



estudio previo de terrenos



Accesos a Galicia

TRAMO: BENAVENTE - PONFERRADA

MOP

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCION GENERAL DE NORMAS TECNICAS Y PROSPECCIONES
SECCION DE GEOTECNIA Y PROSPECCIONES

73-12

**NOTAS PREVIAS A LA LECTURA DE LOS
“ESTUDIOS PREVIOS DE TERRENO”
DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, EN FORMATO DIGITAL**

La publicación que está consultando corresponde a la colección de *Estudios Previos de Terreno* (EPT) de la Dirección General de Carreteras, editados entre 1965 y 1998.

Los documentos que la integran presentan formatos diferentes pero una idea común: servir de base preliminar a los estudios y proyectos de esta Dirección General. En ese sentido y para una información más detallada se recomienda la lectura del documento *“Estudios previos de terreno de la Dirección General de Carreteras”* (Jesús Martín Contreras, et al, 2000)

Buena parte de los volúmenes que integran esta colección se encuentran agotados o resultan difícilmente disponibles, presentándose ahora por primera vez en soporte informático. El criterio seguido ha sido el de presentar las publicaciones tal y cómo fueron editadas, respetando su formato original, sin adiciones o enmiendas.

En consecuencia y a la vista, tanto del tiempo transcurrido como de los cambios de formato que ha sido necesario acometer, deben efectuarse las siguientes observaciones:

- La escala de los planos, cortes, croquis, etc., puede haberse alterado ligeramente respecto del original, por lo que únicamente resulta fiable cuando ésta se presenta de forma gráfica, junto a los mismos.
- La cartografía y nomenclatura corresponde obviamente a la fecha de edición de cada volumen, por lo que puede haberse visto modificada en los últimos años (nuevas infraestructuras, crecimiento de núcleos de población ...)
- El apartado relativo a sismicidad, cuando existe, se encuentra formalmente derogado por las sucesivas disposiciones sobre el particular. El resto de contenidos relativos a este aspecto pudiera, en consecuencia, haber sufrido importantes modificaciones.
- La bibliografía y cartografía geológica oficial (fundamentalmente del IGME) ha sido en numerosas ocasiones actualizada o completada desde la fecha de edición del correspondiente EPT.
- La información sobre yacimientos y canteras puede haber sufrido importantes modificaciones, derivadas del normal transcurso del tiempo en las mencionadas explotaciones. Pese a ello se ha optado por seguir manteniéndola, pues puede servir como orientación o guía.
- Por último, el documento entero debe entenderse e interpretarse a la luz del estado de la normativa, bibliografía, cartografía..., disponible en su momento. Sólo en este contexto puede resultar de utilidad y con ese fin se ofrece.

FE DE ERRATAS

<u>Página</u>	<u>Párrafo</u>	<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
6	4	6	cercanias	cercanías
26	columna estrati gráfica	1	"	Ordovícico
51	último	última	Este grupo ap to	Este grupo es apto
52	6	5	eimpre	siempre
57	8	1	Tamaño	tamaño
59	3	1	apatecido	apetecido
59	5	1	terrrzas	terrazas
60	6	1	presente	presenta
63	4	2	recubrimiento terciarioo = pliocuaternario	recubrimientos terciarios o = plio-cuaterna- rios
77	5	3	gruo	grupo
78	7	2	oeste	Oeste
87	2	2	empleadas	empleados

M.O.P.

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS Y CAMINOS VECINALES
SUBDIRECCION GENERAL DE NORMAS TECNICAS Y PROSPECCIONES
SECCION DE GEOTECNIA Y PROSPECCIONES

ESTUDIO PREVIO DE TERRENOS

ACCESOS A GALICIA

TRAMO: BENAVENTE – PONFERRADA

CUADRANTES:

191-1 y 2	SILVAN
192-3	LUCILLO
230-1, 2 y 4	CASTROCONTRIGO
231-2, 3 y 4	LA BAÑEZA
269-1 y 2	ARRABALDE
270-2, 3 y 4	BENAVENTE

ESTUDIO 73-12

FECHA DE EJECUCION: DICIEMBRE 1.973

INDICE

	Pág.
1. INTRODUCCION	1
2. CARACTERES GENERALES DEL TRAMO	3
2.1 GEOMORFOLOGIA	3
2.2 TECTONICA	5
2.3 ESTRATIGRAFIA	6
3. ESTUDIO DE ZONAS	
3.0 ZONAS DE ESTUDIO	11
3.1 ZONA 1: MONTES AQUILIANOS	12
3.1.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	12
3.1.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA	13
3.1.3 GRUPOS GEOTECNICOS	14
3.1.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA	23
3.2 ZONA 2: SIERRA DEL TELENO	25
3.2.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	25
3.2.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA	25
3.2.3 GRUPOS GEOTECNICOS	26
3.2.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA	37
3.3 ZONA 3: SIERRA DE LA CABRERA ALTA	39
3.3.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	39
3.3.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA	40
3.3.3 GRUPOS GEOTECNICOS	40
3.3.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA	47
3.4 ZONA 4: REGION DE PARAMO Y MONTES CARPURIAS	48
3.4.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	48
3.4.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA	48
3.4.3 GRUPOS GEOTECNICOS	50
3.4.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA	60
3.5 ZONA 5: VALLES DE LOS RIOS ESLA Y ORBIGO	62
3.5.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	62
3.5.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA	62
3.5.3 GRUPOS GEOTECNICOS	63
3.5.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA	72
4. CONCLUSIONES GEOTECNICAS	75
4.1 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS	75
4.2 CORREDORES SUGERIDOS	76
4.2.1 INTRODUCCION	76
4.2.2 TRAZADO DUERNA-SIL	77
4.2.3 TRAZADO ERIA- CABRERA	77
4.2.4 RESUMEN DE TRAZADOS PREFERENTES	79
5. ESTUDIO DE YACIMIENTOS	81
5.1 CANTERAS	81
5.2 GRAVERAS	84

	Pág.
5.3 PRESTAMOS	87
5.4 YACIMIENTOS QUE SE DEBERAN ESTUDIAR CON DETALLE	88
6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	93
7. APENDICES	

1. INTRODUCCION

El estudio previo de terrenos del tramo Benavente --- Ponferrada , perteneciente a los Accesos a Galicia, ha sido realizado por Geotecnia y Cimientos, S.A., bajo la supervisión de la Sección de Geotecnia y Prospecciones de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas.

Este tramo comprende los siguientes cuadrantes de las hojas del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000.

- Hoja 191 -- SILVAN cuadrantes 1 y 2
- Hoja 192 -- LUCILLO cuadrante 3
- Hoja 230 -- CASTROCONTRIGO cuadrantes 1, 2 y 4
- Hoja 231 -- LA BAÑEZA cuadrantes 2, 3 y 4
- Hoja 269 -- ARRABALDE cuadrantes 1 y 2
- Hoja 270 -- BENAVENTE cuadrantes 2, 3 y 4.

El presente estudio incluye un mapa litológico--estructural a escala 1:50.000 que reúne los reconocimientos geológicos y fotogeológicos realizados.

Dicho mapa ha sido obtenido por reducción de los superponibles de los fotoplanos a escala 1:25.000, que no acompañan la presente memoria. Se incluyen además esquemas geológico, geotécnico, morfológico y de suelos y formaciones de pequeño espesor a escala 1:200.000.

El personal que ha supervisado y realizado el presente estudio ha sido el siguiente:

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCION GENERAL DE NORMAS TECNICAS Y PROSPECCIONES
SECCION DE GEOTECNIA Y PROSPECCIONES

D. Antonio Alcaide Pérez,	Dr. Ingeniero de Caminos
D. Rafael del Prado Palomeque,	Ingeniero de Caminos
Dña. Concepción Bonet Muñoz,	Dra. en Ciencias Geológicas

GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

D. José M ^a Sanz Saracho,	Dr. Ingeniero de Caminos
D. Francisco J. Ledesma García,	Ingeniero de Minas
Dña. M ^a Concepción Forcat Ycardo,	Lcda. en Ciencias Geológicas

2. CARACTERES GENERALES DEL TRAMO

2.1 GEOMORFOLOGIA

La variedad en la naturaleza y antigüedad de los terrenos constituyentes del tramo, se refleja perfectamente en la morfología, totalmente dispar dentro del mismo, característica ésta, que ha servido de base para la diferenciación de zonas de estudio.

En efecto, la zona oriental y meridional del tramo, pertenece a la Meseta Castellana y como tal, presenta una topografía plana o suavemente ondulada, desprovista de toda problemática, originada por el relieve, a la hora de realizar un trazado de carretera.

En la parte central del tramo van apareciendo formaciones paleozoicas plegadas, que configuran una topografía montañosa, la cual emerge entre los materiales del relleno miocénico, primero en forma de pequeños isleos discontinuos, para ir tomando incremento hacia el Noroeste, donde el Mioceno desaparece, el relieve se hace abrupto y los ríos se encajan perdiendo sus extensos aluviales y terrazas.

Formando parte de este relieve montañoso son dignos de mencionar como más importantes, las Sierras del Teleno, La Cabrera Alta, Montes Aquilianos y Montes Carpurias, alineados todos ellos en dirección sensiblemente NO-SE, o sea siguiendo las directrices hercínicas, totalmente predominantes en la región. Todas estas sierras forman parte de las estribaciones meridionales de los Montes de León.

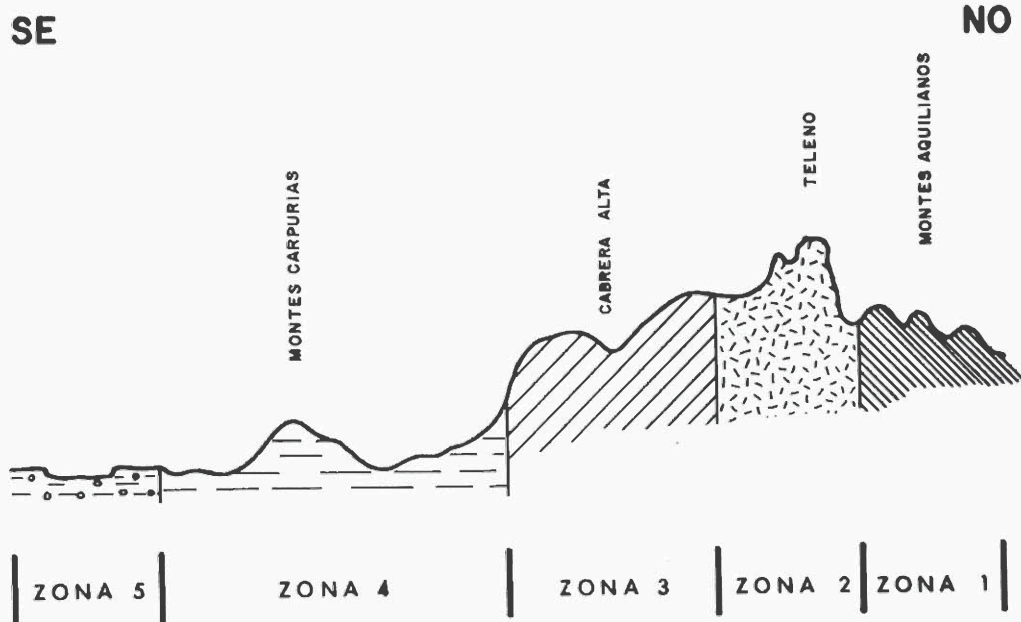
Aún dentro del relieve montañoso, existen bandas diferenciables entre las diversas sierras, derivadas de la naturaleza de los materiales que las originan.

Así, la Sierra del Teleno formada fundamentalmente por cuarcitas, configura un relieve fuertemente quebrado, de cumbres rocosas, laderas muy verticales cubiertas de pedrizas, y una red de escorrentía paralela a los estratos, dada la dificultad que muestran para atravesarlos.

Por su parte los Montes Aquilianos y La Cabrera Alta compuestos principalmente por pizarras, contornean un relieve fuerte pero de cimas redondeadas, conocidas localmente como "chanas". La escorrentía es en estas formaciones abundante y debido a la poca dificultad en la excavación de cauces van profundizando los valles en forma típica de "V", de lo que resulta un

paisaje con grandes desniveles de cota entre las cimas y los fondos de los valles.

Los Montes Carpurias constituyen la estribación sudoriental de la Sierra del Teleno, con las mismas características morfológicas que ella, pero al constituir ya una avanzadilla entre los terrenos de depósito moderno que los flanquean, su relieve va siendo progresivamente menos importante hacia el sur, degenerando finalmente en los islotes ya mencionados.



ESQUEMA DE LA MORFOLOGIA COMPARADA DE LAS DIVERSAS ZONAS DE ESTUDIO

FIGURA 1

Pese a ser las direcciones predominantes de las sierras las NO—SE, según hemos apuntado, la cuerda de vertientes se produce en una dirección sensiblemente perpendicular a ella, siguiendo una línea irregular situada en la parte noroeste del tramo.

Las cotas relativas, en las proximidades de la divisoria son mucho más acusadas en la cuenca de los ríos Miño—Sil que en la del río Duero.

Los ríos de la cuenca del Miño, han de salvar un fuerte desnivel hasta su zona de fluencia, lo cual les hace ser impulsivos, ahondando unos cauces angostos y de gran desnivel; por otro lado, debido a la irregular dureza de los materiales de la zona sus recorridos son sinuosos, lo que unido a la abundancia de la red, configura unos valles angostos.

Las escorrentías del valle del Duero no han de salvar fuertes desniveles, por lo que discurren, casi desde su origen, de forma realmente suave, casi siempre por valles más o menos anchos, aunque rodeados de montañas, y siguiendo las direcciones hercínicas hasta su definitiva salida a los materiales de relleno miocénico, donde toman bruscamente la dirección N–S que constituye la línea de máxima pendiente de la meseta.

Estas características orográficas e hidrográficas, repercuten de una forma fundamental en la dificultad para el trazado de carreteras y así, mientras en la vertiente del Duero se podrían pensar recorridos que siguieran los valles de los ríos, sin excesivas dificultades de pendientes, incluso hasta el mismo límite de vergencias, la problemática para el trazado de carreteras en la vertiente del Miño es enorme, derivada de su gran desnivel y angostura de valles.

2.2 TECTONICA

La zona central y noroccidental del tramo está constituida por formaciones paleozoicas afectadas por el plegamiento Hercínico, lo que origina unas direcciones principales NO–SE típicas.

La acción tectónica en esta región ha sido violentísima, originándose pliegues de todas las magnitudes, sucediéndose así anticlinales y sinclinales perfectamente visibles en espacios realmente pequeños y en materiales tan poco plásticos como la cuarcita del Teleno, en donde son observables ejemplos verdaderamente notables de este fenómeno.

En las formaciones pizarrosas la sucesión de pliegues locales es menos visible debido a la naturaleza más adaptable de las mismas, pudiendo hablarse con más fundamento de anticlinorios y sinclinorios.

La red de fracturación estudiada obedece igualmente a dos sistemas principales, cuyas direcciones son la hercínica, ya citada, y otra sensiblemente perpendicular a ella menos importante.

En la zona noroeste del tramo, (Montes Aquilianos) existe un conjunto de fallas de dirección NO–SE (hercínica) de gran importancia, ya que separan formaciones o series de diferente edad y naturaleza, las cuales, dispuestas en dicha dirección, forman en sí diferentes tipos de plegamiento.

Así podemos diferenciar de Norte a Sur en la parte occidental del tramo, la sucesión de las siguientes series y su tipo de plegamiento:

- a) serie de Molinaferrera : anticlinorio
- b) serie de Valdueza : sinclinal
- c) serie de Villavieja : monoclinial de vergencia sur
- d) serie de Peñalva : monoclinial
- e) serie del Teleno : anticlinorio
- f) serie de Truchas : sinclinorio

En la zona de llanura, formada por materiales de relleno terciario, la progresiva importancia

del espesor de dicho relleno, hace que no se reflejen en superficie los rasgos tectónicos de las formaciones paleozoicas subyacentes, produciéndose en ella solamente movimientos locales de acoplamiento, carentes de importancia para los fines del presente estudio.

Finalmente debemos hacer constar, que la totalidad del tramo se encuentra comprendida en la zona sísmica A de la península, según la norma sismorresistente PGS-1 (1.968) y cuyo límite superior es el grado de intensidad VI. El B.O. de 4 de Febrero de 1.969, especifica en su página 1.667, que en las zonas de sismicidad A no es necesario tener en cuenta los efectos sísmicos a la hora de construir carreteras de cualquier tipo.

2.3 ESTRATIGRAFIA

Los materiales que forman el tramo de estudio pertenecen al Paleozoico (Cámbrico, Ordovícico y Silúrico), Mioceno, Plio-Cuaternario y Cuaternario. (Ver columna estratigráfica general del tramo).

Los terrenos más antiguos que se han estudiado pertenecen al Cámbrico. Se trata de una alternancia de pizarras y areniscas, que originando un amplio anticlinorio, afloran en gran extensión al norte del tramo, constituyendo los materiales que forman la vertiente noroeste del Puerto del Manzanal, paso actualmente casi obligado para el acceso a Galicia septentrional. De este vasto afloramiento, solamente una parte muy pequeña entra dentro del tramo de estudio, en las cercanías del pueblo de Molinaferrera, del que daremos nombre a dicha serie. El límite meridional de estos materiales se produce por cabalgamiento sobre la serie de Valdueza.



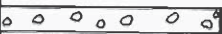

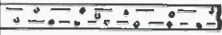


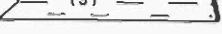









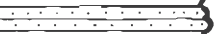
Ascendiendo en la columna estratigráfica tenemos la serie cuarcítica o del Teleno, que comienza con unas pizarras arcillosas oscuras, con niveles de cuarcita que van siendo más numerosos y patentes hacia el techo, hasta llegar a formar los típicos bancos de cuarcita armoricana, característicos del Arenig, lo cual debido a su resistencia frente a la erosión conforma los vistosos resaltes de la sierra del Teleno.

Superior a las cuarcitas y similar a como vimos en su base, se desarrolla una serie de transición, de unos 250 m de potencia, entre las citadas cuarcitas armoricanas y las pizarras del Llandeilo. Lógicamente los bancos de cuarcita van perdiendo importancia progresivamente al ascender en la serie en beneficio de los niveles pizarrosos.

Las pizarras del Llandeilo se presentan fundamentalmente arcillosas, de colores oscuros y alto grado de pizarrosidad, en una palabra, generalmente bajo el aspecto típico de pizarras de techar. Constituye una serie monótona de potencia superior a los 1.000 m, con unos afloramientos ampliamente desarrollados en el tramo de estudio, tanto al norte de la sierra del Teleno (Serie de Valdueza) como al sur de la misma, ocupando los flancos del sinclinorio de Truchas.

En el flanco más septentrional del anticlinorio del Teleno, encontramos sobre las pizarras del Llandeilo una caliza marmórea, de color blanco, en forma de crestón intermitente, cuya potencia máxima observada ha sido de 150 m. Esta banda, que conoceremos como Caliza de Guiana, ha sido

COLUMNA ESTRATIGRAFICA GENERAL DEL TRAMO

COLUMNA LITOLOGICA	REFERENCIA	DESCRIPCION	EDAD
	1 / 25.000		
	DI D2 y CI	DEYECCIONES Y COLUVIALES	CUATERNARIO
	A1 y T1	ALUVIALES Y TERRAZAS DE RIOS DE LLANURA	"
	A2 y T2	ALUVIALES Y TERRAZAS DE RIOS DE MONTAÑA	"
	A3	LLANURAS ALUVIALES	"
	350b	TERRAZA COLGADA	PLIO-CUATERNARIO
	350a	RAÑAS	"
	(1)321c	SERIES ARCILLOSAS	MIOCENO
	(2)321b		"
	(3)321a		"
	(1)130b	ALTERNANCIA DE PIZARRAS Y ARENISCAS (SERIE DE VALDUEZA)	SILURICO ?
	(2)130a		"
	(1)131b	PIZARRAS ARCILLOSAS CON ARENISCAS (SERIES DE PEÑALVA Y TRUCHAS)	SILURICO
	(2)131a		"
	123	CALIZA DE GUIANA	ORDOVICICO SUPR. (ASHGILLIENSE)
	122	PIZARRAS HOJOSAS	ORDOVICICO MEDIO (LLANDEIENSE)
	121c	SERIE DE TRANSICION ENTRE LAS PIZARRAS DEL LLANDEILO Y LAS CUARCITAS ARMORICANAS	ORDOVICICO INFER. A MEDIO
	121b	CUARCITAS ARMORICANAS DEL TELENO	ORDOVICICO INFER. (ARENIGENSE)
	121a	SERIE INFERIOR CUARCITICA	ORDOVICICO INFER. (SKIDDAVIENSE)
	113	PIZARRAS ARCILLOSAS Y ARENISCAS (SERIE DE MOLINAFERRERA)	CAMBRICO SUPERIOR

datada en estudios precedentes como Ordovícico Superior.

Perteneciente ya al Silúrico afloran unas pizarras oscuras, parecidas a las del Llandeilo, pero con un índice de pizarrosidad mucho menor y con presencia de niveles de arenisca y caliza. Algunos de los niveles de caliza son tan notables, que se han podido diferenciar constituyendo un grupo aparte. Existen dos zonas principales donde aflora este grupo: al norte de la sierra del Teleno, constituyendo la serie monoclinial de Peñalva, y al sur de dicha sierra en el núcleo del sinclinorio de Truchas.

Finalmente como último vestigio paleozoico, citaremos la serie de Valdueza, de unos 400 m de potencia, situada al norte del tramo, compuesta por una alternancia de pizarras y areniscas con inclusiones de niveles calcáreos, la cual está limitada en toda su extensión por dos importantes fallas, de dirección hercínica, por lo que es muy difícil su correlación con otros grupos, ya que la carencia de fósiles en ella hace imposible su datación. Es notable la discusión habida en estudios anteriores, sobre la situación estratigráfica de esta serie, fluctuándola entre el Cámbrico Superior y el Silúrico. Nosotros, por la similitud con los materiales de las sierras de Peñalva y de Truchas, la situaremos, con las correspondientes reservas, en el Silúrico.

Los materiales de relleno miocénico están formados principalmente por unas arcillas, más o menos limosas, de color marrón, amarillento o rojizo, que en las proximidades de las zonas montañosas se enriquece de arena de origen coluvial. Hay que destacar igualmente, hasta el punto de poder diferenciar un grupo aparte, la pequeña zona situada en la margen izquierda del río Esla, donde, entre las arcillas, se presentan unos lechos de caliza margosa que arman la formación, configurando unos taludes más verticales que los del resto de la formación. La potencia de las arcillas del Mioceno es muy difícil de determinar, dada la influencia que sobre ellas ha tenido el factor erosivo, de todas formas varía desde cero, junto a los núcleos montañosos, para ir aumentando progresivamente, alcanzando en las zonas más alejadas de los mismos, dentro del tramo, potencias que se estiman superiores a 200 m.

Los materiales plio–cuaternarios tienen orígenes distintos: bien aluvial simplemente formando terrazas colgadas o mixto coluvial–aluvial dando lugar a rañas. Ambas formaciones fosilizan el relieve miocénico subyacente.

Pese a originar terrenos morfológicamente semejantes con materiales análogos, existen varias características para diferenciar las terrazas colgadas de las rañas, tales son:

- a) Tamaño de grano mucho más pequeño y homogéneo en las terrazas.
- b) Las gravas son muy redondeadas en las terrazas, siendo en las rañas irregulares tanto más angulosas y grandes cuanto más próximas a los núcleos montañosos.
- c) Disposición de los materiales, caótica en las rañas, ordenada en las terrazas.
- d) Potencia mayor en las rañas que en las terrazas.

- e) Presencia en las terrazas de lentejones de arenas y limos, como vestigio de depósito fluvial, de las que carecen las rañas.
- f) Situación de las rañas más próximas a las zonas montañosas, frente a las terrazas situadas en zona de llanura próxima a grandes ríos.

Como materiales cuaternarios tenemos los aluviales y terrazas de los ríos que podemos dividir en dos: ríos de llanura (Esla, Orbigo, Cea, Tera, etc.) con acarreo muy rodado y relativamente pequeños y ríos de montaña (Eria, Cabrera, Oza, etc.) con extensiones de depósito mucho más reducido pero con acarreo de tamaño considerable.

Finalmente, los diversos tipos de derrubios de ladera y de base forman acumulaciones de materiales de naturaleza heterogénea e irregularmente repartidos, procedentes de las formaciones montañosas próximas.

3. ESTUDIO DE ZONAS

3.0 ZONAS DE ESTUDIO

Como hemos comentado al hablar de las características geomorfológicas del tramo, derivadas paralelamente de su estratigrafía, podríamos dividir este, en dos grandes y fundamentales regiones: de montaña y de llanura.

Dentro de la primera región resalta claramente la sierra del Teleno, constituyendo una barrera natural, importante desde el punto de vista del trazado de carreteras. Al norte y sur de la misma se extienden sendas zonas montañosas, con dificultades diversas, pero sin ofrecer la característica de semi—inaccessibilidad del Teleno, tales son los montes Aquilianos y la sierra de la Cabrera Alta, respectivamente.

En la región de llanura, se puede diferenciar una zona, situada en la parte oriental del tramo, recorrido por los ríos Esla y Orbigo, de dirección Norte—Sur que origina valles ampliamente desarrollados, y otra zona formada por el páramo y los montes Carpurias.

Así las zonas en que hemos dividido el tramo para su estudio, son:

Zona 1: Montes Aquilianos

Zona 2: Sierra del Teleno

Zona 3: Cabrera Alta

Zona 4: Región de Páramo y montes Carpurias

Zona 5: Valles de los ríos Esla y Orbigo

3.1 ZONA 1: MONTES AQUILIANOS

3.1.1 Geomorfología y Tectónica

Se trata de la zona menos extensa de las cinco en que hemos dividido el tramo para su estudio.

Se localiza en la zona noroeste de estudio, constituyendo las estribaciones septentrionales de la sierra del Teleno, mientras a su pié se extiende la llanura de Ponferrada.

Topográficamente es muy accidentada, si bien no alcanza cotas importantes, sobre todo si se tiene en cuenta su proximidad a la sierra del Teleno de topografía mucho más agreste.

Los montes Aquilianos presentan una alineación perfecta en dirección NO–SE, siguiendo la norma hercénica.

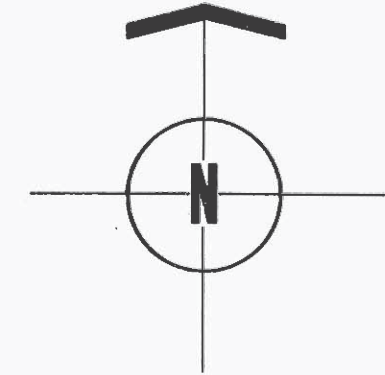


Foto 1.— Comparación de relieves de las pizarras del Llandeiliense (122), areniscas y pizarras de la serie de Peñalva (131a) y caliza marmórea de Guiana (123) al sur del pueblo de Villavieja.

