable, conservando la estructura foliada de la roca.

Area I₅

Resulta semejante a la anterior, pero con un relieve de alomado a llano y con pendientes generales inferiores al 7 por ciento.

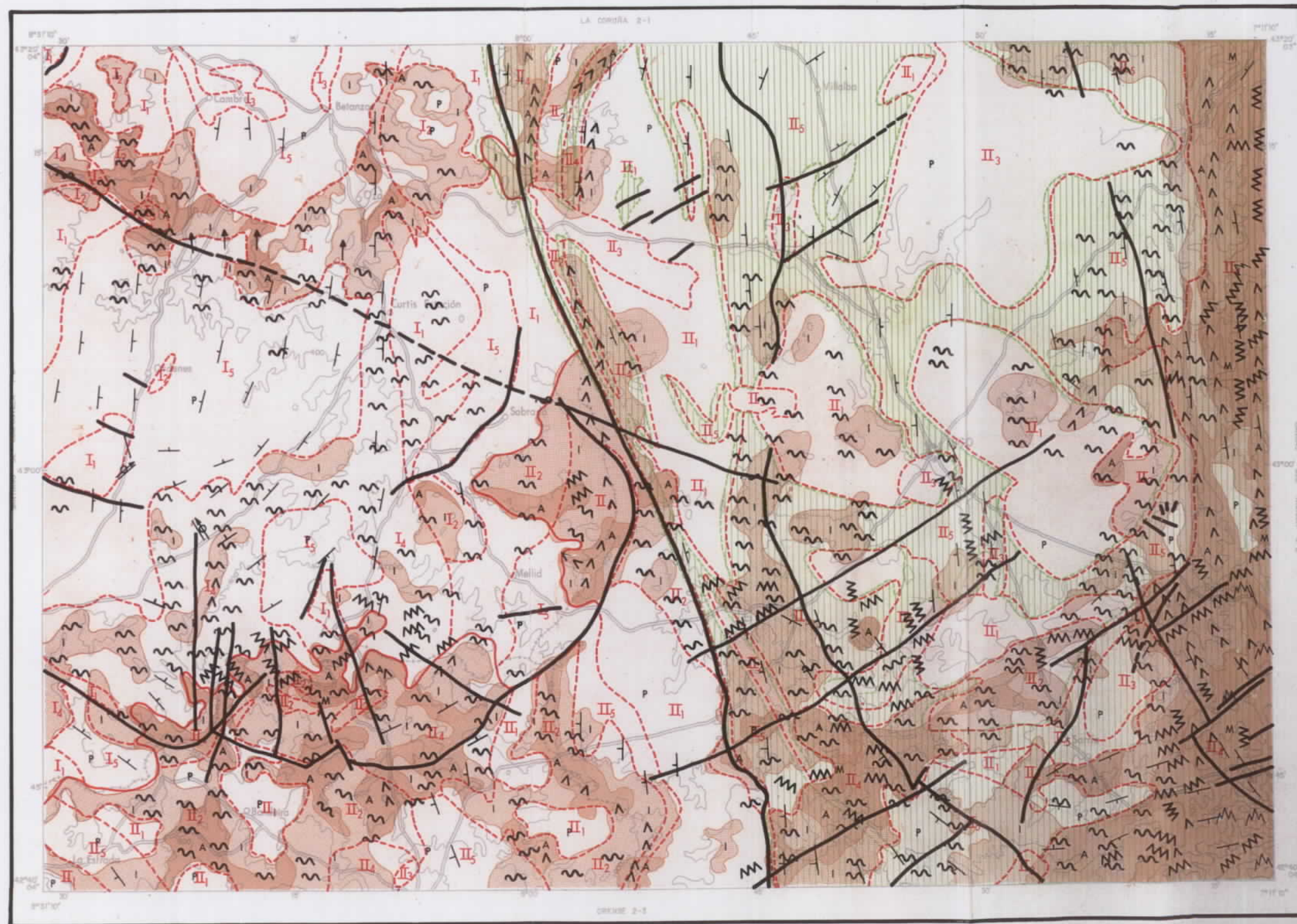
Area II₁

De morfología ondulada a llana y pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Presenta zonas con recubrimiento apreciable asociadas a las rocas de grano grueso (granodioritas). Esta alteración no se adapta a la superficie topográfica, sino que se caracteriza por la disyunción paralelepípedica de la roca y formación de bolas cuya intensidad de alteración se manifiesta concéntricamente, pudiendo estar su núcleo prácticamente inalterado. Las metagrauwacas de la facies "Ojo de Sapo" con planos de tectonización y los granitos tienen una capa de alteración de menos importancia.