ESQUEMAS DE ZONAS

ESCALA 1:250.000

- 1** — Montes Aquilianos
- 2** — Sierra del Teleno
- 3** — La Cabrera alta
- 4** — Páramo y Montes Carpurias
- 5** — Valles de los ríos Esla y Orbigo




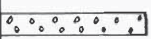




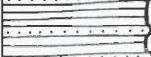


Prácticamente podríamos considerar la zona como la sucesión, de Norte a Sur, de cuatro bandas adosadas, siguiendo la dirección hercínica citada, y que constituyen otros tantos grupos geotécnicos, separados por sendas fallas longitudinales.

Tendríamos de esta forma las series de Molinaferrera, Valdueza, Villavieja y Peñalba, respectivamente, cada una de la cuales constituye, en sí misma, una unidad tectónica individualizada, con diferente forma de plegamiento.

La escorrentía atraviesa estas series en dirección prácticamente normal a la estratificación en busca de las aguas del río Sil que discurre por el llano de Ponferrada.

No obstante la diferenciación en cuatro bandas, los montes Aquilianos configuran, en sí, una morfología monótona, debido sin duda a la similitud de los componentes de cada una de las formaciones y en consecuencia su comportamiento frente a la erosión (Foto 1).

3.1.2 Columna Estratigráfica

COLUMNA LITOLOGICA	REFERENCIA		DESCRIPCION	EDAD
	1 / 50.000			
	—	C1 y D2	DERRUBIOS DE LADERA Y DE BASE Y CONOS DE DEYECCION EN ZONAS DE ALTA MONTAÑA, CONSTITUIDOS POR BLOQUES, BOLOS Y GRAVAS DE NATURALEZA SILICEA	CUATERNARIO
	—	A2 y T2	ALUVIAL Y TERRAZAS DE RIOS DE MONTAÑA, FORMADOS POR BOLOS Y GRAVAS SILICEAS, LAS TERRAZAS RECUBIERTAS GENERALMENTE POR UNA CAPA LIMOSA POCO POTENTE	"
	—	A3	ALUVIALES LIMOARCILLOSOS FORMANDO LLANURAS	"
	(1)	(1) 130 b	BANDAS DE CALIZA MASIVA BLANCA Y CRISTALINA INDIVIDUALIZADAS EN LA ZONA SUPERIOR DE LA SERIE DE VALDUEZA	SILURICO ?
	(2)	(2) 130 a	ALTERNANCIA DE PIZARRAS Y ARENISCAS, FRECUENTEMENTE CON NATURALEZA DE TIPO FLYSCH, CON PRESENCIA DE NIVELES CALIZOS, TANTO MAS ABUNDANTES HACIA EL NOROESTE DE LA FORMACION	SILURICO ?
	(2)	(2) 131 b	BANDA DE CALIZA MARMOREA BLANCA, GENERALMENTE BIEN ESTRATIFICADA	SILURICO
	(1)	(1) 131 a	PIZARRAS ARCILLOSAS OSCURAS CON PRESENCIA DE NIVELES DE ARENISCA Y BANDAS ESPO-RADICAS DE CALIZA MARMOREA DE POTENCIA VARIABLE	"
	—	122	PIZARRAS ARCILLOSAS NEGRAS DE TIPO HOJOSO	ORDOVICICO
	—	113	ALTERNANCIA IRREGULAR DE PIZARRAS ARCILLOSAS, MAS O MENOS HOJOSAS, CON LECHOS Y CAPAS DE ARENISCA CUARCITICA, SIENDO OCASIONALMENTE ESTA ALTERNANCIA DE TIPO FLYSCH	CAMBRICO

3.1.3 Grupos Geotécnicos

ALTERNANCIA DE ARENISCAS Y PIZARRAS – SERIE DE MOLINAFERRERA (113)

Litología.— Se trata de una alternancia muy irregular de pizarras y areniscas, tanto en la distribución de cada uno de estos tipos de materiales, como en la potencia de sus niveles. En efecto, mientras unas veces las areniscas se presentan en capas, otras veces la alternancia llega a constituir una facies tipo flysch. (Foto 2).



Foto 2.— Alternancia de pizarras y areniscas del Cámbrico (113) cerca de Molinaferrera.

Las pizarras son arcillosas, bastante hojosas, presentando un grado de pizarrosidad no muy elevado.

Por su parte las areniscas son de grano muy fino, prácticamente de tipo cuarcítico, generalmente bastante duras.

Estructura.— La serie en cuestión ocupa un anticlinorio de muchos kilómetros de extensión del que no entra en el tramo más que una ínfima parte de su zona meridional.

Los estratos de esta formación dentro del tramo presentan buzamientos muy fuertes con vergencia norte.

El grupo se presenta enormemente fracturado.

Geotecnia.— Existe un cierto riesgo de desprendimiento de pequeños bloques procedentes de los niveles areniscos, por apertura de las diaclasas, debido a la meteorización. Posibilidad de deslizamientos locales, originados por la estructura hojosa de la formación, sobre todo en los

tramos pizarreños, con buzamientos fuertes y desfavorables.

Grupo geotécnico prácticamente no ripable, a excepción de determinadas zonas, donde la alternancia es de tipo flysch.

No es recomendable la construcción de taludes con inclinaciones superiores a los 60° , en alturas comprendidas entre 5 y 20 m.

PIZARRAS ARCILLOSAS DEL LLANDEILO – SERIE DE VILLAVIEJA (122)

Litología.— Se trata de una sucesión monótona de pizarras arcillosas, de color negro de tipo hojoso, con un grado de pizarrosidad muy elevado y fractura perfectamente plana, en facies característica típica de "pizarras de techar". (Foto 3).

En esta formación se intercalan abundantes diques de cuarzo, la mayor parte de las veces interestratificados con ella, pero en ocasiones atravesándola discordantemente.

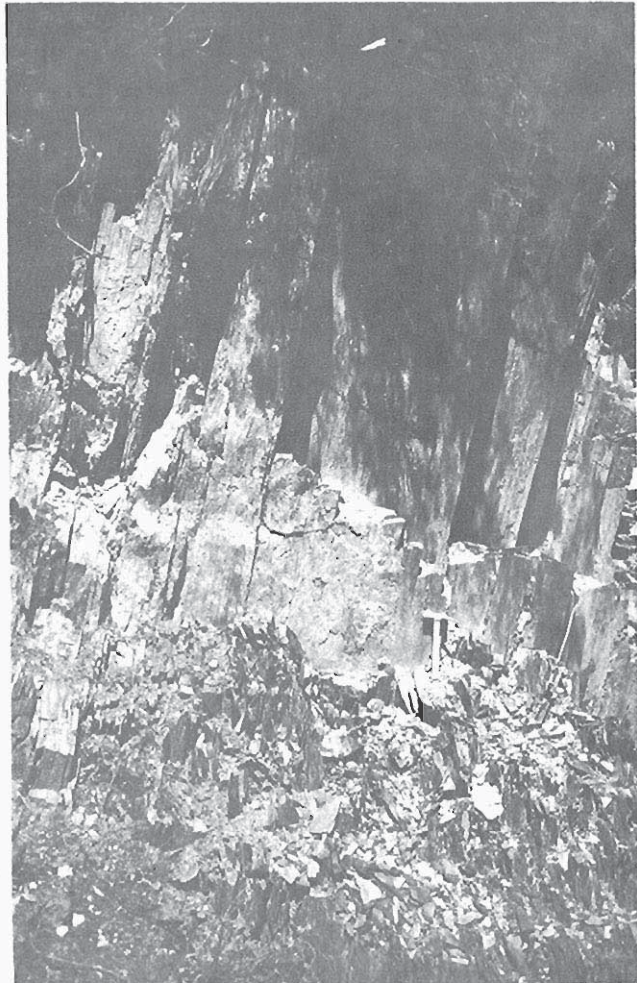
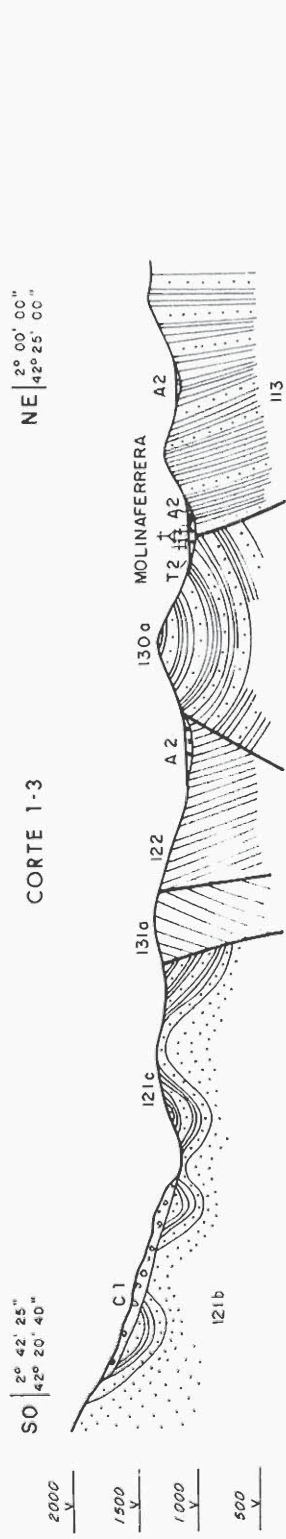
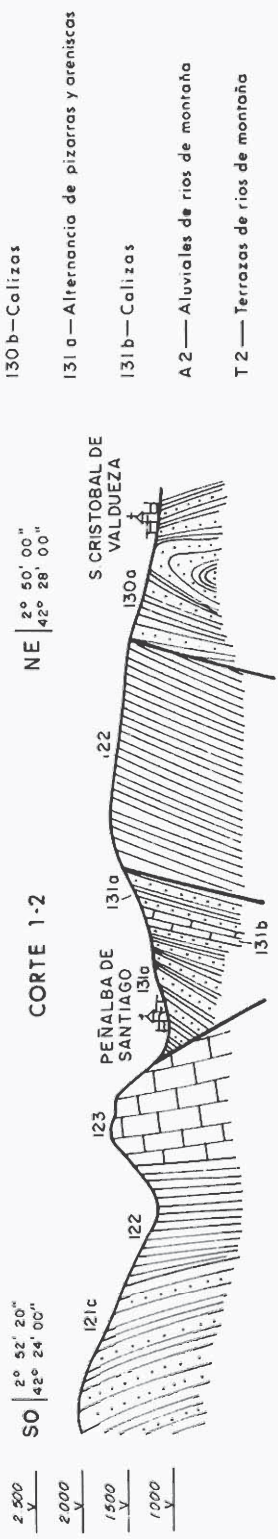
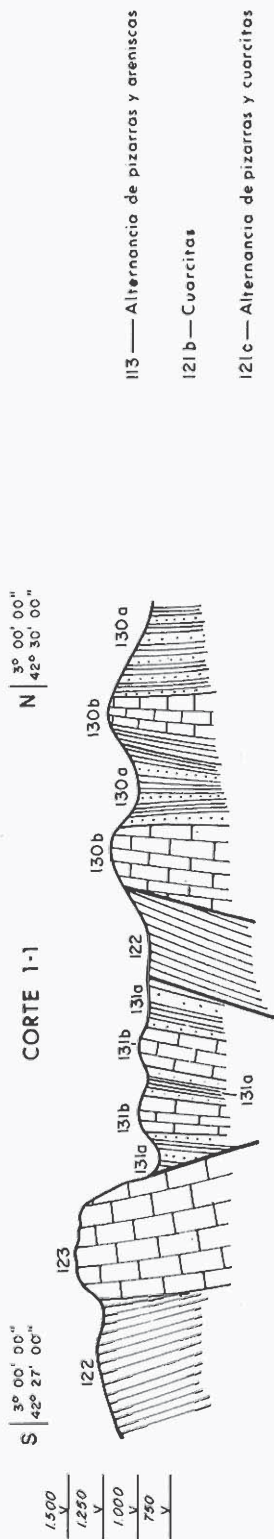


Foto 3.— Aspecto hojoso típico de las pizarras del Llandeilo (122) en la carretera de acceso a Peñalva de Santiago.

Estructura.— La serie de Villavieja constituye un monoclinial de vergencia sur limitada a ambos lados por fallas. (Figura 2).

Presenta este grupo geotécnico un alto grado de fisuración en los materiales que lo integran.



CORTES ESQUEMATICOS CORRESPONDIENTES A LA ZONA 1
 ESCALA HORIZONTAL APROX 1/50.000

Geotecnia.— Se producen desprendimientos de lajas bastante abundantes, debido a la naturaleza hojosa de las pizarras. (Foto 3).

No obstante, existen riesgos de resbalamientos de mayor magnitud, en taludes con buzamientos fuertes y desfavorables, por lo que no es aconsejable proyectarlos con pendiente superior a la 1:1.



Foto 4.— Detalle de pizarras del Llandeilo (122) que en disposición vertical suelen originar crestones de este tipo.

Generalmente este grupo no es ripable, sin embargo, en determinadas zonas, donde el grado de pizarrosidad alcanza mayor elevación, es posible, aunque difícil, un ripado en dirección de las capas. (Foto 4).

La construcción de túneles en esta formación encontrará normalmente dificultades, debido a su elevado grado de tectonicidad.

ALTERNANCIA DE PIZARRAS Y ARENISCAS CON PRESENCIA DE CALIZAS – SERIE DE VALDUEZA (130a)

Litología.— Se trata de una alternancia más o menos regular de lechos y capas de arenisca con pizarras silíceas y arcillosas, con aspecto de tipo flysch. (Foto 5).

En esta formación se intercalan niveles calizos, tanto más abundantes cuanto más hacia el Oeste. Dichos niveles no son muy abundantes y generalmente su potencia es inferior a los 10 cm, por lo que no son en modo alguno cartografiables, a excepción de dos bandas, cuya potencia suficiente hace posible su diferenciación en un grupo aparte (130b).

Estructura.— Esta serie, limitada a ambos lados por sendas fallas longitudinales, constituye un sinclinal en sí misma.

Debido a sus limitaciones de tipo tectónico, lo que impide su correlación con otros terrenos y la carencia de fósiles, es difícil su datación. Sin embargo, por similitud con las series silúricas de Peñalva y Truchas, pensamos se trata de esta edad. (Figura 3).



Foto 5.— Alternancia de tipo flysch de pizarras arcillosas y areniscas de la serie de Valdueza (130a) cerca de San Clemente.

Geotecnia.— Posibilidad de deslizamientos de la formación, debido a su naturaleza hojosa, no obstante pueden proyectarse taludes de hasta 60° en alturas no superiores a los 10 m.

Riesgo de desprendimientos de lajas en toda la formación.

Se han observado diversos deslizamientos del recubrimiento de la formación, de magnitudes muy variables.

El grado de tectonicidad es elevado por lo que la construcción de túneles en este grupo encontrará serias dificultades.

Esta formación prácticamente no es ripable en toda su extensión.

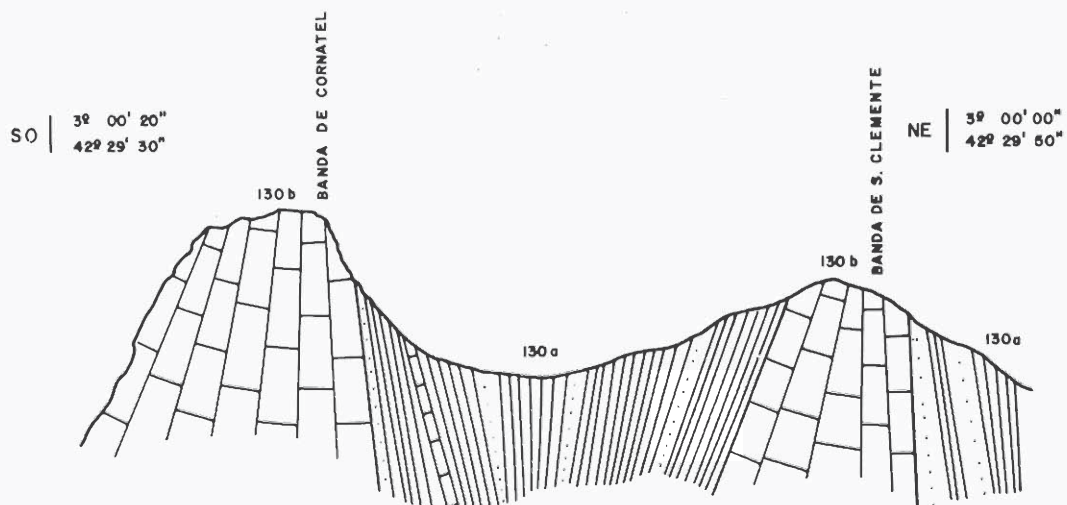
Los taludes artificiales estables observados son del tipo 1:1. Los naturales llegan a ser hasta casi verticales, pero debido a desprendimientos y resbalamientos son poco estables.

BANDAS DE CALIZA DE CORNATEL (130b)

Litología.— Se trata de dos bandas de caliza masiva de color claro, individualizadas a techo de la serie de Valdueza y cuya potencia aumenta hacia el oeste, alcanzando en la parte del Castillo de Cornatel (zona occidental del tramo) más de 150 m. Las calizas se presentan muy fisuradas. (Fotos 6 y 7).



Foto 6.— Bandas de caliza (130b) intercaladas en la zona superior de la serie silúrica de Valdueza (130a)



DETALLE DE LAS BANDAS CALCAREAS "130b" AL NORTE DE VILLAVIEJA

130 a Alternancia de pizarras y areniscas

130 b Caliza de Cornatel

FIGURA 3

Estructura.— Estas calizas integrantes en la serie de Valdueza, forman parte del flanco sur del sinclinal que origina dicha serie, no habiéndose encontrado en el septentrional. (Foto 7).



Geotecnia.— En esta formación se observan taludes prácticamente verticales con grandes alturas. Existe la posibilidad de explotación en canteras, encontrándose varios frentes abiertos en la zona limítrofe noroccidental del tramo, unos dentro de él y otros inmediatamente próximos, algunos de ellos se explotan en la actualidad y otros están abandonados (ver plano de situación de yacimientos). El material no es ripable.

Foto 7.— Detalle del crestón que origina la banda de calizas de la serie de Valdueza (130b) donde se erigió el Castillo de Cornatel, del que le damos el nombre.

PIZARRAS CON INTERCALACIONES DE ARENISCAS Y CALIZAS – SERIE DE PEÑALVA (131a)

Litología.— Pizarras arcillosas oscuras, generalmente soldadas por metamorfismo. (Foto 8).

Entre las pizarras se intercalan esporádicamente capas de arenisca cuarcítica, muy dura, lo que diferencia esta formación de las pizarras del Llandeilo, de características análogas, pero que carecen de ellas. Estudiadas en lámina transparente, se observan granos detríticos de cuarzo cementados por material arcilloso. (Foto 9).

También se han encontrado algunos niveles calcáreos, uno de los cuales ha sido diferenciado como grupo aparte (131b).

Estructura.— Este material se encuentra formando un monoclinal en la zona meridional de los montes Aquilianos.



Foto 8.— Detalle de niveles de arenisca entre las pizarras del Silúrico (131a)

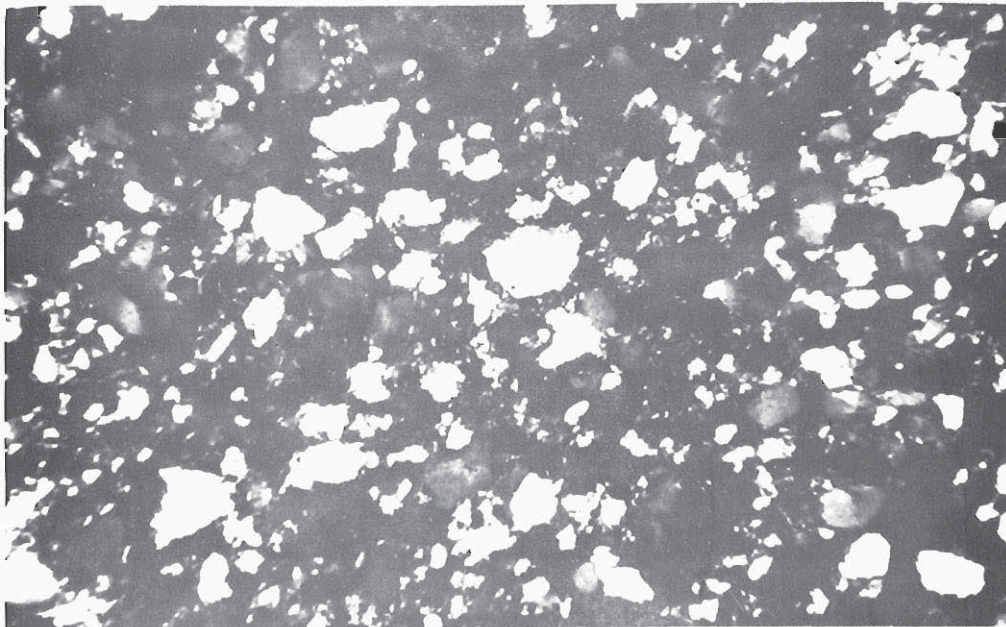


Foto 9.— Granos detríticos de cuarzo cementados por material arcilloso formando parte de los niveles areniscos de las capas de Peñalva (131a) (50 aumentos).

Geotecnia.— Existe la posibilidad de resbalamientos intraformacionales con buzamientos fuertes y desfavorables. Igualmente es digno de tener en cuenta el riesgo de deslizamientos de los recubrimientos.

La formación no es ripable, debido a que el grado de pizarrosidad no es muy elevado y a la presencia de areniscas y calizas.

Debido al alto grado de tectonicidad, la construcción de túneles en este grupo encontrará notables dificultades.

Los taludes naturales estables obtenidos son del tipo 1:1. De igual magnitud son los artificiales construídos que se mantienen estables.

CALIZA MARMOREA (131b)

Litología.— Se trata de una caliza mármorea blanca, muy fisurada y dura, que forma una banda continua con dirección hercínica.

Esta banda se presenta bien estratificada con una potencia de unos 50 m, que se mantiene relativamente constante a lo largo de todo su afloramiento.

Estructura.— Se encuentra formando parte del monoclinal de la serie de Peñalva manteniendo buzamientos casi verticales.

Geotecnia.— Se pueden construir taludes de unos 70⁰ incluso con alturas superiores a los 20 m. La permeabilidad es buena por fisuración. La formación no es ripable en todo su afloramiento. Debido a su escasa potencia y su disposición en una sola banda no es aconsejable su utilización para canteras a no ser para usos muy locales.

ALUVIALES DE LOS RIOS Y ARROYOS (A2)

La red de esorrentía que surca esta zona de estudio, tiene unas características de desarrollo análogas, y en consecuencia una similitud litológica.

En efecto se trata de torrentes que se despeñan desde las abruptas laderas de la sierra del Teleno, atravesando las diversas formaciones de los montes Aquilianos, en dirección normal a la estratificación, para fluir a la red del Sil en la llanura de Ponferrada.

Son todos arroyos de escasísima importancia, excepción hecha del río Oza, que origina un pequeño valle encajado, cuya anchura, entre aluvial y terraza, rara vez sobrepasa los 50 m.

Litología.— Los acarreos de estos pequeños cursos de agua están formados por cantos, bolos y gravas generalmente no muy rodadas, todos ellos de naturaleza silíceas.

Geotecnia.— Debido a la escasa extensión de los aluviales y a la naturaleza de los mismos, no son previsibles problemas geotécnicos importantes en el trazado de carreteras.

Ocasionalmente, y para necesidades de tipo local, pueden ser explotados para obtención de gravas.

TERRAZAS (T2)

Litología.- Poseen un desarrollo pequeñísimo, estando localizadas prácticamente todas ellas en el curso del río Oza, sus materiales son del mismo tipo que los acarreos aluviales, con una fracción limo-arcillosa.

Geotecnia.- No son previsible problemas geotécnicos importantes.

DERRUBIOS Y PEDRIZAS DE LADERA Y DE BASE DE LAS FORMACIONES MONTAÑOSAS (C1)

Litología.- Están compuestos por cantos muy heterométricos, algunos de ellos de tamaños enormes, muy angulosos, de naturaleza silíceo, desprendidos de las formaciones cuarcíticas del Teleno, a los que se unen fragmentos pizarrosos de depósito coluvial, procedentes de los grupos descritos de los montes Aquilianos.

Estructura.- Una característica importante de estos depósitos es su disposición inestable en las laderas de las montañas, lo que origina pequeñas avalanchas que van trasladando los materiales a los depósitos de pié de monte, los cuales, a su vez, suelen ser arrastrados por la escorrentía.

Geotecnia.- Problemas de desprendimientos y avalanchas derivados de su inestabilidad. Sin embargo debido a su perfecta localización y situación en zonas de difícil acceso para carreteras, son fácilmente evitables en el trazado de las mismas.

LLANURAS ALUVIALES (A3)

CONOS DE DEYECCION (D2)

Estos dos grupos tienen un escasísimo desarrollo en esta zona, por lo que remitimos su estudio a las zonas 4 y 2 (apartado 3.4.3 y 3.2.3) donde son más representativos.

3.1.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la Zona

La problemática de esta zona se circunscribe, casi íntegramente, a la posible inestabilidad de taludes, originada por la naturaleza pizarreña de casi todas las formaciones que la integran.

Este riesgo se ve acrecentado por la abrupta topografía de los montes Aquilianos, que no permite amplios espacios para trazados de taludes suficientemente tendidos.

Debido al elevado grado de tectonicidad de las rocas de esta zona, la construcción de túneles presentará dificultades.

De todos los materiales de la zona, solamente las bandas de caliza de Cornatel, en su parte occidental, donde adquieren mayor potencia, son susceptibles de ser explotadas para obtención de materiales de construcción para obras civiles,

ESQUEMA GEOGRAFICO Y DE SITUACION DE CORTES DE LA ZONA 1

MONTES AQUILIANOS

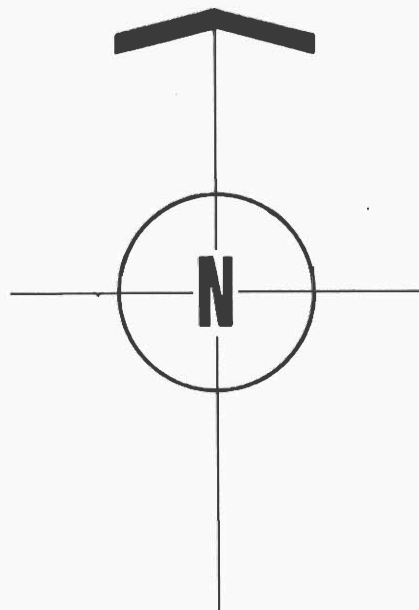
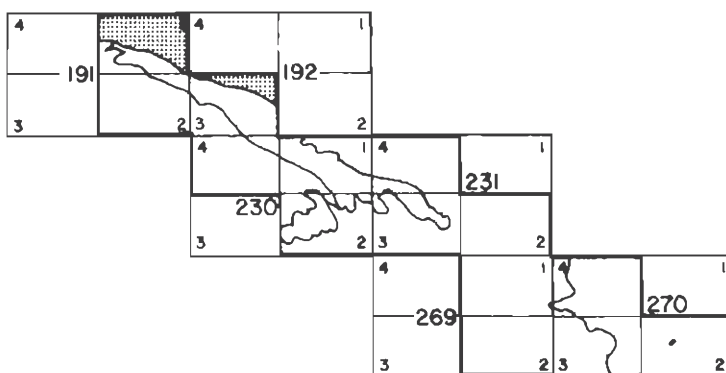
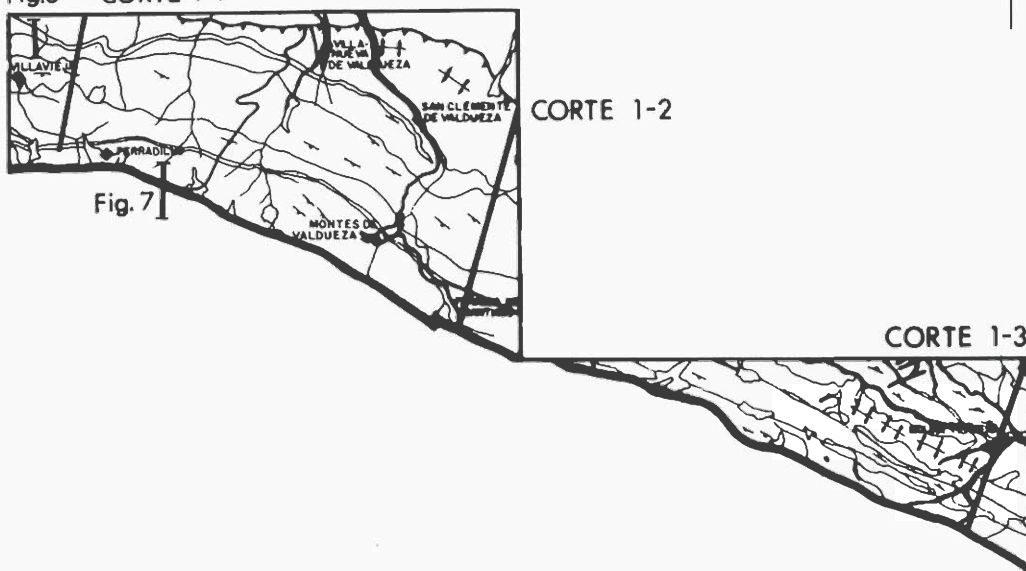


Fig.3 CORTE 1-1



3.2 ZONA 2: SIERRA DEL TELENO

3.2.1 Geomorfología y Tectónica

La sierra del Teleno forma parte de los montes de León constituyendo una abrupta barrera de dirección hercínica NO–SE. Tal obstáculo topográfico es prácticamente insalvable para ser atravesado por futuras carreteras.

En consecuencia, se trata de una zona que separa otras dos: montes Aquilianos y Cabrera Alta por donde es teóricamente más factible el proyecto de carreteras.


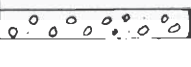
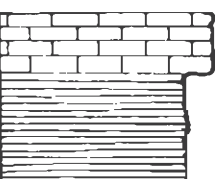
La cordillera va adquiriendo mayor altura hacia el Noroeste donde alcanza sus cotas máximas en Teleno (2.188 metros), Silla de Yegua (2.135 m), Berdicinas (2.112 m) y Meruelas (2.020 m) constituyendo a su vez los puntos más elevados del tramo.

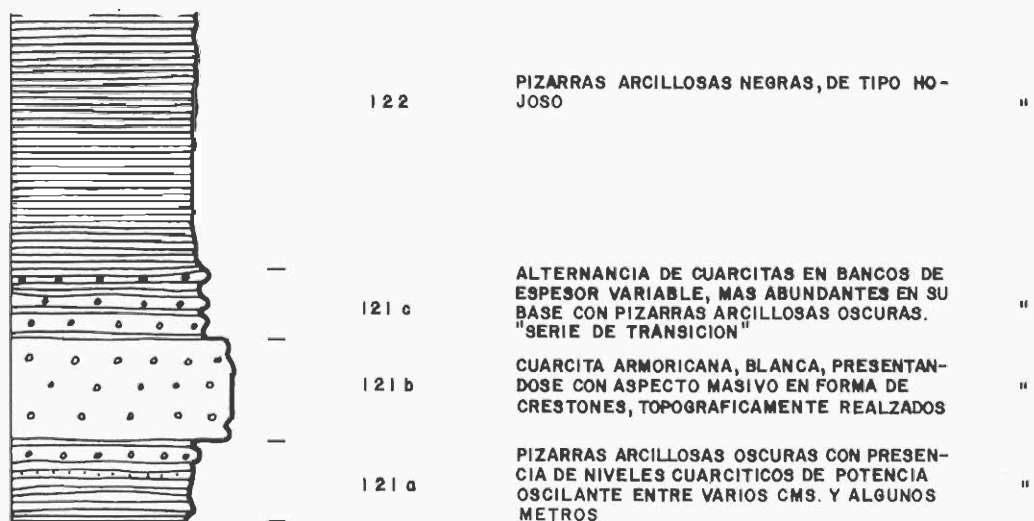
En su parte sureste la cordillera se continúa en los montes Carpurias (zona 4 de este estudio) desapareciendo finalmente bajo el relleno terciario de la Meseta Castellana.

Hidrográficamente constituye una divisoria de aguas que, despeñándose prácticamente por sus abruptas laderas, vierten a cada una de las zonas mencionadas que flanquean esta sierra.

Tectónicamente la sierra del Teleno, es un importante anticlinorio, donde se suceden, de forma continua, bandas anticlinales constituídas por crestones cuarcíticos vistosamente realzados, separados por los correspondientes sinclinales, que originan zonas deprimidas. Los ejes de todo este complejo sistema de plegamiento, mantienen invariablemente la dirección hercínica.

3.2.2 Columna Estratigráfica

COLUMNA LITOLOGICA	REFERENCIA		DESCRIPCION	EDAD
	1/50 000			
	—	—	DERRUBIOS DE LADERA Y DE BASE Y CONOS DE DEYECCION EN ZONAS DE ALTA MONTAÑA, CONSISTIDOS POR BLOQUES, BOLOS Y GRAVAS DE NATURALEZA SILICEA	CUATERNARIO
	—	A 2	ALUVIAL DE RIOS DE MONTAÑA FORMADOS POR BOLOS Y GRAVAS SILICEAS IRREGULARMENTE RODADOS	"
	—	1 2 3	ALIZA MARMOREA BLANCA, MASIVA, DE GUIANA	ORDOVICICO



3.2.3 Grupos Geotécnicos

PIZARRAS CON NIVELES CUARCITICOS (121a)

Litología.— Fundamentalmente se trata de unas pizarras arcillosas oscuras, afectadas de fuerte metamorfismo regional, que las mantiene íntimamente ligadas con presencia de niveles de cuarcita, muy dura, cuya potencia oscila entre algunos centímetros y varios metros.

La presencia de niveles cuarcíticos es mucho más abundante hacia el techo de la formación, hasta pasar de un modo gradual a la cuarcita armoricana suprayacente.



Foto 10.- Detalle del alto grado de trastornamiento que suele presentar la alternancia de pizarras y cuarcitas de la serie inferior (121a).

Estructura.— Se trata de la formación base de la serie cuarcítica del Teleno y en consecuencia, sus afloramientos constituyen núcleos anticlinales

Dado que los ejes del plegamiento del Teleno van hundiéndose hacia el S—E, solamente aflora este grupo en dicha zona de la cordillera. Estos materiales poseen un alto grado de tectonicidad, como puede verse en la foto 10.

Geotecnia.— Formación no ripable en todos sus afloramientos. Hay posibilidad de desprendimiento de bloques cuarcíticos, debido a su importante red de fisuración.



Foto 11.— Alineación de crestones cuarcíticos (121b), en la sierra del Teleno.

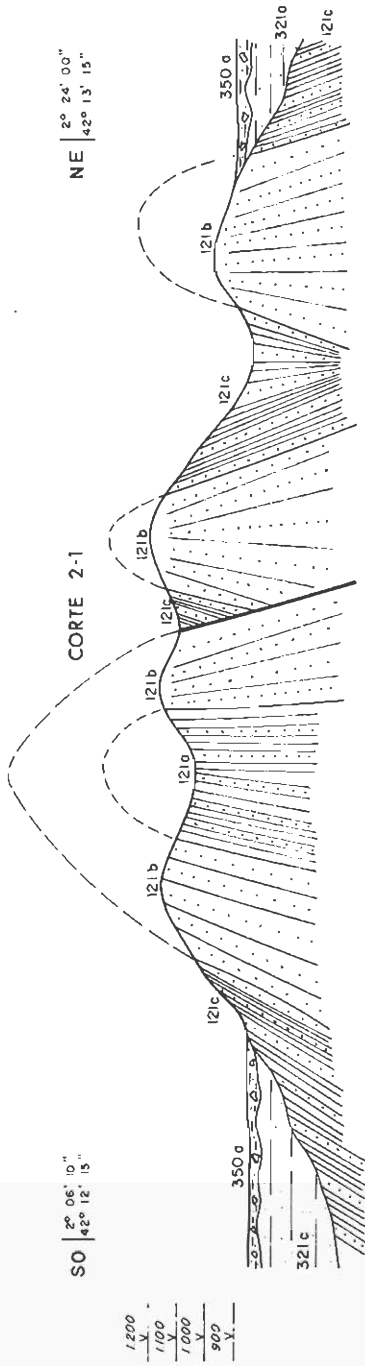
CUARCITA ARMORICANA (121b)

Litología.— Cuarcita armoricana blanca o rosada, muy dura. Vista en lámina delgada presenta un mosaico equigranular de cuarzo con la textura típica granoblástica de la cuarcita armoricana.

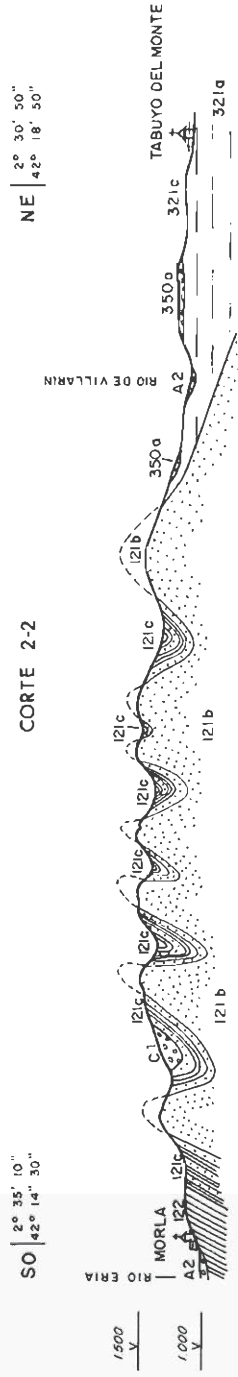
Aflora en forma masiva, formando crestones vistosos, claramente realzados de las demás formaciones, debido a su mucha mayor resistencia frente a la erosión. (Fotos 11, 12, 13 y 14).

Estructura.— Forma normalmente bandas en dirección hercínica, que constituyen otros tantos anticlinales, claramente visibles. (Figuras 4, 5 y 6).

Debido a su poca competencia, los niveles cuarcíticos frecuentemente no pueden seguir el enorme plegamiento, quebrándose y originando abundantes fallas en direcciones secundarias, con saltos solamente de algunos metros.



CORTE ESQUEMATICO DE DETALLE DE LA ZONA MERIDIONAL DE LA SIERRA DEL TELENO
 ESCALA HORIZONTAL APROX. 1/25,000



CORTE ESQUEMATICO GENERAL DE LA ZONA 2
 ESCALA HORIZONTAL APROX. 1/50,000

- 121 a — Pizarras con cuarcitas
- 121 b — Cuarcitas armoricanas
- 121 c — Alternancia de pizarras y cuarcitas
- 122 — Pizarras hojexas
- 321 a — Arcilla limosa
- 321 c — Arcilla arenosa
- 350 a — Rañas
- A 2 — Aluviales de rios de montaña



Foto 12.- Alineación de bancos cuarcíticos en alternancia con niveles pizarrosos que originan las zonas deprimidas (121b).

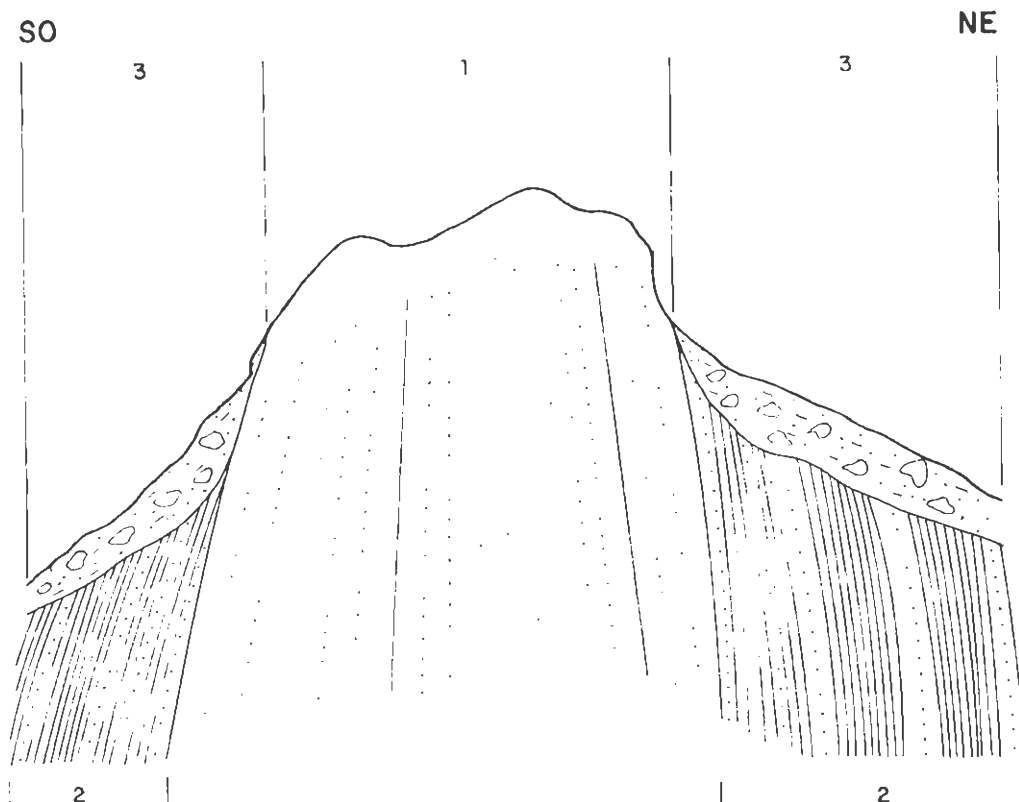
Geotecnia.- Grupo geotécnico no recomendado para el trazado de carreteras debido a su agreste morfología. Taludes naturales prácticamente verticales en alturas superiores a 20 m.

Prácticamente no existen taludes artificiales en este grupo si bien los pocos que hay son estables en cortes casi verticales.



Foto 13. - Detalle de cuarcitas con bolos y bloques desmenuados cerca del Teleno (121b).

No ripable en todos los afloramientos. Este material es susceptible de ser explotado en posibles canteras trabajadas en dirección de los crestos. Sin embargo, la inaccesibilidad de la zona y la dureza del material con vistas al machaqueo, hacen que su cita como posibles fuentes de materiales sea meramente potencial.



DETALLE GEOMORFOLOGICO DE LAS BANDAS ANTICLINALES QUE ORIGINAN LOS CRESTONES CUARCITICOS DE LA SIERRA DEL TELENO

- 1. CUARCITA ARMERICANA MASIVA (121b)
- 2. ALTERNANCIAS DE CUARCITAS Y PIZARRAS (121c)
- 3. DERRUPIOS DE LADERA (C1)

ESQUEMA SIN ESCALA

FIGURA 5

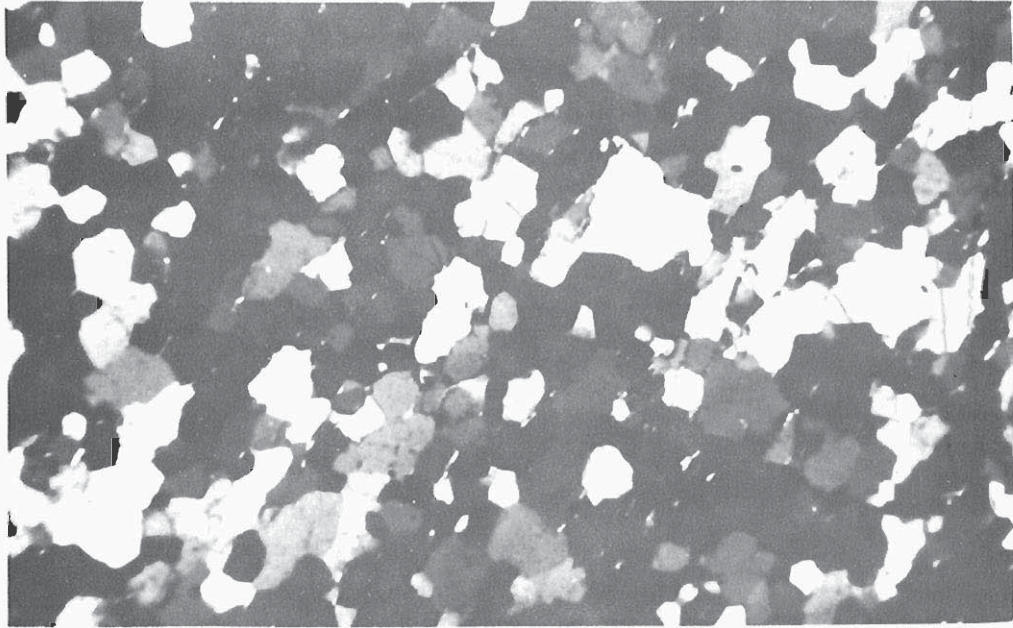


Foto 14.— Mosaico equigranular de cuarzo formando la típica textura granoblástica de una muestra de cuarcita armoricana (121b) (50 aumentos).

ALTERNANCIA DE PIZARRAS Y CUARCITAS (121c)

Litología.— Entre las cuarcitas armoricanas del Arenig y la serie monótona de pizarras del Llandeilo, se sitúa, estratigráficamente, una serie de transición gradual, de forma que en su base,



Foto 15.— Alternancia de cuarcitas y pizarras (121c) y aluvial del río Eria (A2) en la carretera de Castrocontrigo a Truchas.

predominan los niveles de cuarcita que van perdiendo potencia y continuidad al ir ascendiendo, en beneficio de las pizarras. (Foto 15).

Al amparo de esta progresiva transición, se desarrolla la alternancia de ambos tipos de materiales cuyas características son:

- Cuarcitas armoricanas, duras, en bancos de 3 ó 4 metros de potencia máxima.
- Pizarras silíceas y arcillosas, (más arcillosas hacia el techo del grupo) de colores oscuros, con presencia de diques de cuarzo y grandes fragmentos de plagioclasa con una matriz de mica y cuarzo orientada, según se desprende del ensayo petrográfico realizado en lámina transparente. (Foto 16).

Estructura.— Forma las correspondientes bandas sinclinales del anticlinorio del Teleno, que debido a la mucha menor resistencia frente a la erosión, que las contiguas de cuarcita armoricana, configuran zonas de valle, de fondo redondeado. (Figuras 4, 5 y 6).

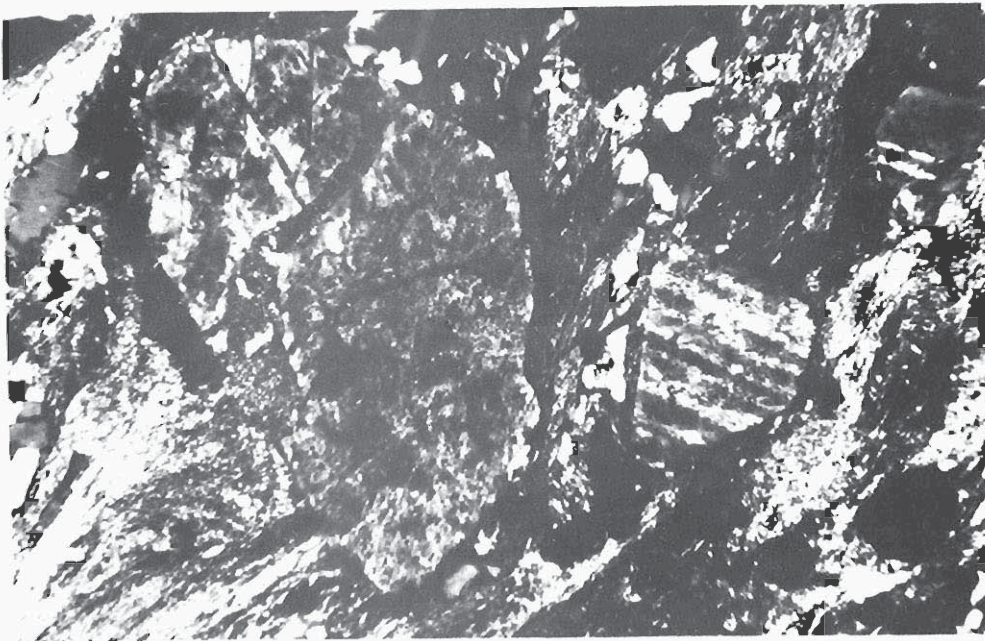
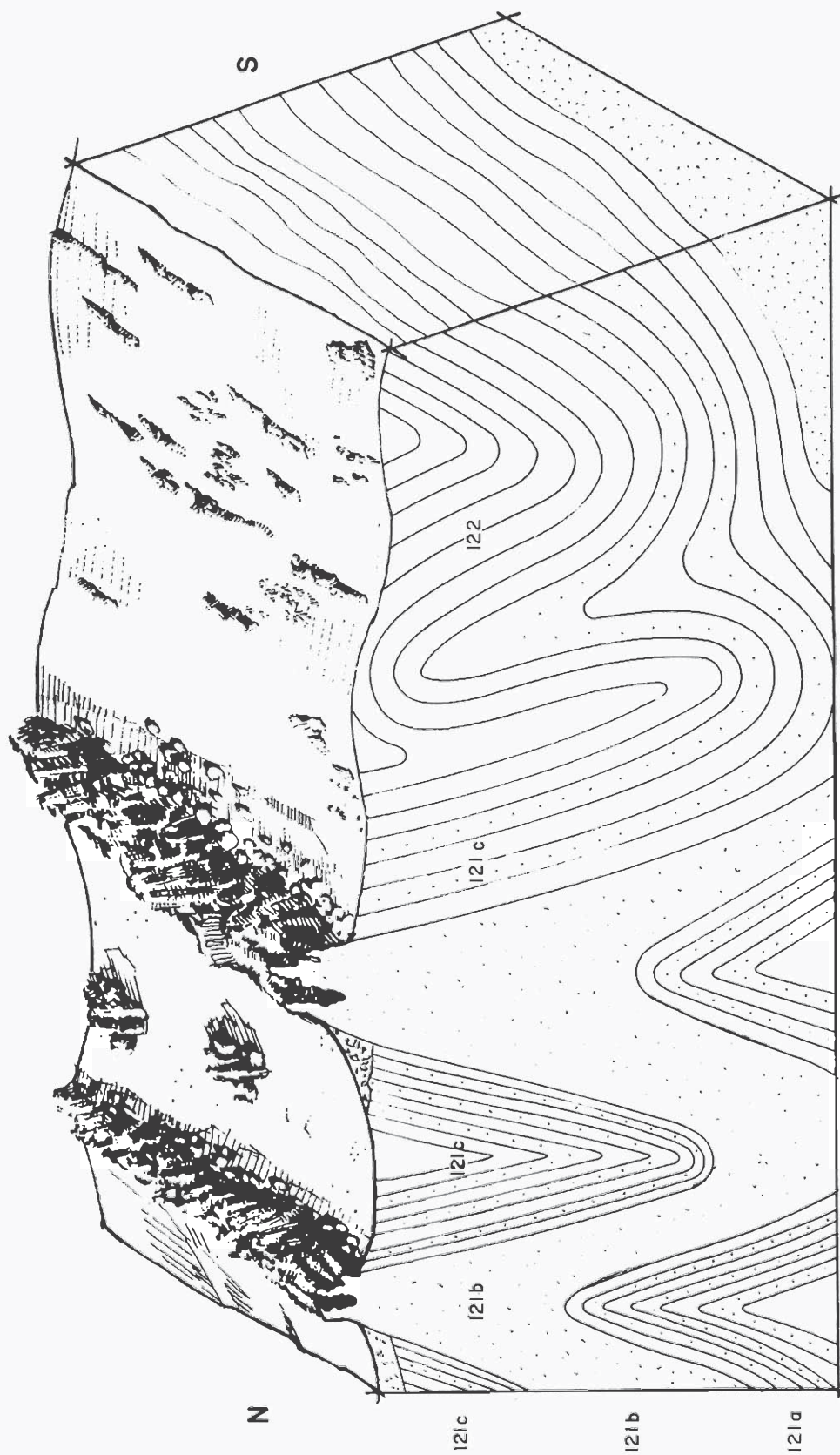


Foto 16.— Grandes fragmentos de plagioclasas, con una matriz de mica y cuarzo orientado, en el estudio microscópico (50 aumentos) de un fragmento de roca cataclástica en la alternancia de pizarras y cuarcitas (121c).

Geotecnia.— Excepción hecha de su inaccesibilidad topográfica, que ya origina de por sí su inconveniente gravísimo para el trazado de carreteras, no se consideran especiales problemas geotécnicos. Formación no ripable. Taludes con inclinaciones máximas de 60° debido a los niveles pizarrosos.



BLOQUE ESTRUCTURAL DE LAS SIERRAS DEL TELENO Y LA CABRERA

- 121 a Pizarras con cuarcitas
- 121 b Cuarcitas armoricanas
- 121 c Alternancia de pizarras y cuarcitas
- 122 Pizarras hojosas

PIZARRAS HOJOSAS (122)

Este grupo ya se ha comentado al tratar la zona 1 y se volverá a comentar en la zona 3, donde es más representativo.

CALIZA MARMOREA DE GUIANA (123)

Litología.— Caliza mármorea, muy dura, de color blanco azulado, que aflora masivamente, formando un vistoso farallón situado al noroeste de la sierra del Teleno. (Foto 17).