Area II₂

Resulta semejante a la anterior, pero con carácter montañoso que se manifiesta en sus pendientes generales, que oscilan del 7 por ciento al 30 por ciento.

REGION	AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS
I	I ₁	Ondulada a llana, pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Sustrato granítico con pequeño recubrimiento.
	I ₂	Alomada a montañosa, pendientes generales entre el 7 por ciento y 15 por ciento. Superficie aborregada y rugosa. Sustrato granítico con pequeño recubrimiento.
	I ₃	Llana, pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Pequeñas cubetas rellenas de sedimentos, colas de rías.
	I ₄	Alomada a montañosa, pendientes generales variables. Sustrato con estructura foliada. Recubrimiento importante.
	I ₅	Alomada a llana, pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Sustrato con estructura foliada. Recubrimiento importante.
II	II ₁	Ondulada a llana, pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Recubrimiento importante en algunas zonas. Planos de tectonización en algunas zonas.
	II ₂	Alomada a montañosa, con pendientes generales entre 7 por ciento y 30 por ciento. Recubrimiento importante en algunas zonas. Pequeñas zonas con planos de tectonización.
	II ₃	Llana con pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Cubetas llenas de sedimentos.
	II ₄	Montañosa muy acusada, con pendientes que pueden ser superiores al 30 por ciento. Con estructura foliada, inestable. Pequeño recubrimiento.
	II ₅	Llana a ondulada, pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Con estructura foliada, a veces inestable. Recubrimiento variable.



ESCALA 1:400.000

INTERPRETACION DEL MAPA TOPOGRAFICO

Zonas planas, pendientes menores del 7 por ciento	P
Zonas intermedias, pendientes entre el 7 y el 15 por ciento	I
Zonas abruptas, pendientes entre el 15 y el 30 por ciento	A
Zonas montañosas, pendientes mayores del 30 por ciento	M
Límite de separación de zonas	—

SEPARACION DE ZONAS SEGUN 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	▩
Límite de separación de Zonas	---

SIMBOLOGIA

FENOMENOS GEOLOGICOS ENDOGENOS

Falla	—	Rumbo y buzamiento	—
Falla supuesta	- - -	Buzamiento lineal	→

FENOMENOS GEOLOGICOS EXOGENOS

Abarrancamientos	W	Formas de relieve muy acusadas	W
Formas de relieve acusadas	^	Formas de relieve alomadas	~
Deslizamientos en potencia a favor de la dirección de tectonización	—		

DIVISION ZONAL

Límite de separación de Regiones	—
Límite de separación de Areas	- - -
Designación de un Area	II ₄

Area II₃

Llana y con pendientes generales inferiores al 7 por ciento, está constituida por cubetas de la depresión central rellenas de sedimentos blandos.

Area II₄

Montañosa en su zona de mayor extensión, situada al E de la Región, presenta relieves muy acusados, con pendientes que pueden ser superiores al 30 por ciento, entre los cuales se encajan valles intermontañosos.

Su sustrato presenta planos de tectonización, paralelamente a los cuales se desarrolla una estructura en paquetes de la roca que determinan una inestabilidad general de la Area. El recubrimiento es en general poco potente.

Area II₅

Llana a ondulada, en algunas pequeñas zonas puede llegar a ser alomada, sus pendientes generales son inferiores al 7 por ciento. Presenta características generales semejante a las del Area II₄, aunque en el SO de la región existen manchas de esquistos más estables y con mayor potencia de recubrimiento.

2.6. CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS

Desde el punto de vista hidrogeológico, el conjunto del sustrato es fundamentalmente impermeable, de modo que la posibilidad de existencia de agua subterránea es muy escasa y siempre asociada a accidentes de tipo local como fracturas, buzamiento vertical de los planos de tectonización, etc. En las rocas de tipo granítico, el carácter arenoso de los productos de alteración hace posible la existencia de pequeños acuíferos aislados en zonas fracturadas o cubetas rellenas de estos productos de alteración; sin embargo, en las pizarras, esquistos y demás rocas contenidas en la litología de la Hoja el hecho de que sus productos de alteración sean de tipo arcilloso hace más problemática esta posibilidad.

En definitiva, el carácter impermeable del conjunto determina que la lluvia útil vierta prácticamente en su totalidad en la red de drenaje, bien por escorrentía superficial o mediante una circulación semisubterránea (a pequeña profundidad), que muy adaptada a la topografía se exterioriza mediante manantiales que con diversa importancia pueden observarse en gran número.

Por lo anterior, la clasificación de los materiales en semipermeables e impermeables resulta convencional y pretende expresar una gradación de su impermeabilidad.

Finalmente, y como ya hemos mencionado, el drenaje superficial está constituido por una red muy densa de cursos de agua permanentes de diversas categorías, que muy adaptados a la orografía y a la tectónica mantienen su caudal sin apenas variación estacional.

REGION	AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS
I	I ₁	Terrenos semipermeables con escasa pendiente. Drenaje deficiente, localmente puede estar mejorado por percolación.
	I ₂	Terrenos semipermeables; pendientes medias. Drenaje aceptable, localmente puede estar mejorado por percolación.
	I ₃	Terrenos impermeables arcillosos, pequeñas pendientes. Drenaje deficiente.
	I ₄	Terrenos impermeables con recubrimientos impermeables; pendientes variables. Drenaje aceptable.
	I ₅	Terrenos impermeables con recubrimientos impermeables; pequeñas pendientes. Drenaje deficiente.
II	II ₁	Terrenos semipermeables con recubrimientos permeables importantes en algunas zonas; pequeñas pendientes. Drenaje deficiente que puede estar muy mejorado por percolación.
	II ₂	Terrenos semipermeables con recubrimientos permeables importantes; pendientes medias. Drenaje aceptable, que puede estar mejorado por percolación.
	II ₃	Terrenos impermeables arcillosos; pequeñas pendientes. Drenaje deficiente.
	II ₄	Terrenos semipermeables; pendientes muy elevadas. Drenaje favorable.
	II ₅	Terrenos semipermeables e impermeables; pendientes variables. Drenaje de aceptable a deficiente.



ESCALA 1:400.000

CONDICIONES DE DRENAJE

Zonas de drenaje deficiente

D

Zonas con drenaje aceptable

A

Zonas con drenaje favorable

F

Límite de separación de zonas

—

PERMEABILIDAD DE LOS MATERIALES

Materiales permeables

□

Materiales semipermeables

▨

Materiales impermeables

▩

Límite de separación de los distintos materiales

—

SIMBOLOGIA

HIDROLOGIA SUPERFICIAL

Límite de cuenca hidrográfica

—

Límite de subcuenca hidrográfica

—

Red de drenaje

—

HIDROLOGIA SUBTERRANEA

Zonas con acuíferos aislados

(A)

Zonas practicamente sin acuíferos

(B)

Zonas en las que predominan los acuíferos en formaciones permeables por porosidad intergranular

(C)

FACTORES HIDROLOGICOS VARIOS

Agua a escasa profundidad

—

Zonas pantanosas

—

Zonas inundadas

—

Embalses

—

DIVISION ZONAL

Límite de separación de Regiones

—

Límite de separación de Areas

—

Designación de un Area

II₄

Area I₁

Constituida por terrenos semipermeables, su drenaje resulta deficiente en función de su morfología, aunque localmente puede estar mejorado por percolación a través de su recubrimiento.

Area I₂

Constituida también por terrenos semipermeables, resulta en su mayor parte con drenaje aceptable por escorrentía superficial, perdiendo importancia ante ella la percolación de su recubrimiento.

Area I₃

Los terrenos de carácter arcilloso e impermeable que la constituyen, conjuntamente con su morfología llana, determinan en ella condiciones de drenaje deficiente.

Area I₄

Aunque su sustrato y recubrimiento son de tipo impermeable, presenta unas condiciones de drenaje aceptable por escorrentía superficial.

Area I₅

Con características semejantes a la anterior en cuanto a su sustrato y recubrimiento, resulta con drenaje deficiente en función de sus menores pendientes y morfología.