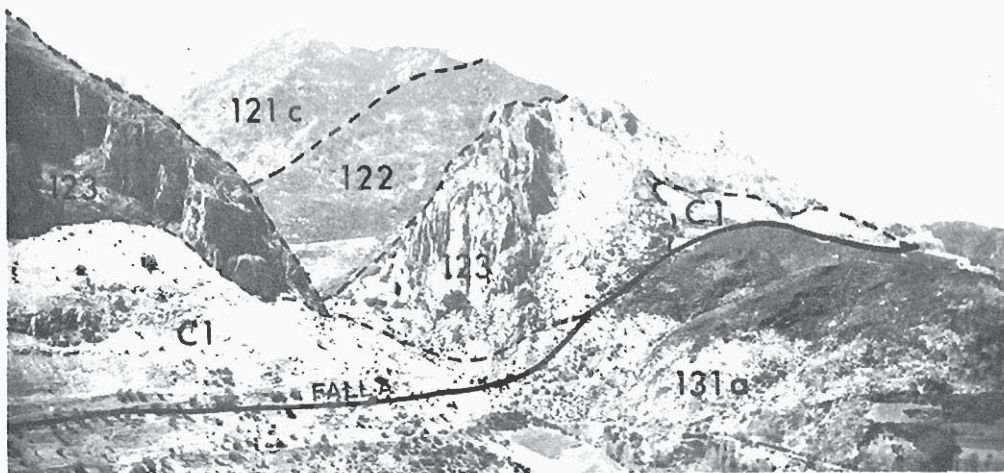


Foto 17.— Banda de caliza mármorea de Guiana (123), al fondo, la serie de transición alternante de pizarras y cuarcitas (121c) que constituye la parte occidental de la sierra del Teleno. En primer término el relieve suave de la serie de Peñalva (131a).

La potencia máxima de esta formación es de 150 m en la zona del pico Cruz de la Peña, en el límite occidental del tramo. (Foto 18).

Estructura.— Se presenta en un afloramiento intermitente (en forma de crestón) situado en el extremo del flanco septentrional del sinclinorio del Teleno y en consecuencia con vergencia norte. (Figura 7). Presenta una importante red de fisuración. (Foto 19).

Geotecnia.— Mantiene taludes artificiales prácticamente verticales en alturas superiores a los 20 m, no existiendo ningún talud artificial realizado en este grupo.

Esta formación no es ripable en todos sus afloramientos. Posibilidad de explotación en canteras, con la limitación que entraña la dificultad de acceso.

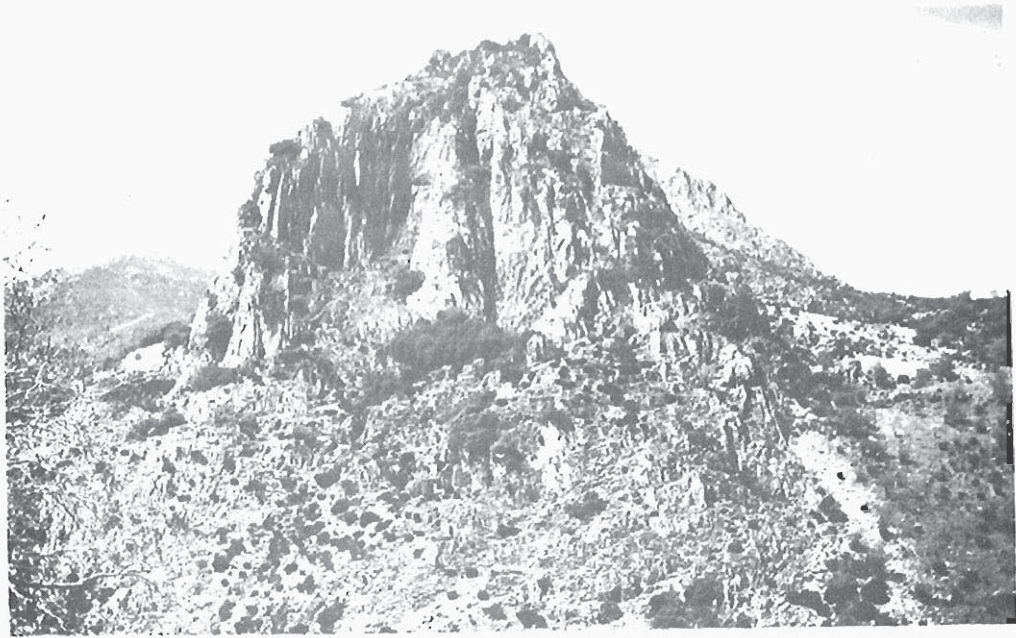


Foto 18.— Banda de caliza marmórea de Guiana (123) en las cercanías de Peñalva de Santiago.

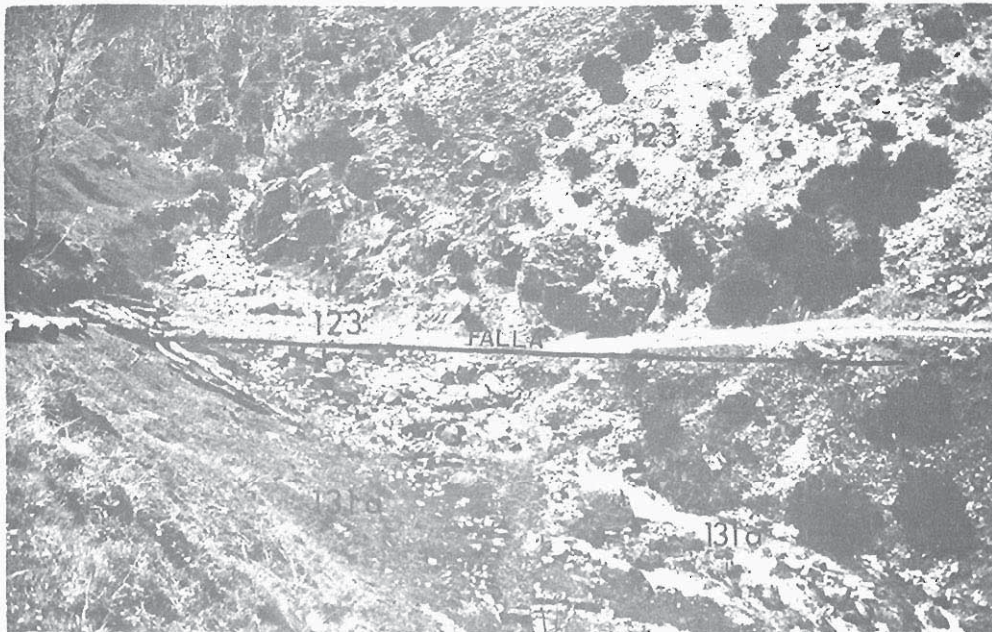
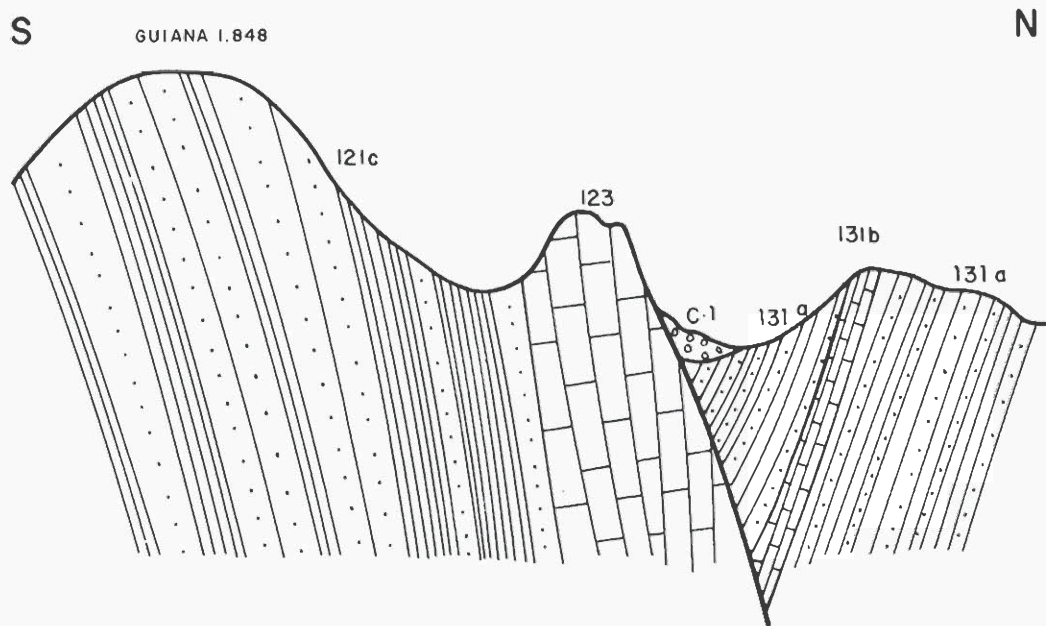


Foto 19.— Nacimiento del río Oza; en la parte alta discurre subterráneo debido a la gran permeabilidad por fisuración de las calizas de Guiana (123) para aflorar en la falla que separa dichas calizas de la serie de Peñalva (131a) más impermeable.



DETALLE DE LA LADERA SEPTENTRIONAL DEL PICO GUIANA

- 121 c Alternancia de pizarras y cuarcitas
- 123 Caliza marmorea de Guiana
- 131 a Alternancia de pizarras y areniscas
- 131 b Calizas de la serie de Peñalva
- C 1 Derrubios de ladera

FIGURA 7

ALUVIAL DE RIOS DE MONTAÑA (A2)

Se trata de torrentes, con fuertes pendientes, la mayoría de los cuales se despeñan por los flancos de la cordillera, o buscan cursos longitudinales, siguiendo el grupo 121c de naturaleza más blanda. Todos ellos poseen un cauce muy estrecho.

Litología.— Está formada por acarreos de todos los tamaños, de naturaleza silíceo no excesivamente rodados, procedentes de los niveles de cuarcita armoricana.

Geotecnia.— Sin interés a la hora de solucionar posibles problemas geotécnicos.

PEDRIZAS (C1) Y CONOS DE DEYECCION DE ALTA MONTAÑA (D2)

Litología.— Se trata de bolos y bloques de gran tamaño, de tipo anguloso debido a la proximidad de sus lugares de origen, los crestos cuarcíticos del Teleno. (Foto 20).

Estructura.— La principal característica es su situación inestable en las zonas de vaguada o fuertes laderas de las montañas.

La diferencia entre los derrubios de ladera y los conos de deyección, estriba en esta zona en la forma de orientación de su disposición cónica, ya que mientras en las primeras la parte más ensanchada de la acumulación se encuentra a mayor cota que el vértice, en los conos de deyección ocurre exactamente lo contrario.



Foto 20.— Aspecto de la pedriza del Teleno (C1) formada por grandes bolos cuarcíticos.

Geotecnia.— Peligro de avalanchas y caídas de bloques sueltos.

Se recomienda totalmente evitarlos en el caso de un muy problemático trazado de carreteras por esta zona.

3.2.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la Zona

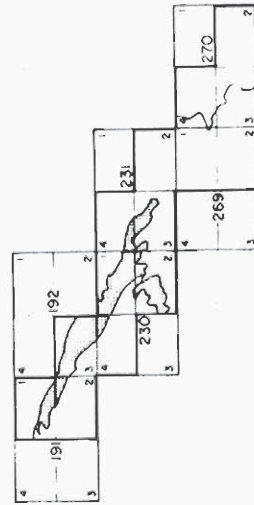
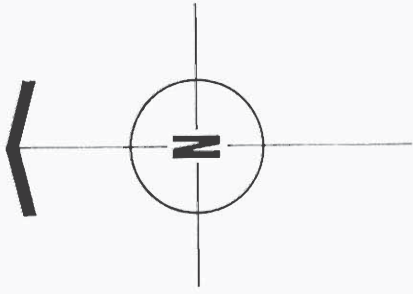
El problema principal que presenta la zona es su topografía quebrada y agreste, que dificulta enormemente la posibilidad de un trazado de carreteras por este lugar.

A la vista de esta característica topográfica, los demás problemas, la mayoría de ellos derivados también de la misma, pierden importancia práctica.

Potenciales canteras son, la cuarcita armoricana (con los conocidos problemas de machaqueo y en general de explotación), y la caliza marmórea de Guiana, con la limitación que impone el acceso a las mismas.

ESQUEMA GEOGRAFICO Y DE SITUACION DE CORTES DE LA ZONA 2

SIERRA DEL TELENIO



3.3 ZONA 3: SIERRA DE LA CABRERA ALTA

3.3.1 Geomorfología y Tectónica

Situada en la parte meridional de la sierra del Teleno, la Cabrera Alta constituye orográficamente el entronque de los montes de León con las Cadenas Galáicas.

Al tratarse de un nudo de unión de dos sistemas montañosos, las alineaciones son aquí más confusas, pese a que la dirección general de estratificación siga siendo, lógicamente, la hercínica.

Los materiales que la componen, al ser de naturaleza homogénea, configuran en un primer momento geológico un paisaje muy monótono, debido a que presenta una resistencia similar frente a la erosión. Sin embargo, la fuerza de la escorrentía, unida a la relativa blandura de los terrenos, ha sido causa de un progresivo e intenso ahondamiento de cauces, lo que ha originado un relieve intrincado, con una sucesión de angostos valles, separados por montañas de relieve importante.

Esta zona es orográficamente bastante parecida a los montes Aquilianos. Comparándola por su parte con la sierra del Teleno, observamos que si las alturas absolutas son aquí inferiores, sin embargo la diferencia de niveles entre las cimas y los fondos de valle son mucho mayores en la Cabrera que en el Teleno.

Hidrográficamente la fluencia se produce hacia la zona sur, obligada por la barrera natural del Teleno. Sin embargo de una forma irregular y sin demasiadas elevaciones, se presenta una segunda divisoria de aguas, en dirección sensiblemente perpendicular a la hercínica (o sea NE—SO), que separa la cuenca de los ríos Miño—Sil, cuyo representante máximo es el río Cabrera, de la cuenca del río Duero, del que lo es el río Eria.

Las direcciones de los cursos fluviales no están, como se ha dicho, demasiado influenciados en esta zona por la tectónica, y así cambian constantemente sus orientaciones, al encontrar determinados obstáculos a su paso. Existen, por esta causa, varios casos interesantes de ríos capturados, de los que tenemos el mejor exponente en los ríos Cabrera y Del Cabo.

Son de destacar como notas de gran importancia a la hora de trazado de carreteras por esta zona, dos factores relacionados directamente con la hidrografía de la misma:

Por un lado la notable diferencia de cota existente entre los fondos de valle de los ríos de fluencia a la cuenca del río Duero y los de la del río Miño, a favor de los primeros, lo que condiciona una suave escalada a la divisoria de aguas por la vertiente oriental, en contra de lo que sucede en la occidental donde el desnivel a salvar es enorme.



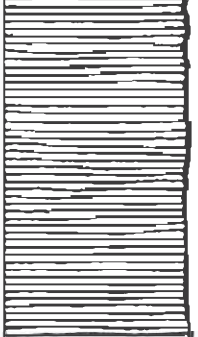
Por otro lado, y consecuencia de esta diferencia de cotas, los ríos de la cuenca del Duero son menos impetuosos, originando valles menos profundos y más abiertos. Por el contrario los valles de la cuenca del río Miño son profundos y con laderas escarpadas y consecuentemente más accidentados para el trazado de carreteras.

Desde el punto de vista tectónico los terrenos se sitúan según un amplio sinclínorio, consecutivo al anticlínorio del Teleno, donde el núcleo lo constituye el grupo 131a.

Este sinclínorio, que denominaremos de Truchas, está formado por materiales pizarreños, donde se suceden de forma continua y apretada anticlinales y sinclinales de carácter local.

Es digna de destacar igualmente la importancia de la red de fisuración de todas las formaciones de la zona, si bien debido a la mayor competencia de los materiales que las forman, son menos visibles que los originados en la zona del Teleno.

3.3.2 Columna Estratigráfica

COLUMNA LITOLÓGICA	REFERENCIA		DESCRIPCIÓN	EDAD
	1/50.000			
	—	Cl y D2	DERRUBIOS DE LADERA Y DE BASE Y CONOS DE DEYECCIÓN EN ZONAS DE ALTA MONTAÑA CONSTITUIDOS POR BLOQUES, BOLOS Y GRAVAS DE NATURALEZA SILICEA	CUATERNARIO
	—	A2 y T2	ALUVIAL Y TERRAZAS DE RÍOS DE MONTAÑA FORMADOS POR BOLOS Y GRAVAS SILICEAS, LAS SEGUNDAS RECUBIERTAS GENERALMENTE POR UNA CAPA LIMOSA POCO POTENTE	"
	—	131 a	PIZARRAS ARCILLOSAS OSCURAS CON PRESENCIA DE NIVELES DE ARENISCA Y ALGUNA CALIZA ESPORÁDICA	SILURICO
	—	122	PIZARRAS ARCILLOSAS NEGRAS DE TIPO HOJOSO	ORDOVICICO

3.3.3 Grupos Geotécnicos

PIZARRAS DEL LLANDEILO (122)

Litología.— Se trata de una sucesión monótona, de potencia superior a los 1.000 m, de pizarras arcillosas negras, con un grado de pizarrosidad muy elevado en la típica facies de "pizarras de techar". (Fotos 21, 22 y 23).



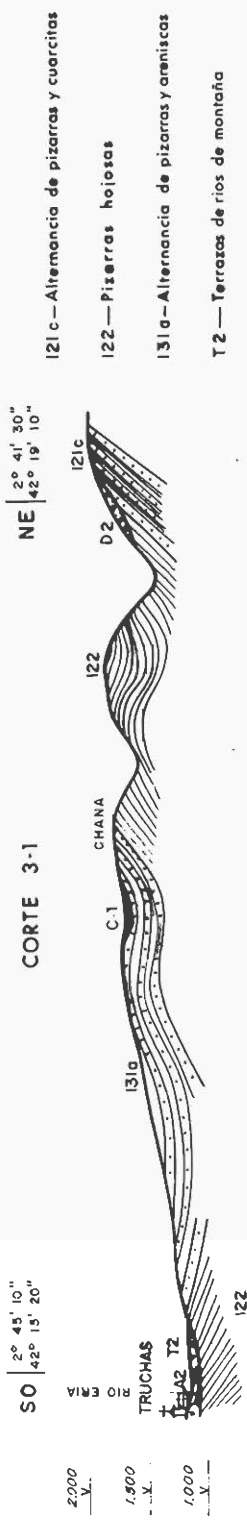
Foto 21.— Aspecto de las pizarras del Llandeilo (122) en las chanas de Truchas.

Intercalados en esta formación existen multitud de diques de cuarzo.

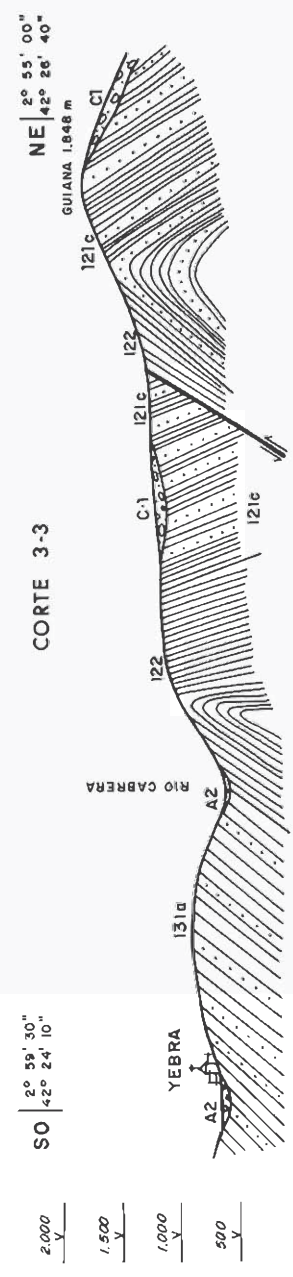
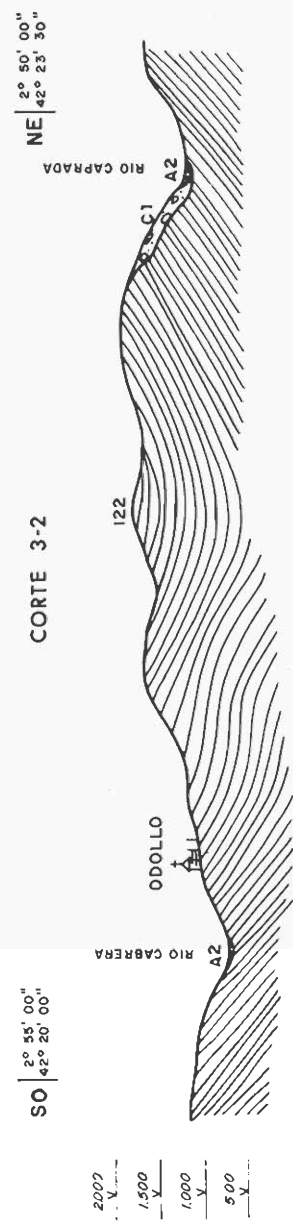
Se trata de los mismos materiales que integraban la serie de Villavieja, en la zona 1 de estudio, si bien aquí, su gran extensión, prácticamente ocupa toda la zona 3, les confiere una importancia mucho mayor.



Foto 22.— Detalle del recubrimiento coluvial (C3) sobre las pizarras del Llandeilo (122) que frecuentemente suele estar compuesto por acumulaciones, a veces potentes, de lajas de pizarras desprendidas.



- 121c—Alternancia de pizarras y cuarcitas
- 122—Pizarras hojosas
- 131a—Alternancia de pizarras y areniscas
- T2—Terrazas de rios de montaña
- A2—Aluviales de rios de montaña
- C1—Derrubios de ladera
- D2—Conos de deyección



CORTES ESQUEMATICOS CORRESPONDIENTES A LA ZONA 3
 ESCALA HORIZONTAL APPROX. 1/50.000

Estructura.— Estas pizarras ocupan los flancos del sinclinorio de Truchas, presentándose bastante replegadas en sí mismas, formando multitud de sinclinales y anticlinales de carácter local, los ejes de los cuales siguen fielmente las direcciones hercínicas. (Figura 8).

El grado de tectonicidad de los materiales de este grupo es muy elevado.

Geotecnia.— Dificultades muy acusadas de mantenimiento de taludes por desprendimientos de lajas, (Fotos 22 y 23) tanto más abundantes con buzamientos fuertes y desfavorables. Los desprendimientos así producidos no son generalmente muy importantes en cuanto al material caído, sin embargo, se producen con una continuidad y frecuencia importantes, por lo que se recomiendan taludes acompañados de un buen tratamiento en el momento de su construcción.

La ripabilidad de esta formación es difícil, y de verificarse, únicamente podrá realizarse en la dirección de la estratificación.

El drenaje superficial de este grupo es generalmente suficiente para no originar encharcamientos.



Foto 23.— Pizarras azules hojosas del Llandeilo (122) cerca de Iruela.

La construcción de túneles en este grupo presentará normalmente dificultades, debido al elevado grado de tectonicidad del mismo.

PIZARRAS ARCILLOSAS CON ARENISCAS (131a)

Litología.— Grupo formado por pizarras arcillosas oscuras, generalmente soldadas por metamorfismo regional, con presencia esporádica, y de frecuencia muy irregular, de lechos y capas de

arenisca de grano basto, lo que le confiere un carácter compacto y en consecuencia una gran resistencia frente a la erosión, configurando zonas más realzadas que las ocupadas por las pizarras del Llandeilo, próximas a ellas.

Este grupo es estratigráficamente análogo al que origina la serie de Peñalva, en la zona 1, si bien aquí no se han observado, al menos con carácter cartográfico, niveles calcáreos.

Estructura.— Estos materiales ocupan el teórico núcleo del sinclinorio de Truchas, en forma de afloramientos discontinuos siguiendo la dirección hercínica. (Figura 8).

Geotecnia.— Existen riesgos potenciales de resbalamientos, con buzamientos fuertes y desfavorables. La formación no es ripable, debido al grado de imbricación de las pizarras y a la presencia de las areniscas. Los taludes pueden llegar hasta los 60° de pendiente en alturas comprendidas entre 5 y 20 m, con los debidos tratamientos tras su construcción, para evitar el desprendimiento de lajas en las zonas en que, por un menor grado de metamorfismo, la facies de las pizarras sea lajosa.

Debido a su elevada tectonicidad, la construcción de túneles en este grupo presentará serias dificultades.

ALUVIALES DE RIOS DE ALTA MONTAÑA (A2)

Este grupo está formado por los acarrees de los cursos altos de los ríos Eria y Cabrera. (Foto 24).

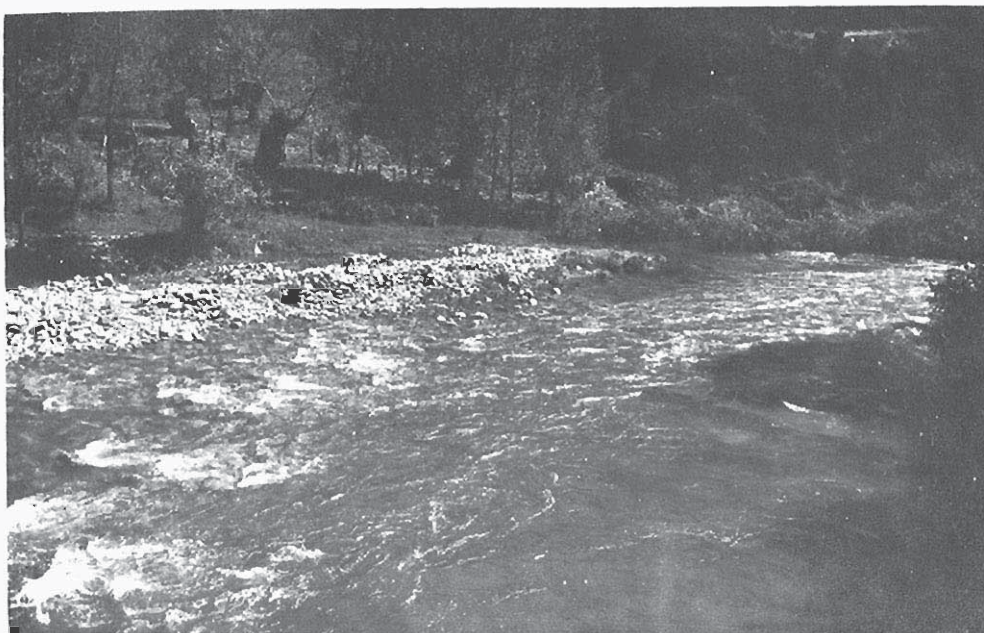


Foto 24.— Aluvial del río Cabrera (A2) formado por gravas y bolos rodados silíceos.

Litología.— Aluviales formados por acarreos de tamaños muy variables que oscilan entre bloques de grandes dimensiones y arenas, todos ellos de naturaleza silíceo y tanto más angulosos cuanto más cercanos a la cabecera del río.

Igualmente es de destacar la presencia, muy abundante, de lajas y fragmentos de pizarras.

Geotecnia.— Como los ríos de esta zona son de régimen torrencial, existe un gran riesgo de socavación debido a la fuerte erosión; sin embargo, debido a su escasa potencia la cimentación de obras de fábrica en la formación subyacente no constituirá un problema importante.