Area II₁

Con sustrato semipermeable, compuesto de rocas graníticas, se ha calificado en su mayor parte como de drenaje deficiente; sin embargo la morfología ondulada de alguna de sus zonas, y su recubrimiento arenoso de potencia apreciable en otros casos, pueden mejorar su drenaje de forma apreciable.

Area II₂

Constituida por pequeñas manchas con sustrato semipermeable, presenta condiciones aceptables de drenaje en función de su morfología y pendientes.

Area II₃

Las cubetas rellenas de sedimentos arcillosos impermeables, juntamente con su morfología llana, determinan en ella condiciones deficientes de drenaje.

Area II₄

Su sustrato semipermeable y su pequeño recubrimiento impermeable juegan un papel secundario en su drenaje, que resulta favorable por sus altas pendientes y morfología acusada.

Area II₅

En esta Area resultan variables tanto la permeabilidad de su sustrato como la potencia de recubrimiento y morfología, por lo que evidentemente las condiciones de drenaje resultan también variables, oscilando entre aceptables y deficientes.

2.7. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

En todo lo anterior, hemos tratado la descripción del terreno aludiendo a sus características intrínsecas como son la litología, morfología o permeabilidad; sin embargo al tratar en este apartado de sus características geotécnicas, sin determinar sus constantes geotécnicas como ángulo de rozamiento, cohesión, índice de compresión, etc., lo cual hubiera sido imposible a la escala del trabajo, pero previendo su capacidad de carga, asentamientos, estabilidad y otros efectos causados por la acción de las obras que en él se realicen y por las estructuras que en él se apoyen, surge el problema de que estos últimos efectos y propiedades no son exclusivamente dependientes del terreno, sino que tanto desde el punto de vista práctico como teórico dependen también de la obra o estructura, de su rigidez, su geometría y, sobre todo, de las características y dimensiones de la cimentación.

Teniendo en cuenta lo anterior, será posible ponderar adecuadamente el alcance de la descripción de las áreas que a continuación se expone, que evidentemente no se propone suministrar datos de aplicación directa, sino reflejar el ambiente geotécnico en términos generales.

Area I₁

Constituida por un sustrato granítico con pequeño recubrimiento de alteración, la Area resulta con capacidad de carga alta y no presenta el peligro de la aparición de asentamientos absolutos importantes; sin embargo la disyunción paralelepípedica de este tipo de rocas puede determinar la aparición de diferentes grados de alteración en los verticales de puntos próximos y, como consecuencia, la aparición de asentamientos diferenciales, que de todos modos se manifestarían a corto plazo y en pequeña magnitud como fracción de los absolutos.

Area I₂

Las características geotécnicas de esta Area resultan semejantes a las de la Area I₁, diferenciándose de ella en su morfología acusada, que hace prever la necesidad de excavaciones de mayor importancia; en este sentido hay que señalar el carácter no ripable de la roca y la necesidad de estudiar localmente la existencia de bloques superficiales independizados del conjunto por fracturación y alteración.

Area I₃

Incluye suelos blandos arcillosos que le comunican baja capacidad de carga y el peligro de asientos diferidos importantes. Además, la existencia comprobada o potencia de materia orgánica y turba, determina o puede determinar que gran parte de la Area sea totalmente inadecuada para el soporte de estructuras.

Area I₄

Sus características geotécnicas están determinadas por una parte por su sustrato, que aun presentando planos de tectonización resulta competente, estable y con alta capacidad de carga y por otra por su recubrimiento arcillo-limoso, que conservando la estructura foliada de la roca presenta potencias apreciables y comunica al Area superficialmente una capacidad de carga media y la posibilidad de asientos diferidos. Además resulta importante señalar que esta capa de alteración y sobre todo las acumulaciones de sus detritus son altamente inestables.

Area I₅

Sus características geotécnicas y litológicas son semejantes a las de la Area I₄, diferenciándose de ella en su morfología menos acusada. La ripabilidad de ambas Areas resulta variable en sentido vertical, oscilando de alta para las capas superficiales a nula para la roca sana.

Area II₁

Con sustrato de tipo granítico, presenta capacidad de carga alta, sin que sean de temer asientos absolutos importantes. La potencia del recubrimiento varía de unas zonas a otras dentro del Area, coincidiendo los mayores espesores con el sustrato de granodioritas y los menores con los granitos, gneises y metagrauwacas.

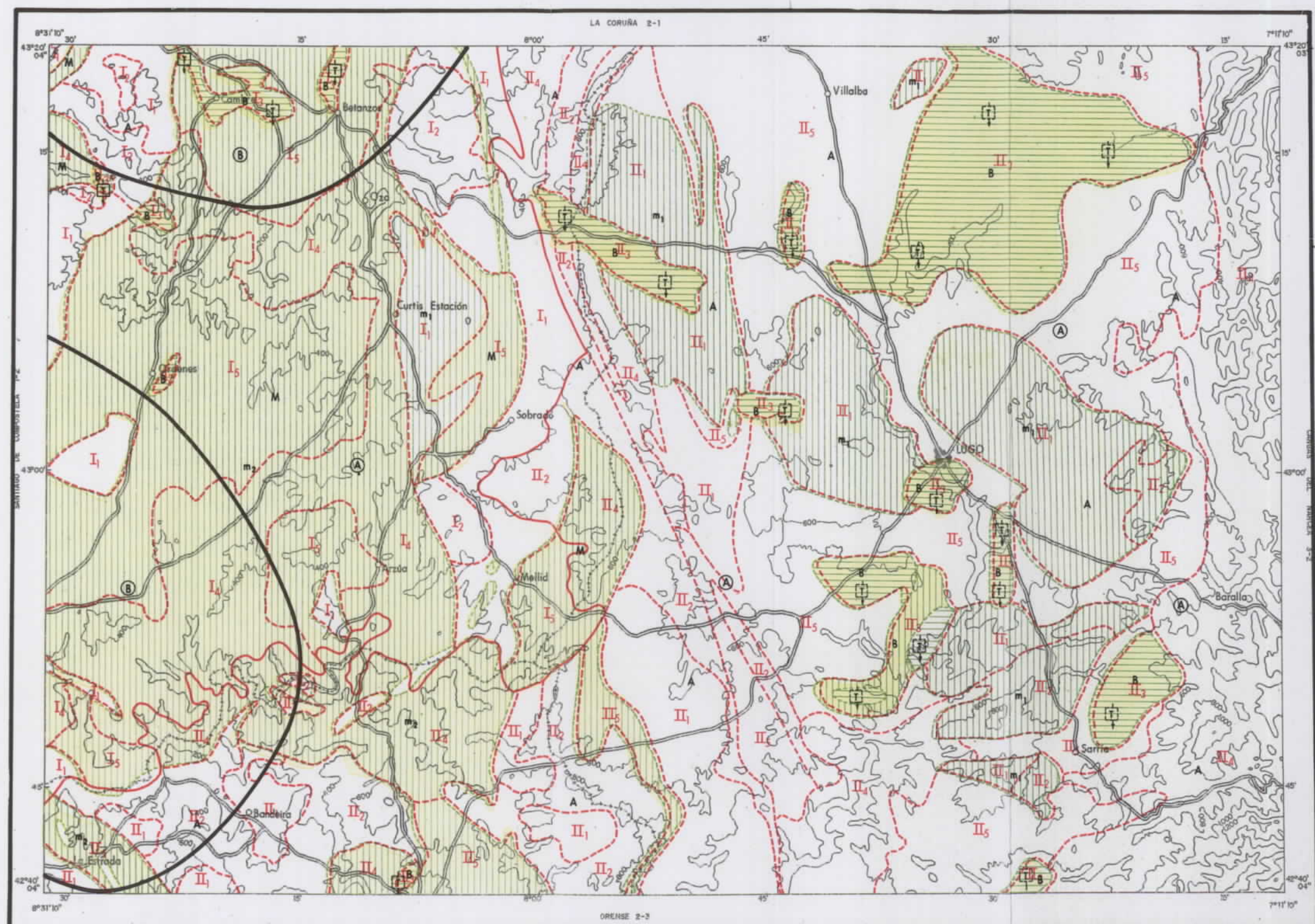
En este sentido, los mayores recubrimientos de tipo arenoso pueden producir asientos medios a corto plazo y asientos diferenciales, consecuencia del diferente grado de alteración en las verticales de dos puntos próximos.

Area II₂

Con morfología más acusada, esta pequeña Area presenta características geotécnicas semejantes a la anterior; sin embargo la necesidad de mayores excavaciones nos hacen mencionar el carácter no ripable del sustrato y la ripabilidad variable de la capa de alteración, que de ser una arena en las cotas superiores pasa de un modo continuo y progresivo a ser roca sana.