De estos aluviales pueden obtenerse gravas y material de préstamo, sin embargo, cuanto más cerca de los puntos de origen, será menos recomendable su extracción por sus mayores tamaños y peores accesos.

TERRAZAS DE RIOS DE MONTAÑA (T2)

Litología.— Se trata de pequeñas terrazas aisladas localizadas en los ríos Eria, Cabrera y Del Cabo, formadas por los mismos materiales del aluvial y recubiertas por una capa poco potente de arcilla arenosa.

Geotecnia.— No originan problemas geotécnicos especiales.

DERRUBIOS Y PEDRIZAS DE LADERA (C1)

Este grupo ha sido descrito en la zona 1, apartado 3.1.3.

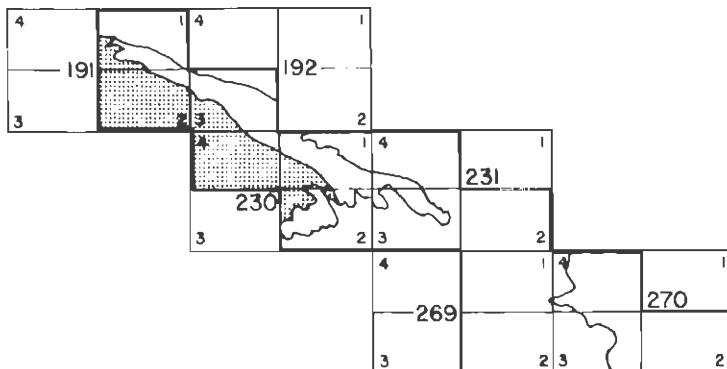
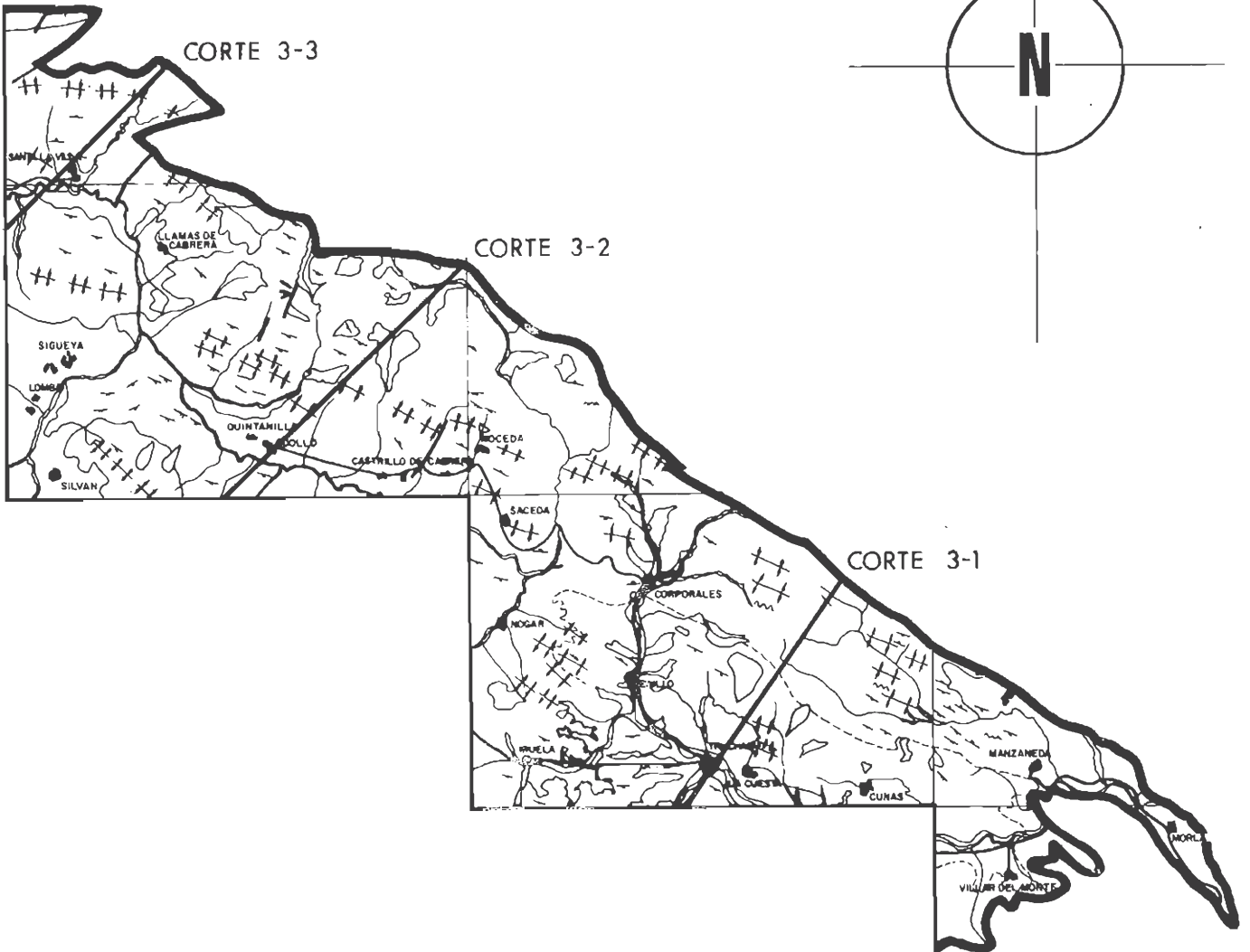
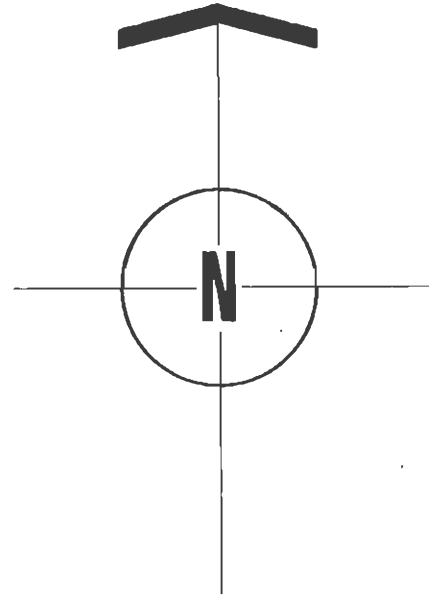
Se trata de formaciones de litología y naturaleza análogas a las comentadas al hablar de este grupo en la zona 1, y en consecuencia con idénticos problemas geotécnicos. Un aspecto de este coluvial puede verse en la fotografía 25.



Foto 25.— Detalle del recubrimiento coluvial (C1) en forma de pedrizas de cantos silíceos angulosos muy frecuente en las laderas de la Sierra del Teleno.

ESQUEMA GEOGRAFICO Y DE SITUACION DE CORTES DE LA ZONA 3

LA CABRERA ALTA



3.3.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la Zona

La Cabrera Alta está formada, a excepción de los aluviales y coluviales, por grupos geotécnicos pizarrosos, por lo tanto, sus principales problemas emanan de la inestabilidad de taludes, derivada de la naturaleza hojosa de dichas formaciones.

En consecuencia se propugnan taludes convenientemente tendidos y un cuidado saneamiento de los mismos, para evitar desprendimientos locales de lajas.

La construcción de túneles en esta zona, encontrará serias dificultades por el alto grado de tectonicidad de los grupos que la forman.

Solamente podrán obtenerse gravas y préstamos de los aluviales, y aún así, las características de los mismos, por tamaños y accesos, no hacen recomendable su extracción.

3.4 ZONA 4: REGION DE PARAMO Y MONTES CARPURIAS

3.4.1 Geomorfología y Tectónica

La sierra del Teleno va disminuyendo progresivamente sus alturas hacia el sureste, donde se continúa en los montes Carpurias, flanqueados ya por materiales terciarios que han cubierto las prolongaciones de las formaciones pizarrosas que originaban las zonas 1 y 3 del estudio.

De esta forma, los montes Carpurias interrumpen la parte noroeste de la llanura Castellana en forma de una banda de varios kilómetros de anchura y de dirección hercínica, NO-SE, yendo progresivamente disminuyendo sus elevaciones, hasta acabar desapareciendo, en la zona suroriental del tramo, bajo los mantos de relleno, pero haciendo notar su presencia por medio de una sucesión de pequeños isleos, que constituyen las mayores elevaciones del relieve paleozoico enterrado. El último de estos afloramientos, dentro del tramo, se encuentra junto al pueblo de Benavente.



Hidrográficamente está compuesta por ríos cuyo nacimiento se produce en zonas montañosas, que alcanzan aquí la llanura, pero debido a los condicionantes tectónicos, corren aún en dirección sensiblemente E-O, buscando verter sus aguas a los grandes afluentes del Duero, los cuales, por discurrir ya más internados en la llanura, carecen de las dificultades orográficas que obligaban a los cursos a seguir en dirección hercínica y en consecuencia sus valles son N-S, dirección de máxima pendiente en la meseta.

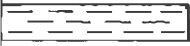
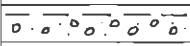
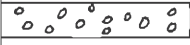
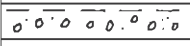
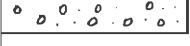
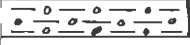
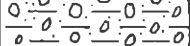
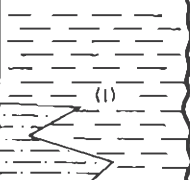
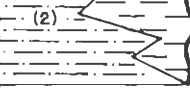

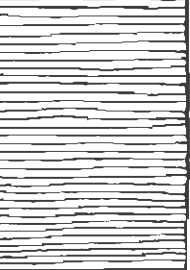
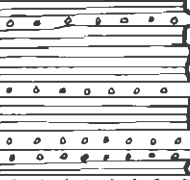
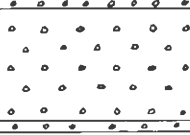
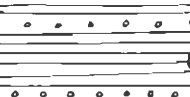
Tectónicamente la situación es muy simple:

Los montes Carpurias, como continuación del Teleno, constituyen el mismo anticlinorio, donde el núcleo lo ocupa ahora la formación 121a, al ir profundizando hacia el SE el eje del mismo. En su flanco septentrional este anticlinorio se complementa con el sinclinal de Castrocabón y el anticlinal de Casas Viejas sucesivamente.

A ambos lados de estos montes, los materiales de relleno terciario han fosilizado el paisaje subyacente, originando una vasta zona de páramo, solo interrumpida por los valles de los ríos que han erosionado un cauce moderno.

3.4.2 Columna Estratigráfica

COLUMNA LITOLÓGICA	REFERENCIA		DESCRIPCIÓN	EDAD
	1 / 50.000			
	—	C1 y D2	DERRUBIOS DE LADERA Y DE BASE Y CONOS DE DEYECCION EN ZONAS DE ALTA MONTAÑA CONSTITUIDOS POR BLOQUES, BOLOS Y GRAVAS DE NATURALEZA SILICEA	CUATERNARIO
	==	D1	CONOS DE DEYECCION SITUADOS EN ZONAS DE LLANURA CON FLUENCIA A GRANDES RIOS Y CONSTITUIDOS POR ARENAS, LIMOS Y ARCILLAS	"

	A 3	LLANURAS ALUVIALES LIMOARCILLOSAS FRECUENTEMENTE DE CONSIDERABLE EXTENSION SUPERFICIAL	CUATERNARIO
	T 2	TERRAZAS DE RIOS DE MONTAÑA DE ESCASO DESARROLLO SUPERFICIAL FORMADAS POR BOLOS Y GRAVAS SILICEAS IRREGULARMENTE RODADOS Y RECUBIERTOS GENERALMENTE POR UNA CAPA LIMOSA POCO POTENTE	"
	A 2	ALUVIALES FORMADOS POR BOLOS DE DIMENSIONES A VECES CONSIDERABLES Y GRAVAS BIEN GRADUADAS, TODOS DE NATURALEZA SILICEA Y NO EXCESIVAMENTE RODADOS, DADA SU PROXIMIDAD A LOS NUCLEOS MONTAÑOSOS DE ORIGEN	"
	T 1	TERRAZAS DE RIOS DE LLANURA FORMADAS GENERALMENTE POR GRAVAS SILICEAS BIEN RODADAS, DE TAMAÑOS GENERALMENTE PEQUEÑOS CON MATRIZ ARCILLOLIMOSA ROJIZA, SIN CEMENTAR	"
	A 1	ALUVIALES FORMADOS POR GRAVAS SILICEAS BIEN RODADAS, EN OCASIONES CON RECUBRIMIENTO LIMOSO POCO POTENTE	"
	350 b	TERRAZA COLGADA CONSTITUIDA POR GRAVAS DE TAMAÑOS GENERALMENTE PEQUEÑOS, PERFECTAMENTE RODADOS, DE NATURALEZA SILICEA, CON MATRIZ ARCILLOSA ROJIZA SIN CEMENTAR.	PLIO-CUATERNARIO
	350 a	RAÑAS FORMADAS POR GRANDES BOLOS Y GRAVAS DE DIFERENTES TAMAÑOS, EN SU TOTALIDAD DE NATURALEZA SILICEA, GENERALMENTE NO MUY RODADOS, CON PRESENCIA DE ARCILLA MAS O MENOS ARENOSA DE COLOR ROJIZO	"
	(2) 321 c	ARCILLA ARENOSA ROJIZA	MIOCENO
	(1) 321 a	ARCILLA LIMOSA MASIVA DE COLOR MARRON	"
	131 b	CALIZA BLANCA, GENERALMENTE BIEN ESTRATIFICADA	SILURICO
	122	PIZARRAS ARCILLOSAS NEGRAS DE TIPO HOJOSO	ORDOVICICO
	121 c	ALTERNANCIA DE CUARCITAS EN BANCOS DE ESPESOR VARIABLE MAS ABUNDANTES EN SU BASE CON PIZARRAS ARCILLOSAS OSCURAS. "SERIE DE TRANSICION"	ORDOVICICO
	121 b	CUARCITA ARMORICANA BLANCA, PRESENTAN-DOSE CON ASPECTO MASIVO EN FORMA DE CRESTONES TOPOGRAFICAMENTE REALZADOS	ORDOVICICO
	121 a	PIZARRAS ARCILLOSAS OSCURAS CON PRESENCIA DE NIVELES CUARCITICOS DE POTENCIA OSCILANTE ENTRE VARIOS CMS. Y ALGUNOS METROS	ORDOVICICO

3.4.3 Grupos Geotécnicos

ALTERNANCIA IRREGULAR DE PIZARRAS Y ARENISCAS (113)

PIZARRAS CON NIVELES CUARCITICOS DE LA SERIE INFERIOR (121a)

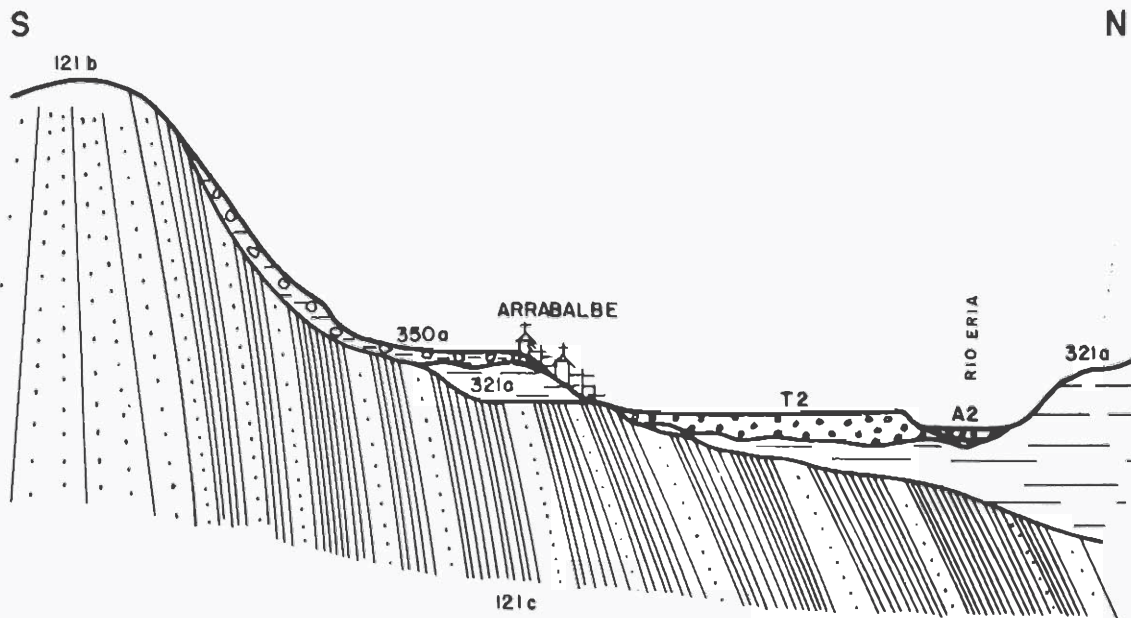
CUARCITAS ARMORICANAS (121b)

ALTERNANCIA DE PIZARRAS Y CUARCITAS DE LA SERIE SUPERIOR DE TRANSICION (121c)

PIZARRAS HOJOSAS DEL LLANDEILO (122)

Estos cinco grupos geotécnicos han quedado descritos en la zona 2, apartado 3.2.3.

Al constituir los montes Carpurias una continuación de la sierra del Teleno, estos grupos son los mismos que los de dicha zona de estudio y en consecuencia la litología y la problemática geotécnica es análoga a la allí expuesta.



DETALLE DE LA MARGEN DERECHA DEL RIO ERIA Y FLANCO NORTE DE LOS MONTES CARPURIAS, EN ARRABALBE

121 b Cuarcitas

121 c Alternancia de cuarcitas y pizarras

321 a Arcilla limosa

350 Rañas

T2 Terraza del río Eria

A2 Aluvial del río Eria

FIGURA 9

Estructuralmente, se trata de un anticlinorio donde el núcleo está ocupado por las pizarras y cuarcitas de la serie inferior. (Figura 11).

En el flanco sur afloran solamente las cuarcitas (121b) y la serie superior de transición (121c). Sin embargo el flanco septentrional está mucho más desarrollado y en él, junto con los dos grupos antes descritos, está presente el 122 de pizarras del Llandeilo, constituyendo además, entre los tres, el flanco sur del sinclinal de Castrocalbón, cuyo núcleo está ocupado por el grupo calcáreo (131b), que comentaremos posteriormente. En el flanco norte del sinclinal de Castrocalbón solo afloran los grupos 122 y 121c el cual a su vez constituye el núcleo de un nuevo anticlinal, el de Casas Viejas.

Los ejes de toda esta sucesión de pliegues guardan fielmente las direcciones predominantes NO—SE.

Dentro del intenso grado de tectonicidad de las citadas formaciones de esta zona, son dignos de mencionarse una importante serie de plegamientos locales dentro de las cuarcitas del grupo 121b, lo cual unido a la rigidez de este material, lleva aparejada la presencia de un sistema secundario de fallas, de pequeño salto, con direcciones sensiblemente normales a la principal.

CALIZAS DE CASTROCALBON (131b)

Litología.— Banda de caliza más o menos dolomítica, de color blanco y ocasionalmente gris o gris oscuro, que se presenta perfectamente estratificada, con niveles poco potentes de tipo pizarroso, sobre todo en los bordes de la franja.

Debido a la mayor dureza frente a la erosión que las pizarras del Llandeilo, que la flanquean, origina una alineación montañosa diferenciada.

La potencia de esta banda aumenta hacia el sureste donde llega a superar los 100 m.

Estructura.— Ocupa el núcleo del importante sinclinal de Castrocalbón, cuyo cierre noroeste se localiza en su cruce con la carretera de La Bañeza a Castrocalbón, tres kilómetros al norte de este último pueblo. (Figura 11).

El eje de este sinclinal, de dirección hercínica, va profundizando hacia el noreste (en contra de lo que ocurría en el pliegue contiguo del Teleno), donde continua en pizarras del Llandeilo.

Geotecnia.— Los problemas geotécnicos que puede presentar este grupo se derivan principalmente de su topografía, si bien dada su posición y las direcciones principales de trazados de carreteras de acceso a Galicia, esta formación debe ser evitada o cruzada, pero sin seguirla en dirección.

Posibilidad de proyectar taludes de 70° en alturas de hasta 20 m. Presenta buena permeabilidad por fisuración. La formación no es ripable en toda su extensión. Este grupo apto para su

explotación en canteras, existiendo en la actualidad un importante yacimiento en explotación.

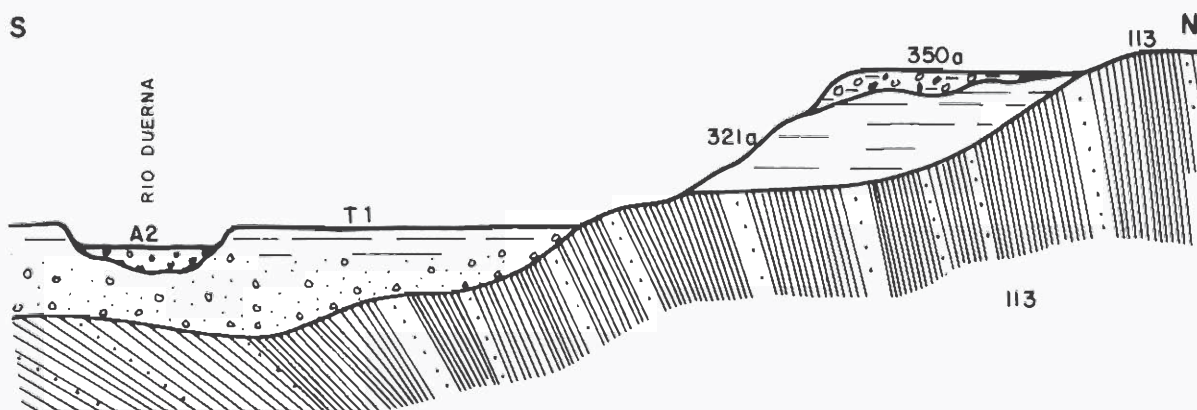
ARCILLAS LIMOSAS (321a)

Litología.— Son unas arcillas limosas de color marrón que en ocasiones adquieren tonalidades rojizas.

La potencia de esta monótona formación, aumenta hacia el Este y Sur, es decir al separarse de los bordes de la cuenca de relleno, siendo en sus zonas máximas superior a los 200 m.

Estructura.— Se trata de unos materiales no plegados, subhorizontales, que rellenan el relieve paleozoico subyacente, pero que debido a haber tenido ya tiempo suficiente para erosionarse, originan una topografía ondulada de suaves colinas y amplios valles. (Figuras 9, 10 y 11).

Geotecnia.— Esta formación posee un mal drenaje en profundidad debido a la escasa permeabilidad del material, sin embargo, aunque suave, la topografía del terreno permite un cierto drenaje superficial. De todas formas, son de temer riesgos de encharcamientos en las zonas de llanura. Formación ripable en todo su afloramiento. No son recomendables taludes superiores al 1:1 en alturas eimpre inferiores a los 20 m.

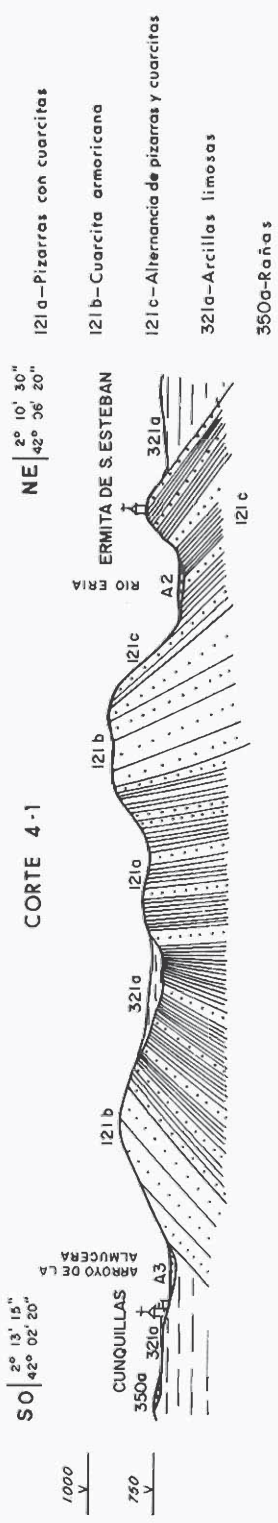


DETALLE DEL CORTADO DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO DUERNA
AL OESTE DE DESTRIANA

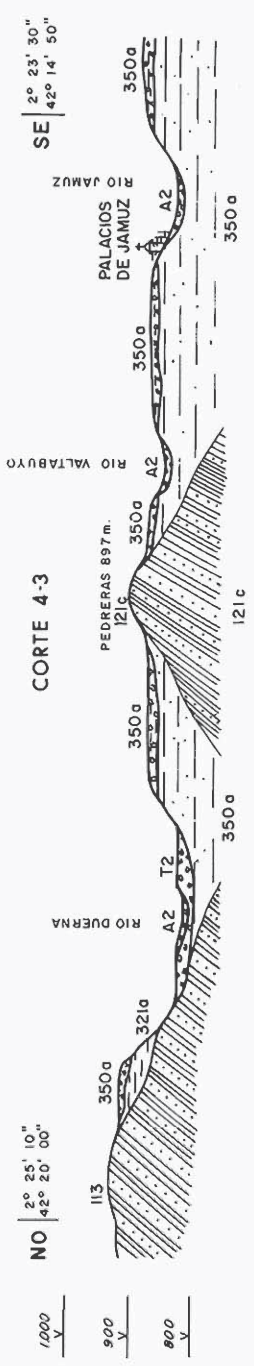
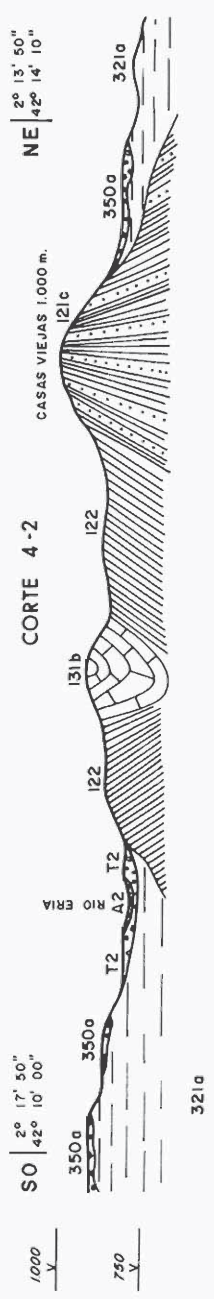
113 Alternancia irregular de pizarras y areniscas
321a Arcillas limosas
350a Rañas

T1 Terraza del río Duerna
A2 Aluvial del río Duerna

FIGURA 10



- 121a—Pizarras con cuarcitas
- 121b—Cuarcita armoricana
- 121c—Alternancia de pizarras y cuarcitas
- 321a—Arcillas limosas
- 350a—Rañas
- T2—Terrazas de rios de montaña
- A2—Aluviales de rios de montaña
- A3—Llanuras aluviales limoarcillosas



CORTES ESQUEMATICOS CORRESPONDIENTES A LA ZONA 4
 ESCALA HORIZONTAL APROX. 1/50.000



Foto 26.— Arcillas arenosas del Mioceno (321c) en un cortado situado en Destriana, recubiertas por una raña poco potente.