Ambas Areas resultan estables, siendo solamente necesario comprobar localmente la existencia de bloques independizados del conjunto.

REGION	AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
I	I ₁	Pequeño recubrimiento arenoso, capacidad de carga alta, sin peligro de asientos, estable, no ripable. Disyunción paralelepípedica.
	I ₂	Pequeño recubrimiento arenoso, capacidad de carga alta, sin peligro de asientos, estable, no ripable, disyunción paralelepípedica, algún peligro de caída de bloques.
	I ₃	Sedimentos arcillosos potentes, capacidad de carga baja, peligro de asientos diferidos, contenido de materia orgánica en algunos puntos.
	I ₄	Sustrato con capacidad de carga alta, sin peligro de asientos, estable, no ripable. Recubrimiento importante arcilloso limoso, con capacidad de carga media, asientos medios diferidos, inestable y ripable.
	I ₅	Sustrato con capacidad de carga alta, sin peligro de asientos, estable, no ripable. Recubrimiento importante arcilloso limoso, con capacidad de carga media, asientos medios diferidos, inestable y ripable.
II	II ₁	Sustrato con capacidad de carga alta, sin peligro de asientos, estable, no ripable. Recubrimiento potente arenoso, capacidad de carga alta, asientos medios a corto plazo, de ripable a marginal.
	II ₂	Sustrato con capacidad de carga alta, sin peligro de asientos, no ripable. Recubrimiento arenoso poco importante en la mayor parte del Area.
	II ₃	Sedimentos arcillosos potentes, capacidad de carga baja, peligro de asientos importantes diferidos, peligro potencial de contenido de materia orgánica y turba, sulfatos en algunos puntos.
	II ₄	Sustrato con capacidad de carga alta, sin peligro de asientos, inestable. En las zonas occidentales mayor recubrimiento arcilloso limoso con capacidad de carga media y asientos medios diferidos.
	II ₅	Sustrato con capacidad de carga alta, sin peligro de asientos, inestable. En general semejante a la II ₄ pero con morfología menos acusada.



ESCALA 1:400.000

GRADO DE SISMICIDAD

Bajo $G \leq VI$ (A)
Medio $VI < G \leq VIII$ (B)
Alto $G > VIII$ (C)

Escala de MERCALLI modificada (MV 101-1962)
Límite de separación de Zonas

SIMBOLOGIA

FACTORES GEOTECNICOS VARIOS

Materia orgánica y turba (T)
Posibilidad de existencia de materia orgánica y turba (T)

CAPACIDAD DE CARGA

Zonas con capacidad de Carga Alta (A)
Zonas con capacidad de Carga Media (M)
Zonas con capacidad de Carga Baja (B)
Límite de separación de Zonas

ASIENTOS PREVISIBLES

Zona con inexistencia de asientos (i)
Zonas con asientos de magnitud media
 m_1 Aparecerán los asientos durante la fase de construcción.
 m_2 Los asientos continuarán después de la construcción.
Zona con asientos de magnitud elevada para cargas medias
Designación de un Area

DIVISION ZONAL

Límite de separación de Regiones
Límite de separación de Areas
Designación de un Area (II₄)

Area II₃

Compuesta por depósitos arcillosos ó arcillosos con gravas, tiene baja capacidad de carga y la posibilidad de asentamientos importantes. Las condiciones de sedimentación hacen temer el peligro de contenidos de materia orgánica y turba que agravarían sus malas condiciones geotécnicas; asimismo resulta importante que en algunos de sus puntos se haya comprobado la existencia de sulfatos que obligarían a la utilización de cementos PAS en los hormigones de cimentación.

Area II₄

Está constituida por un sustrato fundamentalmente compuesto de filitas y pizarras con pequeño recubrimiento; su capacidad de carga es alta y no presenta el peligro de asentamientos. Sin embargo el fraccionamiento de la roca en paquetes paralelos a las direcciones de tectonización la hacen inestable, existiendo el peligro de deslizamientos paralelos a estas direcciones al descalzar los paquetes de roca.

Tanto el recubrimiento de las rocas que integran la Area como las acumulaciones de sus detritus resultan altamente inestables; la ripabilidad resulta muy variable.