ARCILLAS ARENOSAS (321c)

En esencia este grupo pertenece a la misma formación que el grupo anterior, pero situado en los bordes de la cuenca de relleno mioceno. En esta circunstancia, las arcillas se enriquecen de material arenoso de origen coluvial, dando un producto de granulometría más gruesa, que “de visu”, da un colorido más rojizo. (Foto 26).

Litología.— Arcilla algo arenosa de tonos rojizos.

Estructura y Geotecnia.— Análogas a las del grupo anterior 321a.

RAÑAS (350a)

Litología.— Rañas o formaciones de origen mixto coluvial—aluvial compuestas por bloques, bolos, gravas y arenas, todo ello de naturaleza silíceo y grado de rodadura variable, mezclados, en disposición caótica, con matriz arcillosa, más o menos arenosa, de color rojizo procedente del relleno miocénico. (Fotos 27 y 29).

El colorido de esta formación oscila entre el marrón claro y el rojizo y su potencia máxima observada es de unos 25 m.

Estructura.— Relleno de tipo continental que fosiliza el relieve miocénico subyacente, dando plataformas extensas, totalmente llanas, al no haber dado tiempo a la acción erosiva. (Fotos 28 y 30).



Foto 27.— Detalle del tamaño de los bolos que forman la raña de Castrocontrigo (350a).

La escorrentía de la zona consigue perforar esta costra, siendo en los taludes de las partes altas de sus valles los únicos lugares donde es posible la observación, de una forma natural, de las potencias de este grupo.

Geotecnia.— Debido a la distribución caótica de los materiales que forman este grupo, el



Foto 28.— Resto de erosión de una raña (350a) sobre las arcillas del Mioceno (321a) en el pueblo de Castroalbón.

drenaje profundo es muy irregular, lo que puede originar zonas de encharcamiento por su mal drenaje superficial.

También pueden producirse encharcamientos cuando la costra de raña es muy poco potente, por lo que al mal drenaje superficial, propio de la raña, se une el peor drenaje en profundidad de las arcillas subyacentes.

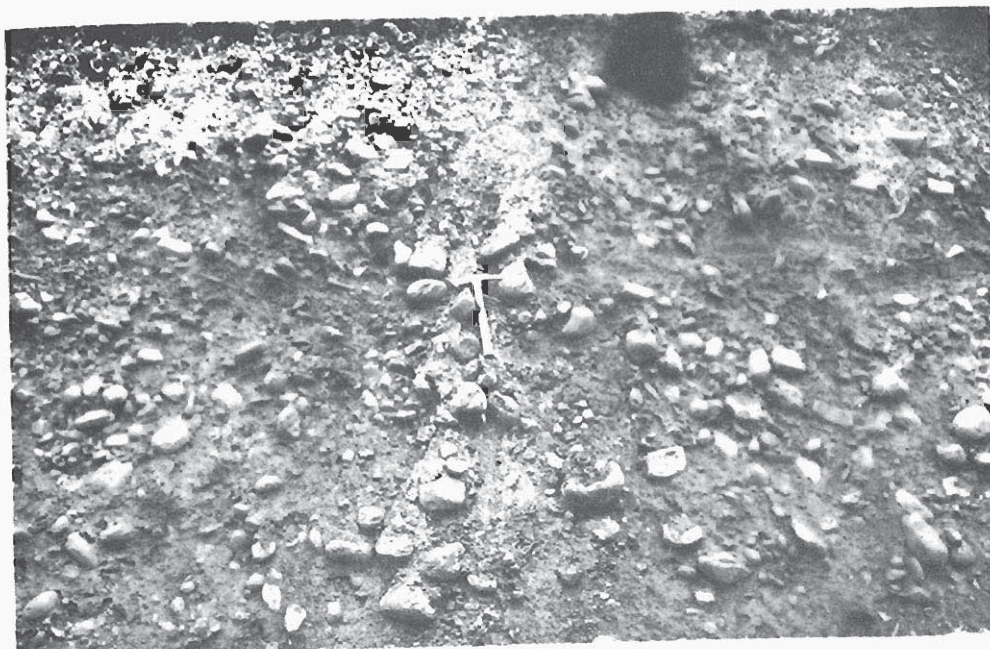


Foto 29.— Tamaño normal de los bolos de una raña (350a).



Foto 30.— Detalle de una raña (350a) cerca del valle del río Duerna.

También son dignos de tener en cuenta para ser evitados, los posibles manantiales existentes en el contacto raña—mioceno, debido a la diferencia de permeabilidad entre ambas formaciones.

Este material es totalmente ripable en toda su extensión al no estar nunca cementado.

Este grupo es ideal para la explotación de gravas y material de préstamo en cualquier lugar de su afloramiento.

TERRAZAS COLGADAS (350b)

Litología.— Grupo formado por materiales de origen aluvial, en disposición selectiva de tamaños, generalmente ordenados, no excesivamente grandes y perfectamente rodados, de naturaleza totalmente silíceo y con matriz arcillosa rojiza generalmente sin cementar.

El color de la formación es marrón o rojizo y su potencia máxima observada no excede de los 10 m.

Como se ve existe una similitud total entre las rañas y las terrazas colgadas que hace a primera vista difícil su separación. Sin embargo, existen diversos rasgos, ya expuestos anteriormente en el apartado de estratigrafía, que ayudan a diferenciarlas, tales son:

- El Tamaño de los acarreo, muy superior en las rañas.
- La distribución mucho más heterométrica de los mismos en las rañas que en las terrazas.
- Mayor grado de rodadura en los acarreo de las terrazas.
- Disposición de materiales más ordenada en las terrazas.
- Presencia de las rañas en lugares más cercanos a los núcleos montañosos.
- Mayores extensiones de llanura en las rañas, etc.

Estructura.— Igual que las rañas, las terrazas colgadas fosilizan el suave relieve miocénico, dando lugar a zonas de llanura.

Sin embargo, en la mayoría de los lugares la potencia de la terraza no es lo suficientemente grande como para dejar de traslucir dicho relieve.

Geotecnia.— Sirve para este grupo, todo lo comentado en el grupo anterior. En igualdad de otras condiciones, para la obtención de gravas y préstamos, es preferible explotar las terrazas en vez de las rañas, debido al menor tamaño y mayor heterogeneidad en los acarreo de aquellas.

ALUVIALES DE RIOS DE LLANURA (A1)

Litología.— Aluviales formados por bolos y gravas silíceas, generalmente bien rodados, con presencia en los lugares extremos de los mismos, de una capa poco potente de recubrimiento limo—arcilloso, que generalmente se encuentra cultivada.

La anchura de estos aluviales llega a alcanzar a veces varios kilómetros, siendo los más desarrollados los de los ríos Duerna y Tera.



Foto 31.— Aluvial del río Eria formado por una potente acumulación de gravas y bolos (A2).

Geotecnia.— Capacidad portante previsiblemente elevada, a tener en cuenta para apoyos de posibles obras de fábrica, dado el desarrollo superficial que tienen, si bien hay que considerar en el proyecto los riesgos de excavación.

La formación es inundable y erosionable, siendo posible en ella la explotación de gravas.

ALUVIALES DE RIOS DE MONTAÑA (A2)



Foto 32.— Aluvial del río Duerna formado en su mayor parte por gravas y bolos. (A2).

Litología.— Aunque se trata de una zona fundamentalmente llana, los aluviales de los ríos que discurren por ella, pero que proceden de zonas montañosas con orígenes bastante lejanos, poseen una granulometría más heterogénea, con acarreo a veces de gran tamaño y más rodados que los del grupo A1. Paralelamente la anchura de estos aluviales es menor. (Fotos 31 y 32).

Geotecnia.— Debido a su menor anchura la problemática de la resistencia de esta formación para la cimentación de obras de fábrica disminuye ya que generalmente podrá realizarse en los respectivos estribos. Son igualmente inundables y erosionables.

Los grandes tamaños de sus acarreos, hacen este grupo menos apto para la explotación de gravas que los aluviales del grupo anterior. (Foto 33).



Foto 33.— Aluvial del río Jamuz (A2)

TERRAZAS DE LOS RÍOS DE LLANURA (T1)

Litología.— La litología de las terrazas es análoga a la de los correspondientes aluviales si bien suelen aparecer recubiertos de una capa limo—arcillosa generalmente cultivada.

La potencia de estas terrazas oscila entre los 2 y los 6 ó 7 m.

Geotecnia.— Generalmente poseen buen drenaje profundo debido a la presencia de acarreos, por lo que son raros los riesgos de encharcamiento. La formación es totalmente ripable.

La capacidad portante de este grupo es generalmente elevada, salvo que la capa de recubrimiento arcilloso sea superior al metro de potencia, cosa que raramente ocurre. Son excelentes fuentes de gravas y préstamos, pero con el inconveniente frente a los aluviales, de su mayor contenido en finos.

TERRAZAS DE LOS RÍOS DE MONTAÑA (T2)

Son escasas y de pequeña extensión en esta zona, comportándose en todo, de forma análoga a la de su aluvial correspondiente.

LLANURAS ALUVIALES LIMO—ARCILLOSAS (A3)

Litología.— Son grandes extensiones de terreno formadas por material limo—arcilloso de depósito aluvial. Este material procede de aluviales de ríos en régimen de semisequía, sin cauce aparente, que en época de avenidas, inundan gran parte de la llanura.

Geotecnia.— Mal drenaje superficial y profundo lo que origina riesgos de encharcamientos e inundabilidad. Su capacidad portante es previsiblemente baja. Formación totalmente ripable.

3.4.4 Resumen de problemas geotécnicos que presente la Zona

La barrera topográfica que representan los montes Carpurias, debe ser evitada a la hora de realizar cualquier proyecto de carreteras en esta zona, por las desventajas que entraña frente a las áreas de llanura, que la rodean por ambos lados.

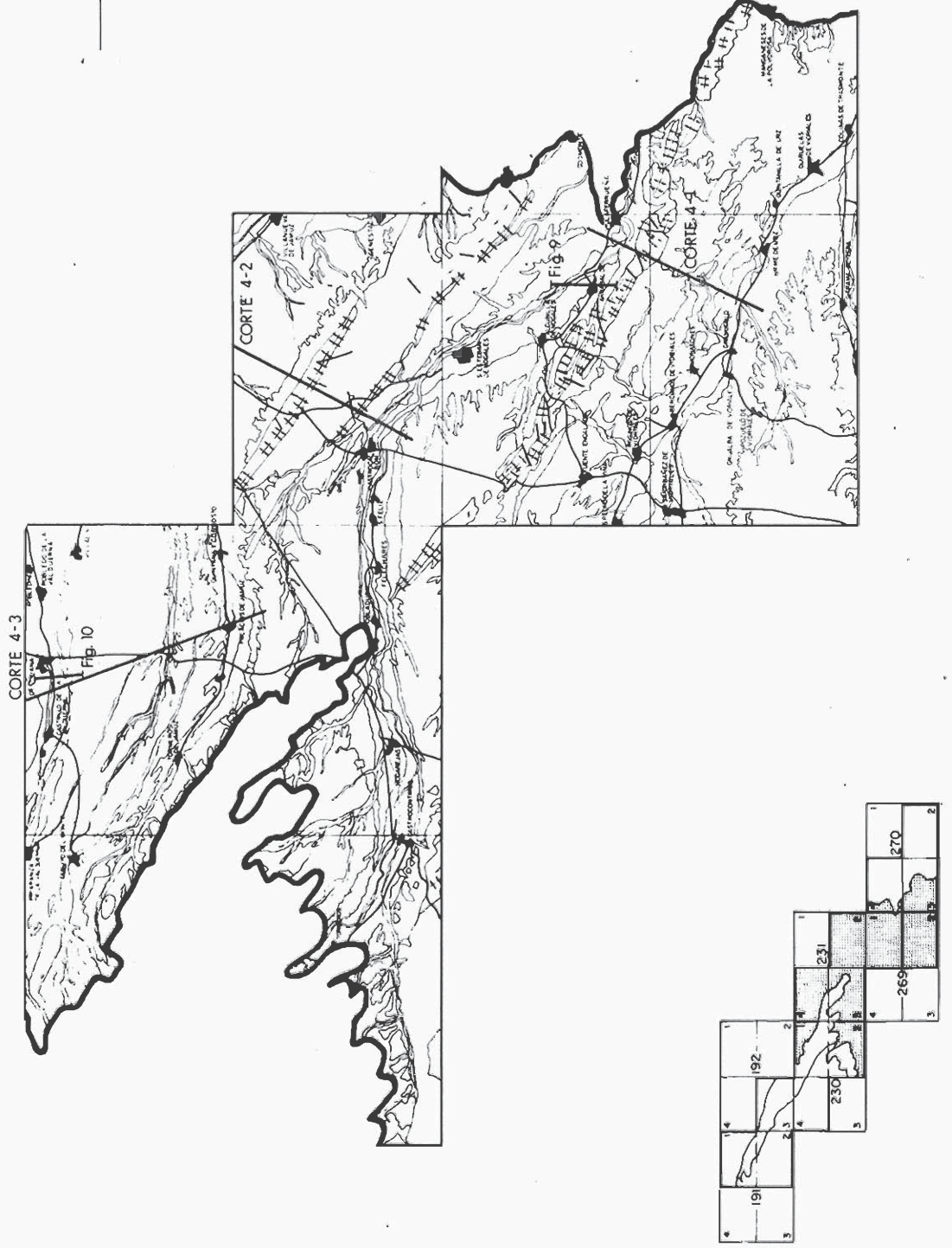
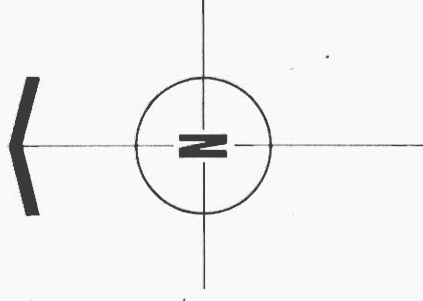
En los grupos de llanura como las rañas y las terrazas colgadas, no son de esperar problemas geotécnicos importantes, que además, son fuente de suministro de gravas y material de préstamo.

Las formaciones arcillosas del Mioceno (grupos: 321a, 321b y 321c) precisan taludes no superiores al 1:1 y además, en zonas planas, pueden producirse riesgos de encharcamiento.

El grupo con mayores dificultades geotécnicas es el A3 — llanuras aluviales limo—arcillosas debido a su frecuente inundabilidad derivada de su mal drenaje. No obstante, ya que se trata de una formación aluvial localizada, puede evitarse fácilmente y en último caso cruzarse.

ESQUEMA GEOGRAFICO Y DE SITUACION DE CORTES DE LA ZONA 4

PARAMO Y MONTES CARPURIAS



3.5 ZONA 5: VALLES DE LOS RIOS ESLA Y ORBIGO

3.5.1 Geomorfología y Tectónica


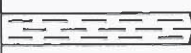
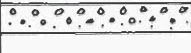
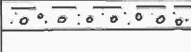
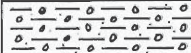

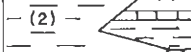
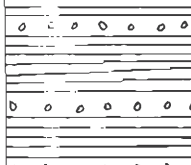
Se trata ya de una zona de llanura, genuina representante de la Meseta Castellana.

Las plataformas totalmente llanas que originan las terrazas colgadas y las suaves ondulaciones, como relieve típico de las arcillas miocénicas, tan solo se ven interrumpidas por los últimos isleos paleozoicos, de escasa extensión, como vestigios de la cordillera enterrada, prolongación del Teleno y los Carpurias.

Atraviesan esta zona los ríos Esla y Orbigo, que discurren por amplios valles, con suave pendiente, hacia el río Duero, en dirección sensiblemente Norte-Sur.

Tectónicamente toda la zona está formada por materiales de relleno con diverso grado de erosión.

3.5.2 Columna Estratigráfica

COLUMNA LITOLOGICA	REFERENCIA		DESCRIPCION	EDAD
	1/ 50.000			
	—	D 1	CONOS DE DEYECCION EN ZONAS DE LLANURA	CUATERNARIO
	—	A 3	LLANURAS ALUVIALES LIMOARCILLOSAS FRECUENTEMENTE DE CONSIDERABLE EXTENSION SUPERFICIAL	"
	—	A 1	ALUVIALES FORMADOS POR GRAVAS SILICEAS BIEN RODADAS, CON RECUBRIMIENTO LIMOSO POCO POTENTE	"
	—	T 1	TERRAZAS DE RIOS DE LLANURA FORMADAS GENERALMENTE POR GRAVAS SILICEAS BIEN RODADAS DE TAMAÑOS GENERALMENTE PEQUEÑOS CON MATRIZ ARCILLOSA ROJIZA SIN CEMENTAR	"
	—	350 b	TERRAZA COLGADA CONSTITUIDA POR GRAVAS DE TAMAÑOS GENERALMENTE PEQUEÑOS, PERFECTAMENTE RODADOS, DE NATURALEZA SILICEA, CON MATRIZ ARCILLOSA ROJIZA SIN CEMENTAR.	PLIO-CUATERNARIO
	(1)	321 b	ARCILLAS LIMOSAS MARRONES CON LECHOS DE CALIZA MARGOSA, QUE DAN ARMAZON A LA FORMACION	MIOCENO
	(2)	321 a	ARCILLA LIMOSA MASIVA DE COLOR MARRON	"
	—	121 c	ALTERNANCIA DE CUARCITAS EN BANCOS DE ESPESOR VARIABLE, MAS ABUNDANTES EN SU BASE, CON PIZARRAS ARCILLOSAS OSCURAS. "SERIE DE TRANSICION"	ORDOVICICO

3.5.3 Grupos Geotécnicos

AFLORAMIENTOS AISLADOS DE PIZARRAS Y CUARCITAS (121c)

Se trata de materiales pertenecientes a la serie ordovícica de transición entre las cuarcitas armóricas y las pizarras del Llandeilo.

En esta zona los afloramientos del citado grupo son de escasa extensión y se ven rodeados por recubrimiento terciario o plio—cuaternario. (Foto 34).

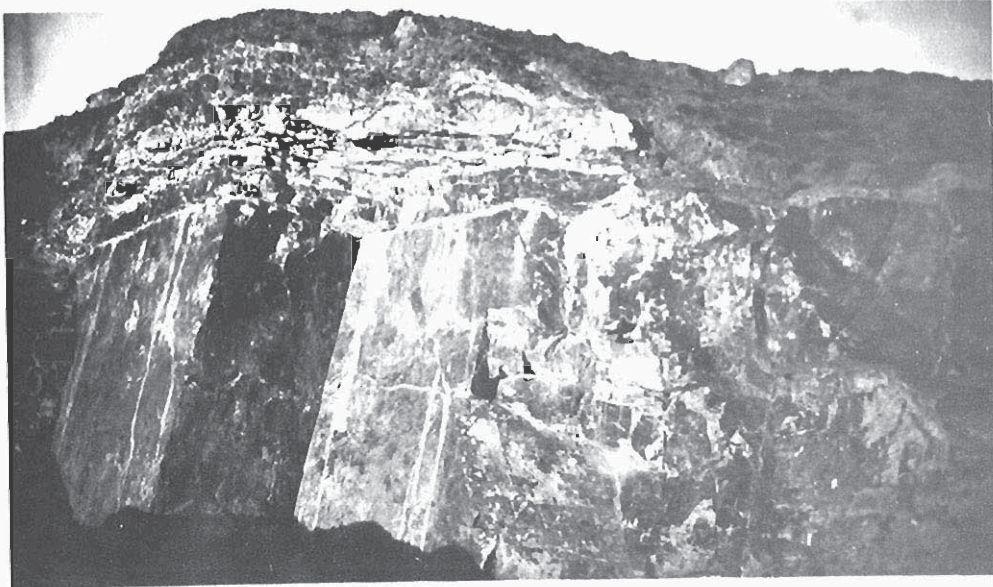
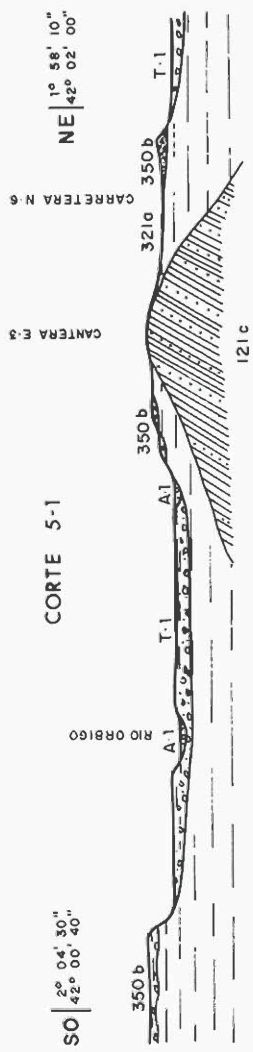


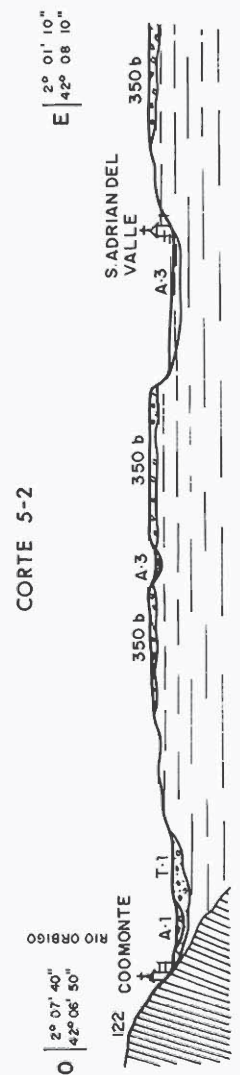
Foto 34.— Detalle de un afloramiento paleozoico situado al norte de Benavente, Alternan bancos de cuarcita con niveles pizarrosos mucho menos potentes (121c).



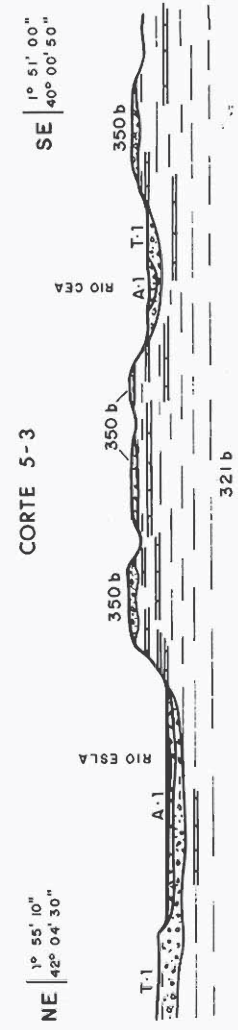
Foto 35.— Escarpe de la margen izquierda del Esla formada por arcillas llimosas con intercalaciones de niveles más duros de caliza margosa (321b).



800
V
700
V



800
V
750
V
700
V



800
V
750
V
700
V

- 121c - Alternancia de cuarcitas y pizarras
- 122 - Pizarras hojosas
- 321a - Arcilla limosa
- 321b - Arcilla con niveles calcáreos
- 350b - Terrazas colgadas
- T.1 - Terrazas de rios de llanura
- A.1 - Aluviales de rios de llanura
- A.3 - Llanuras arcillolimosas

CORTES ESQUEMATICOS REPRESENTATIVOS DE LA ZONA 5
ESCALA HORIZONTAL APROX. 1/50.000

FIGURA 12

Litología.— Los isleos en cuestión, poseen bancos cuarcíticos bastante potentes y frecuentes entre las pizarras silíceo—arcillosas de tonos oscuros, lo que indica su localización estratigráfica en la parte baja de la serie de transición, o sea más cercana a las cuarcitas.

Estructura.— No se observan en estos isleos unas estructuras determinadas. Sin embargo, de su posición, puede deducirse su probable situación en el flanco norte del anticlinorio del Teleno y de los montes Carpurias. (Figura 12).

Geotecnia.— Sin problemas geotécnicos dignos de mención dada su situación y escasa extensión. Resaltaremos, no obstante, el hecho de que los niveles cuarcíticos suelen ser explotados en canteras, debido a su situación en una zona fácil de acceso y donde no existen otros tipos de materiales rocosos.

ARCILLAS LIMOSAS CON LECHOS DE CALIZA MARGOSA (321b)

El grupo originado por las arcillas del Mioceno, está localizado exclusivamente en la margen izquierda del río Esla.

Litología.— Se caracteriza en esta zona por tener unos lechos interestratificados, en forma de costra, que varían entre el caliche de algunos centímetros y unos niveles de caliza bastante compacta, con potencia que rara vez supera los 30 cm. Las arcillas entre las que se intercalan estos niveles, son las típicas limosas del grupo "321". (Foto 35).

En la fotografía 36, podemos ver en detalle una lámina transparente de una muestra de los niveles calcáreos que aparecen intercalados en el grupo.

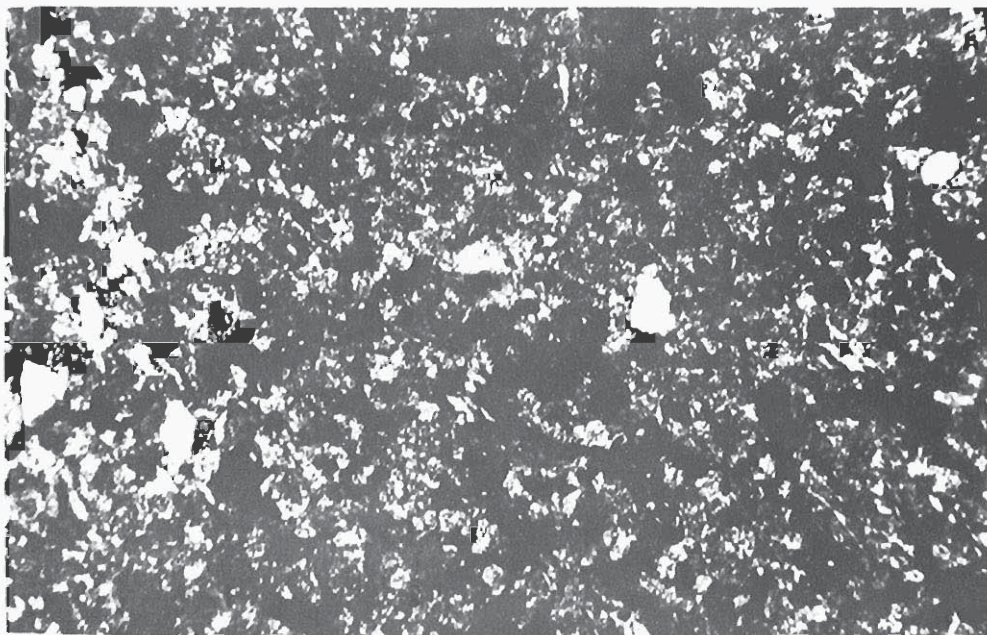


Foto 36.— Calcita con cuarzo y material arcilloso en el estudio en lámina transparente (145 aumentos) de una muestra de los niveles calcáreos intercalados entre las arcillas del Mioceno (321b).



Foto 37.— Detalle de las arcillas limosas del Mioceno (321b) donde se puede apreciar el armado por niveles calcáreos.

Estos niveles calcáreos arman la formación originando taludes de alturas superiores a los 30 m con pendientes muy fuertes. (Foto 37).

La potencia del relleno mioceno es aquí la máxima del tramo, pudiendo sobrepasar los 200 m.



Foto 38.— Detalle del recubrimiento que la terraza colgada (350b) realiza sobre la formación arcillo-limosa (321a) subyacente en el cortado del río Orbigo cerca de Benavente.

Estructura.— Materiales de relleno mioceno sin plegar, que fosilizan el relieve paleozoico subyacente. (Figura 14).

Geotecnia.— No son de esperar problemas importantes en esta formación, excepción hecha de los posibles encharcamientos en zonas de llanura debido a su baja permeabilidad. Grupo geotécnico totalmente ripable en toda su extensión.

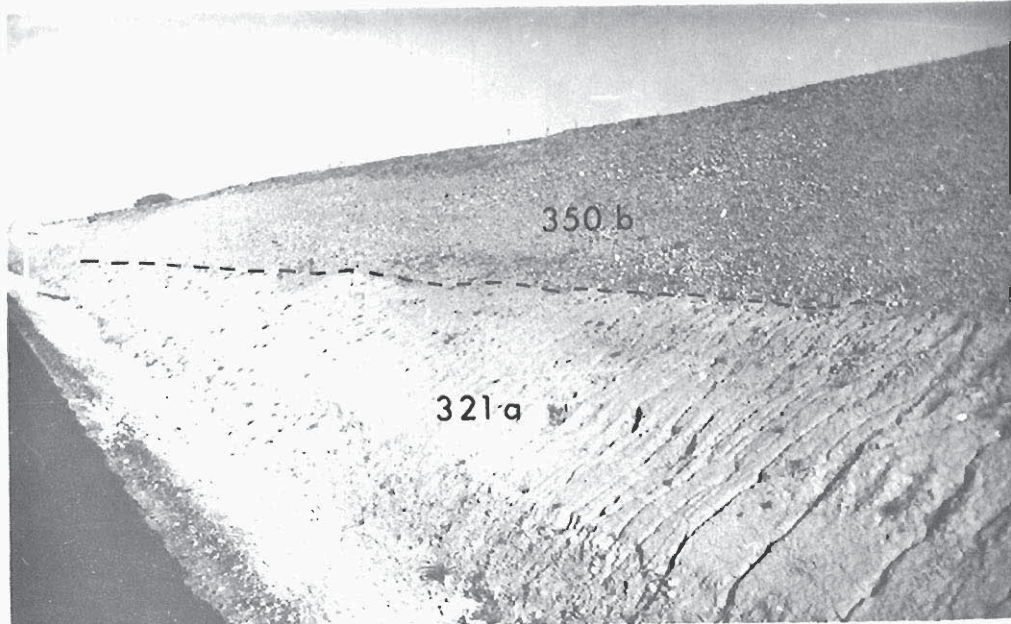
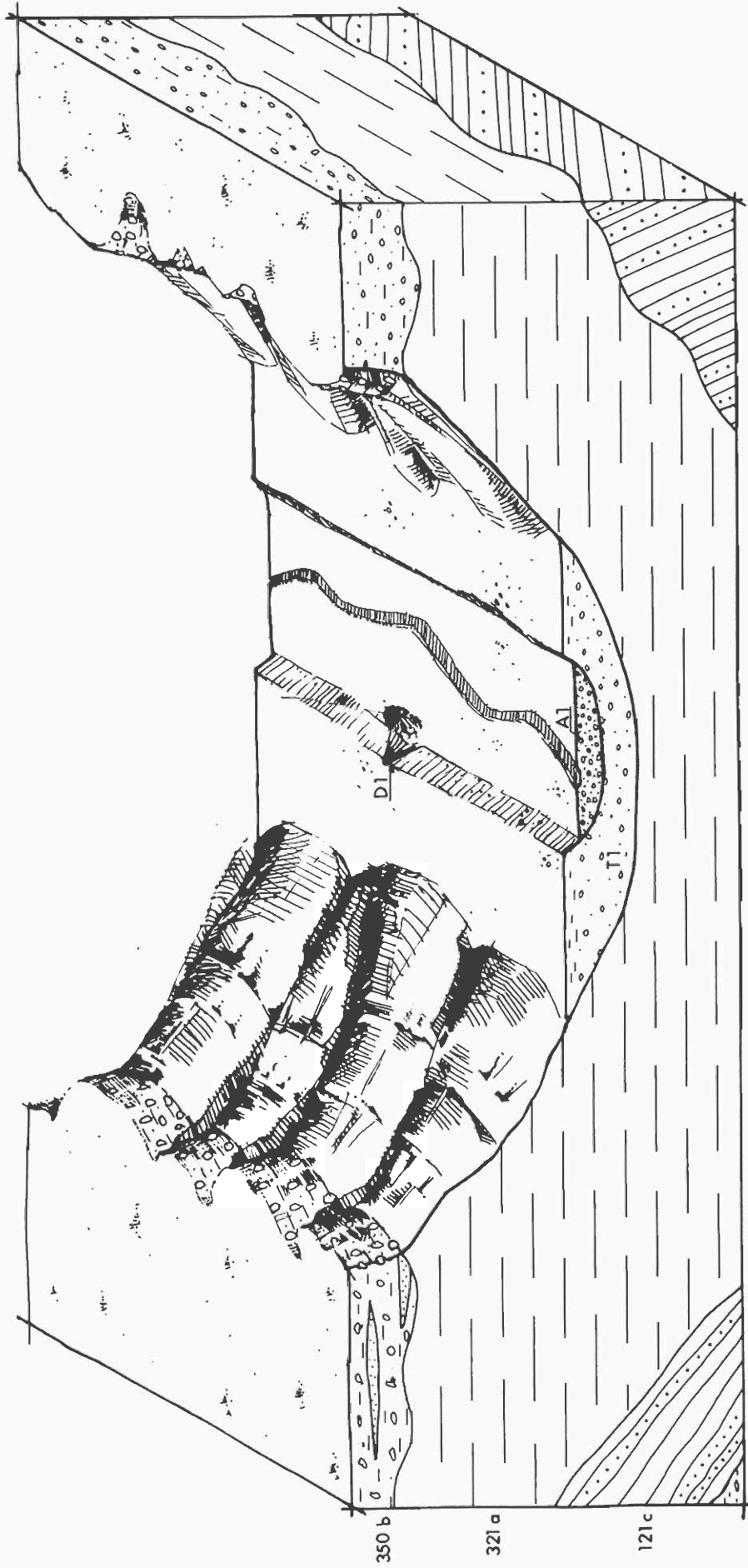


Foto 39.— Aspecto de la terraza colgada (350b) sobre las arcillas del Mioceno (321a) en un talud de la carretera (C-620).



Foto 40.— Detalle de la terraza colgada (350b).



BLOQUE ESTRUCTURAL CORRESPONDIENTE A LAS ZONAS BAJAS DEL TRAMO

- | | | | |
|-------|-------------------------------------|----|--|
| 121 c | Alternancia de pizarras y cuarcitas | T1 | Terrazas de ríos de llanura |
| 321 a | Arcilla limosa | A1 | Aluviales de ríos de llanura |
| 350 b | Terrazas colgadas | D1 | Conos de deyección en zonas de llanura |

ARCILLAS LIMOSAS (321a)

Este grupo ha sido descrito en el apartado 3.4.3 de la zona 4. (Foto 37).

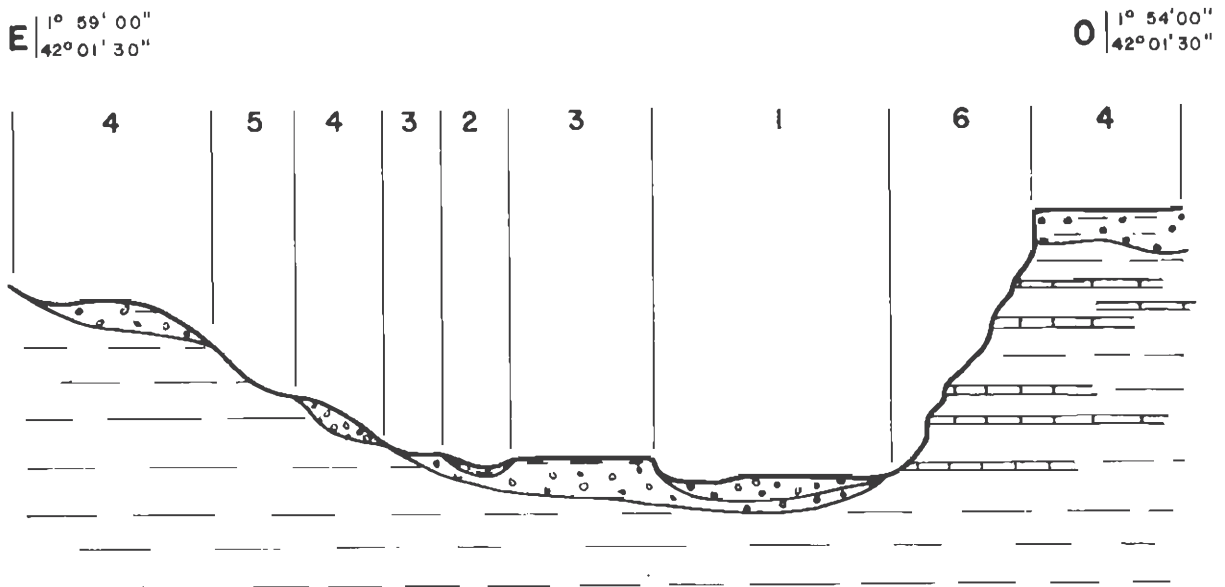
TERRAZAS COLGADAS (350b)

Este grupo ha quedado descrito en el apartado 3.4.3 de la zona 4.

En las fotografías 39 y 40 se puede ver, respectivamente, un aspecto general y un detalle de la terraza colgada.

ALUVIALES DE LOS RIOS ESLA Y ORBIGO (A1)

Los ríos Esla y Orbigo son dos grandes afluentes del río Duero que discurren en dirección Norte-Sur, desde su lugar de origen que se encuentra muy alejado del tramo de estudio. Sus acarreos, junto con los de algunos otros ríos, son los que forman el grupo geotécnico A1. (Fotos 41, 42 y 43).



GEOMORFOLOGIA DEL VALLE DEL RIO ESLA

1. ALUVIAL DEL RIO ESLA, DE GRAVAS Y ARENAS (A1)
2. CAUCE ABANDONADO DE NATURALEZA ARCILLO-LIMOSA (A3)
3. TERRAZA DE GRAVAS CON RECUBRIMIENTO LIMOSO (T1)
4. TERRAZA COLGADA DE GRAVAS CON MATRIZ ARCILLOSA ROJIZA (350b)
5. MIOCENO ARCILLOSO (321a)
6. MIOCENO ARCILLOSO CON LECHOS CALCAREOS (321b)

ESQUEMA SIN ESCALA

FIGURA 14

Litología.— Estos acarrees son de tamaños generalmente pequeños, perfectamente rodados y de naturaleza predominantemente silíceo, pero no es raro encontrar gravas calcáreas. (Figuras 12, 13 y 14).

La proporción de finos es, en los aluviales de estos ríos, muy superior a la mencionada en los demás aluviales del tramo.



Foto 41.— Detalle del aluvial del río Esla (A1) formado principalmente por gravas bajo un recubrimiento muy fino de naturaleza limosa.

Estructura.— Presentan los cursos de estos ríos un trazado muy meandrinoso con frecuentes ramificaciones que originan islotes.

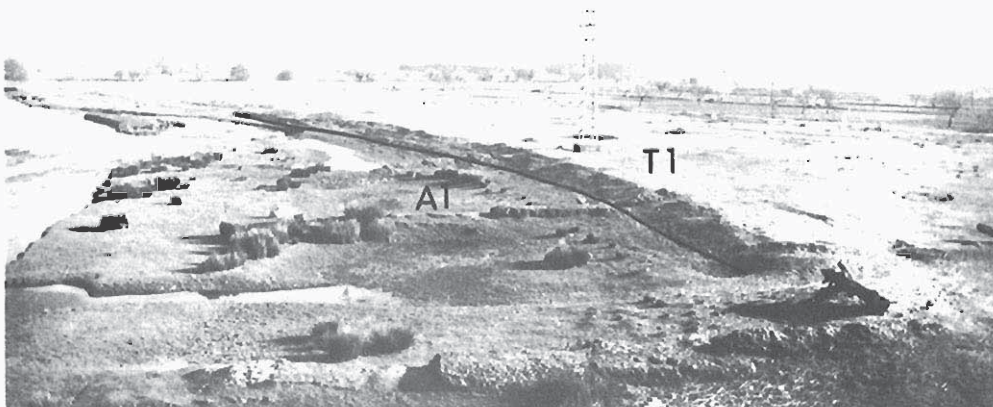


Foto 42.— Aluvial de gravas y arenas (A1) y terraza del río Orbigo (T1).



Foto 43.— Aluvial del río Cea (A1) formado principalmente por gravas y arenas.

Importantes de ser citados, son los frecuentes cauces abandonados que ambos ríos han originado, y que han sido destacados en la cartografía, aún sin diferenciarlos como grupo aparte.

Geotecnia.— En los cauces abandonados, debido a su mayor contenido de limos y arcillas, son posibles los problemas de encharcamiento.

La capacidad portante de estos aluviales es previsiblemente buena, a priori, sin embargo a la hora de proyectar apoyos de obra de fábrica, deberán tenerse en cuenta los efectos erosivos de las aguas de estos ríos, que son considerables en esta región.

Existe la posibilidad de explotar los acarrees de los aluviales.

TERRAZAS DE LOS RÍOS ESLA Y ORBIGO (T1)

Litología.— Gravas bien rodadas de naturaleza fundamentalmente silíceas, recubiertas de una capa arcillo-limosa que rara vez supera el metro de espesor.

Estructura.— Originan extensas llanuras, en ocasiones de varios kilómetros de anchura, entre las que cabe destacar la de la margen derecha del Orbigo. (Foto 42).

Geotecnia.— No son de esperar problemas geotécnicos importantes.

Posibilidad de explotación de gravas y préstamos, pero con el inconveniente frente al aluvial, de su mayor contenido de finos de plasticidad baja o media, lo que requeriría un tratamiento de lavado, previo a su utilización.

LLANURAS ALUVIALES LIMO--ARCILLOSAS

Este grupo ha sido tratado en la zona 4, apartado 3.4.3, donde adquiere mayor extensión.

CONOS DE DEYECCION EN ZONAS DE LLANURA (D1)

Litología.— Gravas, bolos, arenas y finos en disposición caótica.

Estructura.— Estas deyecciones se producen principalmente en los escarpes originados por la erosión del río en los materiales de relleno arcilloso miocénico. Tienen forma de cono con el vértice hacia arriba.

Geotecnia.— No constituyen un problema geotécnico insalvable a la hora de proyectar carreteras, debido a su total localización debiendo evitarse, por los problemas de inestabilidad que implica.

3.5.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la Zona

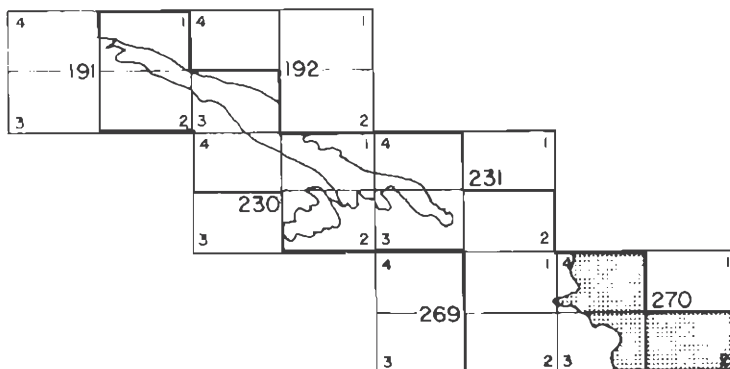
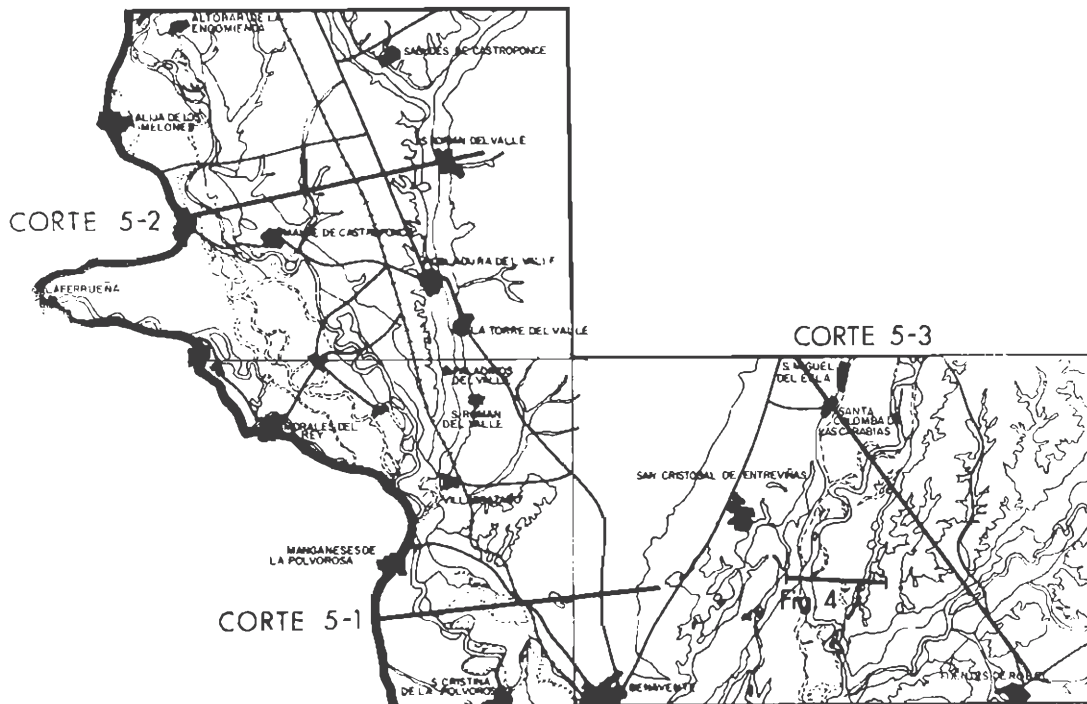
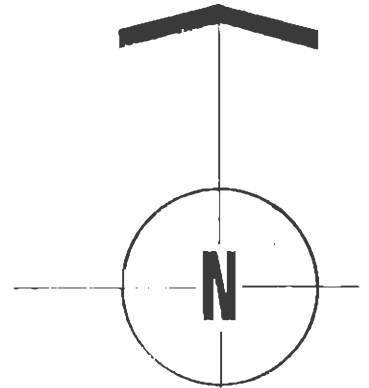
Quizá los únicos problemas de esta zona estriban en el proyecto de construcción obras de fábrica para salvar los grandes aluviales de los ríos.

El resto de los grupos de la zona no deben constituir problemas para el trazado de carreteras por ellos.

La terraza colgada en todos sus afloramientos y los diversos aluviales, son fuentes potenciales para obtención de gravas y material de préstamo.

ESQUEMA GEOGRAFICO Y DE SITUACION DE CORTES DE LA ZONA 5

VALLES DE LOS RIOS ORBIGO Y ESLA



4. CONCLUSIONES GEOTECNICAS

4.1 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS

Los mayores problemas para la construcción de carreteras de este tramo, se derivan de su topografía, y fundamentalmente ha de citarse como de gran dificultad orográfica la sierra del Teleno.

En efecto, dicha sierra, formada principalmente por cuarcitas, configura un relieve agreste, con laderas pétreas muy escarpadas existiendo una notable diferencia de cotas con las regiones que la flanquean, debido a la distinta resistencia a la erosión, entre las cuarcitas y los materiales de las sierras limítrofes. Como, además, la sierra del Teleno, que ocupa la zona 2 del tramo, presenta una dirección NO—SE, sensiblemente paralela a la teórica de proyecto para accesos a Galicia, es recomendable evitar esta sierra, estudiando trazados que se situen al norte del Teleno, por los montes Aquilianos, o al sur del mismo por la Cabrera Alta.

Tanto los montes Aquilianos, zona 1 de estudio, como la Cabrera Alta, zona 3, están compuestos principalmente por materiales pizarrosos, donde la mayor dificultad para carreteras estriba en los taludes, máxime teniendo en cuenta lo intrincado de los valles existentes. Por otra parte, el grado de tectonicidad de los materiales de los grupos geotécnicos de estas zonas es muy elevado, y, en consecuencia, la construcción de túneles en ellos presentará los problemas típicos de estas regiones.

La región oriental del tramo es totalmente distinta, pues, a excepción de los montes Carpurias, que como el Teleno, de los que son prolongación, deben ser evitados, los demás grupos geotécnicos están formados por materiales de relleno terciario o plio—cuaternario, donde no son previsibles problemas geotécnicos importantes, excepción hecha de los posibles riesgos de encharcamiento en determinados lugares, como el grupo A3, que debido a su carácter aluvial, puede ser perfectamente marginado o cruzado por un trazado de carretera. Recordemos, finalmente, los eventuales riesgos de socavación que pueden existir en las cimentaciones de obras de fábrica situadas sobre acarrees de ríos.

4.2 CORREDORES SUGERIDOS

4.2.1 Introducción

Bajo el título genérico de "accesos a Galicia" pueden entenderse dos objetivos diferentes: La Galicia septentrional representada por las ciudades de La Coruña y El Ferrol del Caudillo, y la meridional por las ciudades de Vigo y Pontevedra.

Dada la situación geográfica del tramo de estudio, parece que éste se encuentra perfectamente integrado en el estudio de acceso a La Coruña, toda vez que las posibilidades de un trazado ideal hacia la Galicia meridional, parecen concentrarse más al sur y al oeste, en el teórico triángulo Benavente—Zamora—Puebla de Sanabria.

El acceso actual a la zona de La Coruña se produce por el puerto de El Manzanal (N—VI), pasando directamente de los materiales de relleno terciario, a la serie anticlinoria cámblica de pizarras y areniscas, que en nuestro tramo recibe el nombre de "serie de Molinaferrera", como grupo geotécnico 113.

En dicha carretera (como veremos va a ser norma general en cualquier trazado) el acceso a la divisoria de aguas se produce por su parte oriental de una forma suave, por lugares morfológicamente abiertos y terreno sin problemas geotécnicos especiales. Por el contrario, la vertiente de la cuenca de los ríos Miño—Sil, es de relieve sinuoso, que ha sido salvado mediante la construcción de grandes obras de fábrica.

El acceso a La Coruña por el puerto de El Manzanal, se ha conseguido por uno de los lugares de topografía más suave y aprovechando unos terrenos (grupo 113), que son, quizás, los que presentan menos problemas de estabilidad de taludes entre todos los paleozoicos que hemos observado. Este trazado se ha construido evitando los núcleos montañosos de la sierra del Teleno, para lo que ha tenido que desviarse la carretera hacia el Norte, modificándose el utópico camino recto.

Veamos a continuación los posibles trazados, además del actual, que podrían, teóricamente, proyectarse dentro del tramo de estudio.

Visto el interés indiscutible de evitar el Teleno, cabe pensar, como decíamos, en dos trazados que lo flanquearían por el norte y el sur respectivamente.

Estos trazados deben realizarse buscando los valles de los ríos, dado que éstos, constituyen de una forma natural, las zonas de paso más sencillo.

Así podríamos denominar estos dos trazados con el nombre de los cursos fluviales a seguir, teniendo de este modo los del "Duerna—Sil" y "Eria—Cabrera", cuyas características pasamos a comentar: (ver plano de trazados preferentes).

4.2.2 Trazado Duerna—Sil

Este posible trazado se desviaría de la actual carretera N—VI a la altura de La Bañeza, siguiendo el valle del río Duerna con dos posibilidades:

La AB discurre por la margen derecha de dicho río, por terrenos de llanura formados por rañas, ideales para el trazado de carreteras.

La otra posible solución A'B se separaría de la N—VI algunos kilómetros más al norte, y discurriría por la margen izquierda del río Duerna, dentro de la terraza del río, igualmente buena como apoyo de la carretera.

Ambas soluciones, a elegir en función de otros factores, distintos al que nos ocupa, se reunirían en el punto B, situado sensiblemente en las proximidades de Castrillo de Valduerna, donde comenzaría el tramo BC que discurriría por el grupo 113, alternancia irregular de pizarras y areniscas, pero en una zona eminentemente llana, donde no sería preciso excavar taludes importantes y en consecuencia el trazado no implicaría problemas especiales para el proyecto. Desde el punto C, situado en Molinaferrera, serían posibles otras dos soluciones hasta alcanzar la divisoria de aguas:

La solución CD marcharía relativamente encajonada en el valle del naciente río Duerna, sin especiales dificultades, debiendo salvar posteriormente la barrera orográfica que sirve de divisoria de aguas posiblemente mediante túnel, ya que su construcción en esta zona no es tan problemática por ser de las menos tectonizadas dentro de las paleozoicas estudiadas.

Por su parte la solución CD' ascendería directamente por una pendiente no excesivamente fuerte por terrenos de la formación 113.

Una vez alcanzada, así, la divisoria de aguas en los puntos D ó D', el teórico trazado discurriría ya siempre por el grupo 113, tendiendo a buscar la llanura de Ponferrada por el camino topográficamente más apto, desarrollándose ya totalmente fuera del tramo aquí estudiado.

4.2.3 Trazado Eria—Cabrera

Este trazado es perfectamente viable a lo largo del valle del primero de dichos ríos hasta la divisoria de aguas. Sin embargo, las características del valle del río Cabrera, posteriormente expuestas, hacen que este trazado presente una serie de problemas realmente difíciles de resolver.

En su primera fase este trazado tendría dos posibilidades, salvando los montes Carpurias, por su vertiente septentrional o por la meridional.

— La solución AD se desviaría de la N—VI entre Villalpando y Benavente, discurriendo el tramo AB por arcillas del Mioceno o terrazas colgadas llanas, formaciones ambas sin problemas geotécnicos especiales.

El río Tera se cruzaría a la altura de Sistrama, por donde el aluvial tiene zonas de sensible estrechamiento.

La carretera discurriría luego, por una llanura de rañas, perfecta para este fin, volviendo posteriormente a las arcillas del Mioceno, para cruzar lo más normalmente posible la llanura aluvial limo—arcillosa (A3) del arroyo de la Almucera, por el pueblo de Bercianos de Vidriales donde se estrecha considerablemente.