Area II₅

Con morfología variable, pero no tan acusada como la del Area II₄, presenta características geotécnicas semejantes a las de esta.

SISMICIDAD

La mayor parte de la Hoja presenta un grado de intensidad menor de VI, por lo que en general no se producirán daños sísmicos de consideración.

Sin embargo, en la parte O de la Hoja, el grado de sismicidad es medio, comprendido entre VI y VIII, por lo cual deberá tenerse en cuenta en las solicitaciones sobre las construcciones allí situadas.

3. INTERPRETACION GEOTECNICA DE LOS TERRENOS

En lo anterior se han analizado los diversos factores con incidencia geotécnica, individualizando los unos de los otros; en este apartado se estudia su coincidencia de modo que atendiendo también a su intensidad, podamos llegar a una clasificación de la superficie según sus condiciones constructivas.

3.1. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES

Se agrupan en este epígrafe zonas en las que las condiciones constructivas resultan francamente desfavorables, por concurrir en ellas problemas de tipo:

- Geomorfológico
- Geomorfológico y litológico
- Geomorfológico y geotécnico (p.d)
- Geotécnico (p.d) e hidrológico

Excepto en unas pequeñas manchas pertenecientes al Area I₃, es evidente que se han incluido en esta clasificación todas las zonas montañosas, siguiendo el criterio de que para la mayor parte de las obras que se realicen serían precisas excavaciones de importancia, tanto para la propia obra como para sus comunicaciones. El segundo factor geotécnico que acompaña al geomorfológico y que puede dar lugar a problemas, tiene en este caso una importancia secundaria frente a él.

3.2. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES

Al observar el tipo de problemas que se presentan en las zonas incluidas en esta calificación se ve inmediatamente que son los mismos que concurrían para los terrenos con condiciones constructivas muy desfavorables, lo que solamente es explicable por la menor intensidad que aquí presentan.

En definitiva, los problemas tipo vuelven a ser:

- Geomorfológico
- Geomorfológico y litológico
- Geomorfológico y geotécnico (p.d)
- Geotécnico (p.d) e hidrológico

3.3. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES

Se incluyen aquí terrenos en que las condiciones constructivas son buenas, aunque en puntos concretos pueden presentar dificultades importantes. Los principales problemas que pueden presentarse son de tipo:

- Geotécnico (p.d) e hidrogeológico
- Geotécnico (p.d) y geomorfológico
- Geomorfológico e hidrogeológico

3.4. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES

Predominan los terrenos llanos en que los factores con incidencia geotécnica no imponen dificultades constructivas desde el punto de vista general, pudiéndose presentar puntos muy específicos con propiedades más desfavorables. Los problemas tipo que se presentan son:

- Litológico, geotécnico (p.d) e hidrogeológico
- Litológico e hidrogeológico
- Geomorfológico e hidrogeológico

BIBLIOGRAFIA

- Derrau, M. **Geomorfología.**
- Teran, M. de, Sole, L. y otros. **Geografía regional de España.**
- Baselga, A. **Estudio y clasificación de las rocas.**
- Terzaghi, K. y Peck, R. **Mecánica del suelo en la ingeniería práctica.**
- Jiménez Salas, J.A. y Justo Alpañes, J.L. **Geotecnia y cimientos (Tomo I).**
- Ministerio de Agricultura. **Mapas Provinciales de suelos (Pontevedra y Lugo).**
- Ministerio de Obras Públicas. **Estudios previos de terrenos. Datos climáticos para carreteras.**
- Ministerio del Ejército. **Hoja Topográfica E 1:200.000 n° 2-2. Hojas Topográficas E 1:50.000 n° 5-5, 6-5, 7-5, 8-5, 5-6, 6-6, 7-6, 8-6, 5-7, 6-7, 7-7, 8-7, 5-8, 6-8, 7-8 y 8-8.**
- Ministerio del Aire. **Datos climáticos, diversas estaciones. Fotografía aérea de la Hoja Topográfica n° 2-2, vuelo B.**
- Ministerio de Industria (I.G.M.E.). **Hoja Geológica E 1:200.000 n° 2-2. Hojas Geológicas E 1:50.000 n° 5-5, 6-5 y 5-6. Mapa Petrográfico estructural de Galicia. Mapa Litológico de España. Mapa Hidrogeológico Nacional.**