El tramo CD de esta solución se orientaría luego hacia el NO siguiendo terrenos miocénicos y rañas y alcanzando el valle del río Eria, entre Nogarejas y Castrocontrigo, donde sus terrazas se ensanchan en detrimento de la zona aluvial.

— La solución A'D seguiría de forma casi continua el curso del río Eria desde su fluencia al Orbigo. Para ello se desviaría de la N-VI algunos kilómetros al norte de Benavente, cruzaría a la altura de San Román del Valle la llanura aluvial del arroyo del Reguero (A3), y por Velilla de la Polvorosa el aluvial del Orbigo, para, siguiendo la terraza de dicho río, tomar el valle del río Eria y discurrir o por su terraza o por las arcillas del Mioceno hasta Alcubilla de Nogales. Allí se entraría en la plataforma de rañas que conduciría de nuevo al valle del Eria que volvería a cruzarse cerca de Felechares, llegando así por la margen izquierda hasta el punto D, próximo a Castrocontrigo, donde se uniría con la solución AD.

Cualquiera de estas dos soluciones, es perfectamente realizable, sin problemas geotécnicos importantes y con facilidad de obtención de gravas y préstamos en terrazas colgadas y rañas.

Desde Castrocontrigo, el río Eria se adentra en la zona de La Cabrera siguiendo un valle bastante amplio y sensiblemente horizontal, donde, salvo en determinadas zonas muy localizadas, no son previsibles problemas importantes, si se aprovecha el recorrido de la carretera local de Castrocontrigo a Corporales, que discurre al principio por la margen izquierda del río Eria, para cruzar el río al Norte de Torneros y desde allí seguir por la derecha, mucho más abierta, hasta Truchas.

Desde Truchas aumentan las pendientes, pero siempre inferiores a las máximas permitidas para autopistas, coronando así la divisoria de aguas al oeste del pueblo de Corporales. Desde este punto hasta Puente de Domingo Flores, donde se alcanzaría el valle del río Sil, la teórica traza encontraría serias dificultades, debido a que el valle del río Cabrera presenta los siguientes problemas para el trazado:

- Fuerte desnivel entre la divisoria de aguas y el fondo del valle.
- Laderas de pendientes muy fuertes.
- Graves problemas de estabilidad de taludes del grupo 122 por el que discurre.
- Angostura del valle.

- Problemas de localización de zonas con heladas en épocas frías, por la poca insolación recibida.

4.2.4 Resumen de Trazados Preferentes



Para realizar un proyecto de carreteras por esta región hemos de tener presente como característica fundamental la diferente cota a que se encuentran los fondos de valle de los ríos de la cuenca del Duero y los de la del Miño—Sil. En efecto se produce un escalón de unos 500 m de desnivel a favor de los ríos de la vertiente de la meseta lo que origina una fácil accesibilidad a la divisoria de aguas por los valles de los mismos, mientras en la vertiente de la cuenca Miño—Sil, los problemas que se originan son considerables.

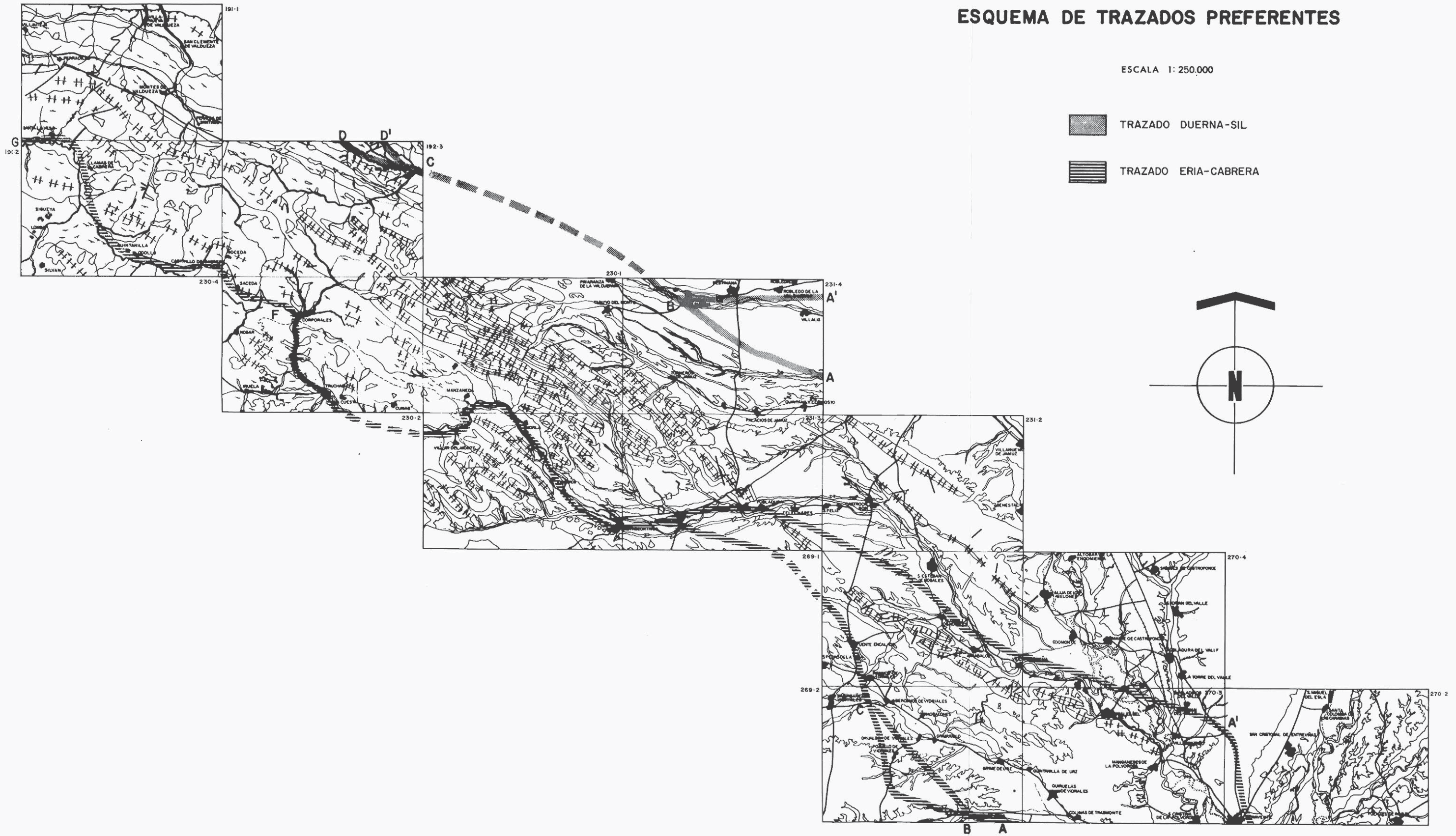
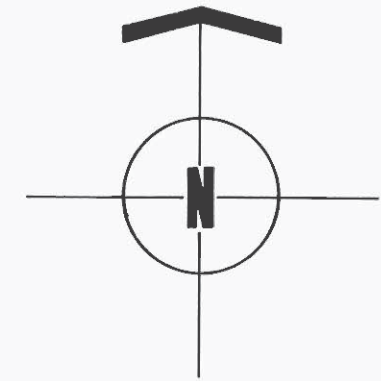
Esta característica fundamental es condicionante especial de los trazados preferentes estudiados. Así:

- a) El trazado Duerna—Sil es perfectamente realizable dentro del tramo de estudio. Sin embargo, su trayecto fuera del mismo es precisamente su acceso a la cuenca Miño—Sil donde como es presumible encontrará sus máximas dificultades.
- b) El trazado Eria—Cabrera, es viable hasta la divisoria de aguas de ambos ríos, siguiendo el primero de ellos. Sin embargo el valle del río Cabrera opone tal cantidad de inconvenientes geotécnicos y topográficos para la realización de un proyecto de carreteras que dificulta seriamente dicho trazado.
- c) Aunque fuera de la zona en estudio, entendemos que debe considerarse la solución actual por el puerto del Manzanal como la más lógica dentro de los accesos a Galicia septentrional.

ESQUEMA DE TRAZADOS PREFERENTES

ESCALA 1:250.000

-  TRAZADO DUERNA-SIL
-  TRAZADO ERIA-CABRERA



NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

5. ESTUDIO DE YACIMIENTOS

5.1 CANTERAS

Los dos tipos de materiales, susceptibles de ser explotados en canteras para la obtención de gravas de carreteras, son las cuarcitas y las calizas. Las cuarcitas se pueden obtener principalmente del grupo "121b" y en segundo término de los "121a" y "121c".

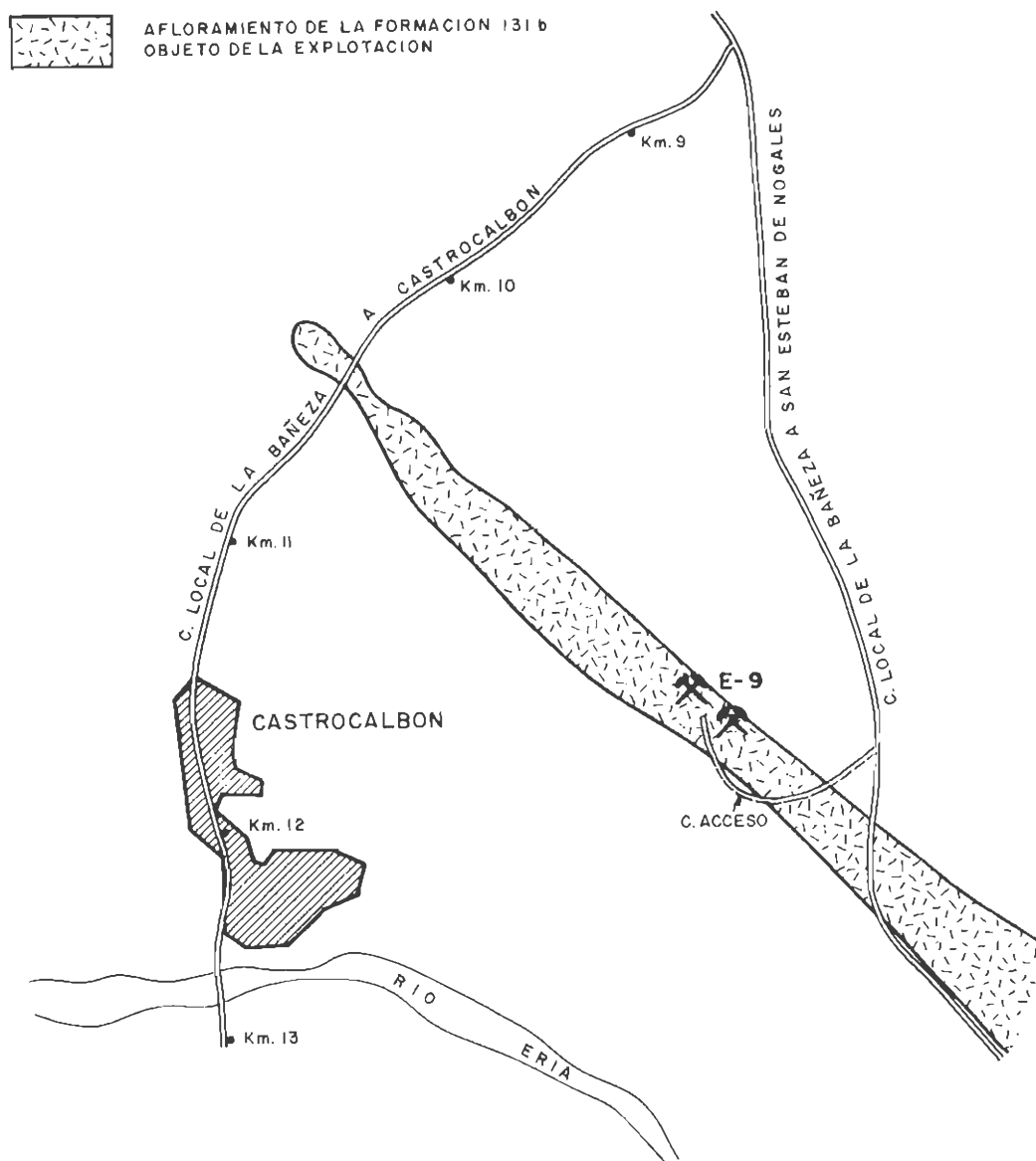
Todos estos grupos se concentran en la sierra del Teleno, o en su prolongación en los montes Carpurias, por lo que son utilizables tan solo en la zona oriental del tramo, ya que aquella presenta una dificultad intrínseca de acceso.



Foto 44.— Cantera E-9 de Castrocalbón que explota una banda de calizas del Silúrico (131b).

Sin embargo, a excepción de los frentes abiertos E-3 y E-4, en isleos paleozoicos próximos a Benavente, (Figura 16) no suele explotarse este material, debido a su enorme dureza, lo que constituye un grave inconveniente a la hora del machaqueo.

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación



ESQUEMA DE SITUACION DE LA CANTERA E-9

FIGURA 15

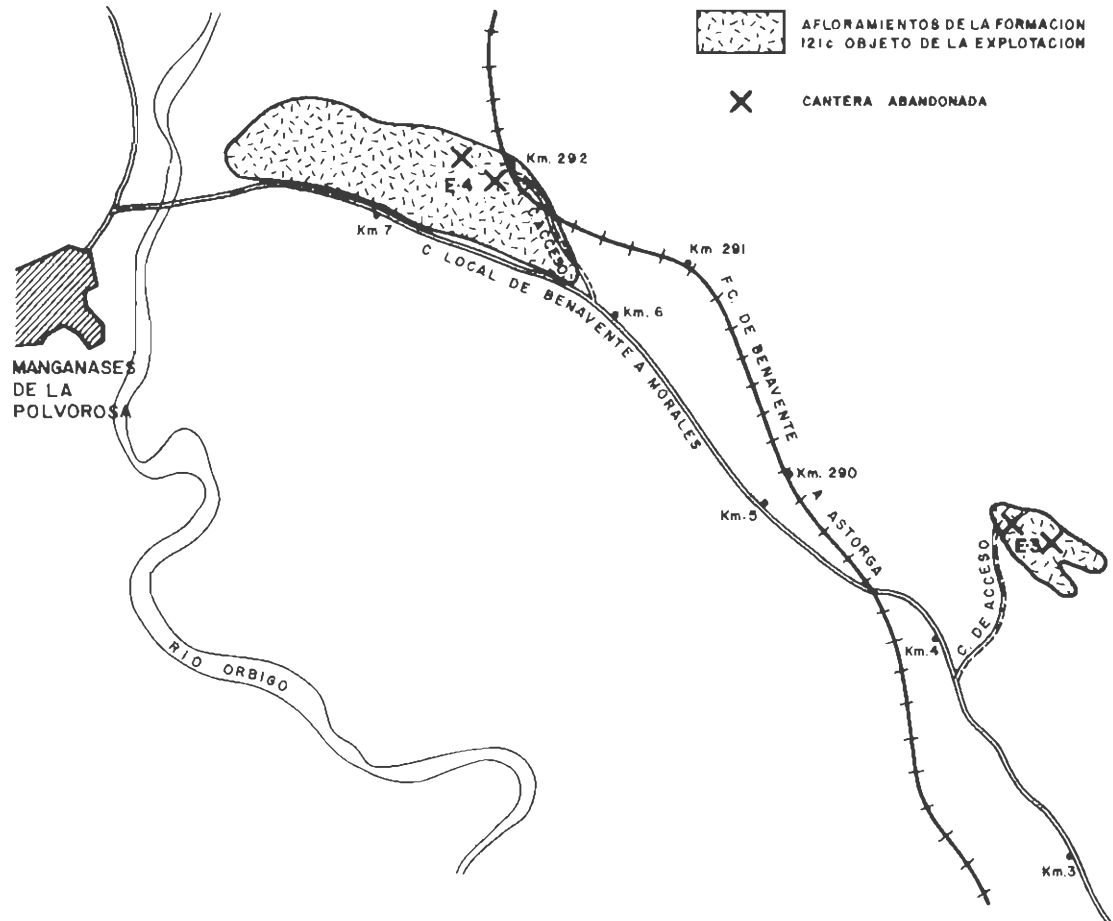
Los grupos de los que pueden obtenerse calizas son los 123, 130b y 131b.

De ellos, el único situado en la zona oriental del tramo, es el núcleo del sinclinal de Castrocalbón, 131b, que es explotado actualmente en el yacimiento E-9, dando un material de buena calidad. (Foto 44 y Figura 15).

La caliza marmórea de Guiana es potencialmente explotable en sus diversos afloramientos, si

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

bien presenta el grave inconveniente de su difícil acceso, no existiendo en la actualidad ningún frente abierto en ella.



ESQUEMA DE SITUACION DE LAS CANTERAS E-3 y E-4

FIGURA 16

Las bandas calcáreas de Cornatel, 130b, son explotadas, dentro del tramo, en diversos frentes, E-10, E-11 y E-12, dando un material de características muy irregulares. (Foto 45).

Sin embargo estas bandas y las de la serie de Peñalva, "131b", son explotadas en diversas canteras situadas fuera del tramo, pero inmediatamente próximas a él, con acceso directo desde la CN-120, dando un material de buena calidad. Debido a esto, incluimos en este estudio un plano de situación de canteras externas, pero próximas al tramo, acompañado del correspondiente cua-

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

dro donde se especifican las características de los materiales que se obtienen en ellas.



Foto 45.— Aspecto de la explotación E—10 abierta en la caliza de Cornatel (130b) en contacto con las pizarras y areniscas de la serie de Valdeuza (130a).

5.2 GRAVERAS

Los aluviales y terrazas de la totalidad de los ríos del tramo son hábiles, en un primer cálculo, para la explotación de gravas (Foto 46 y Figura 17), así como las formaciones plio—cuaternarias de rañas y terrazas colgadas, “350a” y “350b”, respectivamente. (Foto 47).

Sin embargo en la comparación de unas con otras, son preferibles las gravas de los ríos de llanura, debido a sus tamaños más pequeños y homogéneos, que evitan el machaqueo previo. Y en todo caso existe ventaja de los aluviales sobre sus terrazas respectivas, para evitar el lavado de finos.

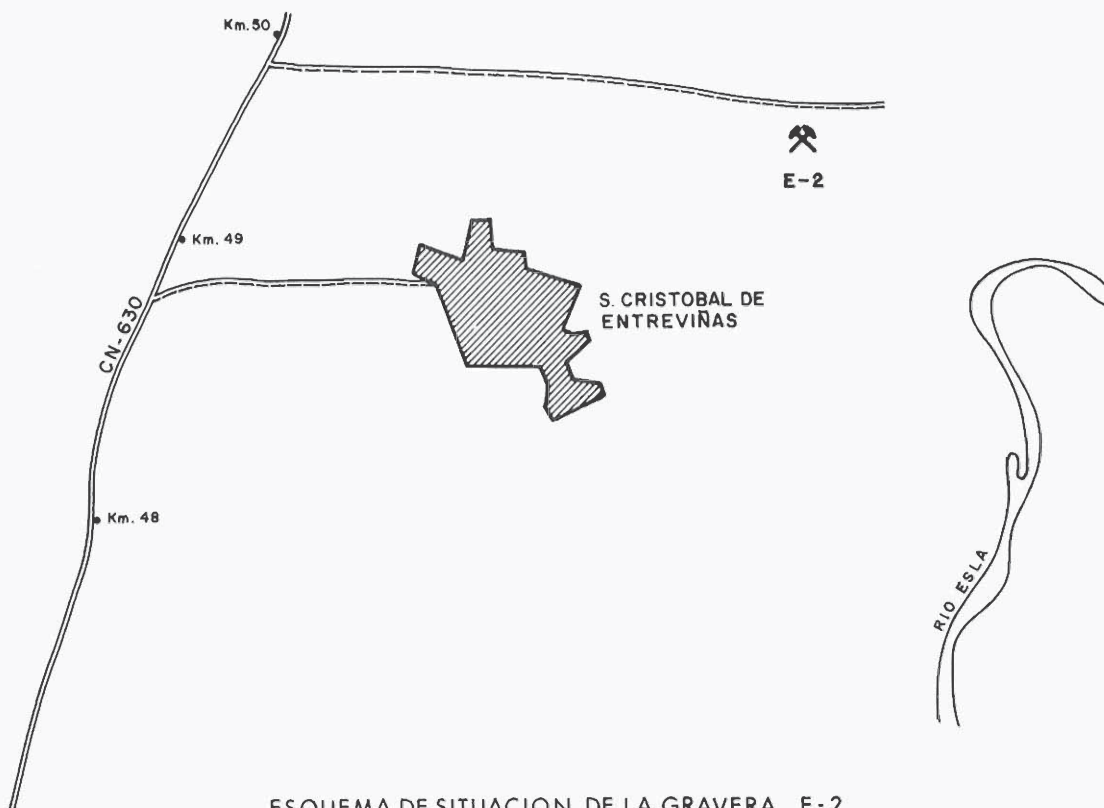
Entre los aluviales de mejores condiciones de explotación son dignos de destacar los del río Eria, aguas abajo de Castrocontrigo, en especial los del yacimiento E—8 (Figura 18 y Foto 48) y los del río Esla.

Las rañas y terrazas colgadas presentan un inconveniente derivado de su naturaleza, al requerir un lavado previo para eliminación de finos, no obstante dado que suelen explotarse conjuntamente para obtención de gravas y material de préstamo, este inconveniente desaparece totalmente. Además, la gran extensión que representan estos dos grupos geotécnicos, hace posible que las explotaciones se lleven a cabo de una forma local, basándose únicamente en el factor proximidad a los puntos de utilización.

En igualdad de otras condiciones es preferible la explotación de terrazas colgadas a las rañas,

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

debido a los menores tamaños de sus acarreo y a la sensible disposición ordenada de los mismos.



ESQUEMA DE SITUACION DE LA GRAVERA E-2

FIGURA 17

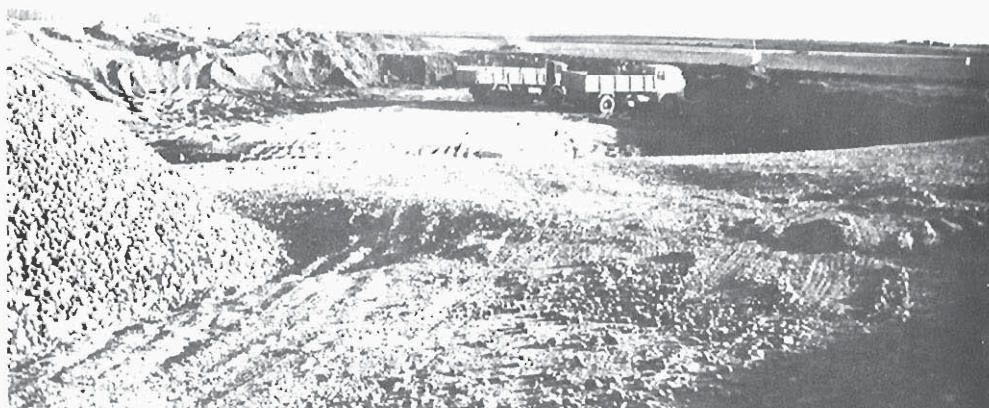


Foto 46.— Explotación de gravas y préstamos E-2 en la terraza del Esla (T1) cerca de San Cristobal.

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

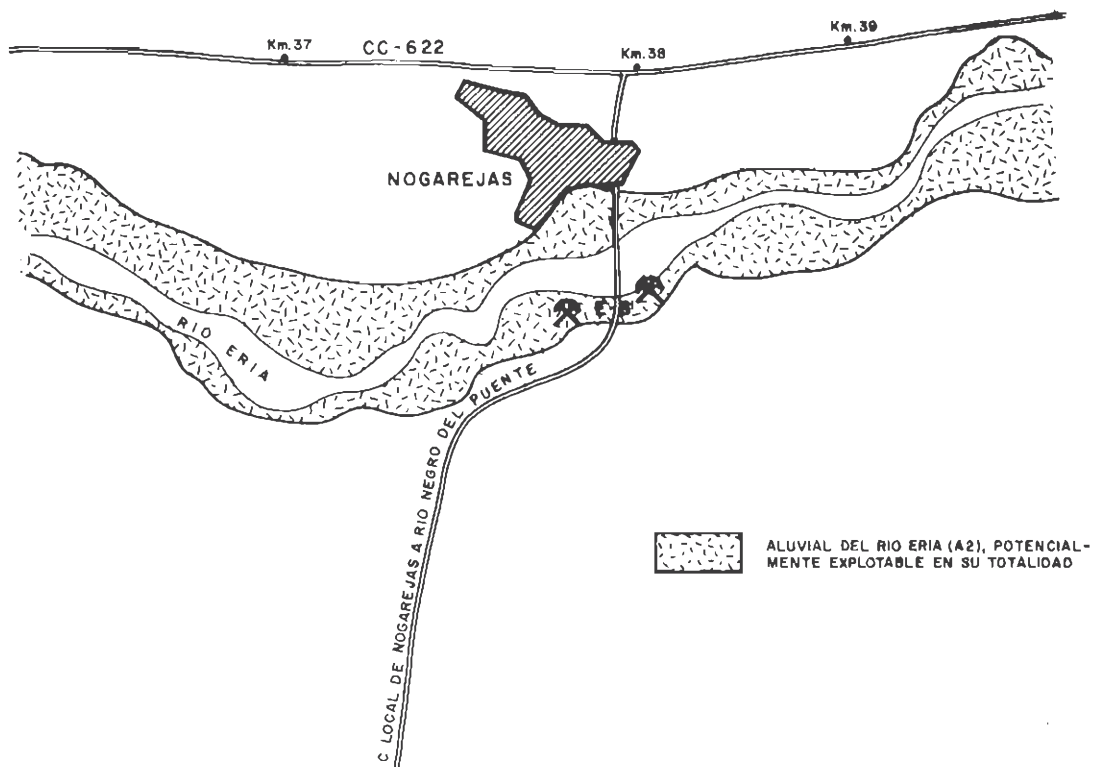


Foto 47.— Gravera E—5 cerca de Santa Cristina de la Polvorosa. Donde se explotan los materiales de la terraza colgada (350b) que en este lugar tiene una potencia media de 5 m.



Foto 48.— Gravera E—8 en el aluvial del río Eria (A2) cerca de Nogarejas.

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación



ESQUEMA DE SITUACION DE LA GRAVERA E-8

FIGURA 18

5.3 PRETAMOS

Para este tipo de necesidades constituyen grupos ideales de explotar el 350a, rañas y el 350b, terrazas colgadas, que, en muchos momentos, son empleadas para obtención de material "todo-uno" con vistas a terraplenes.

En estas formaciones existen diversos frentes abiertos: E-1, E-2, E-5, E-7, etc., si bien dichas aperturas pueden realizarse en cualquier lugar de su afloramiento, ya que la composición de estos grupos es bastante constante, dentro de la irregularidad de su origen.

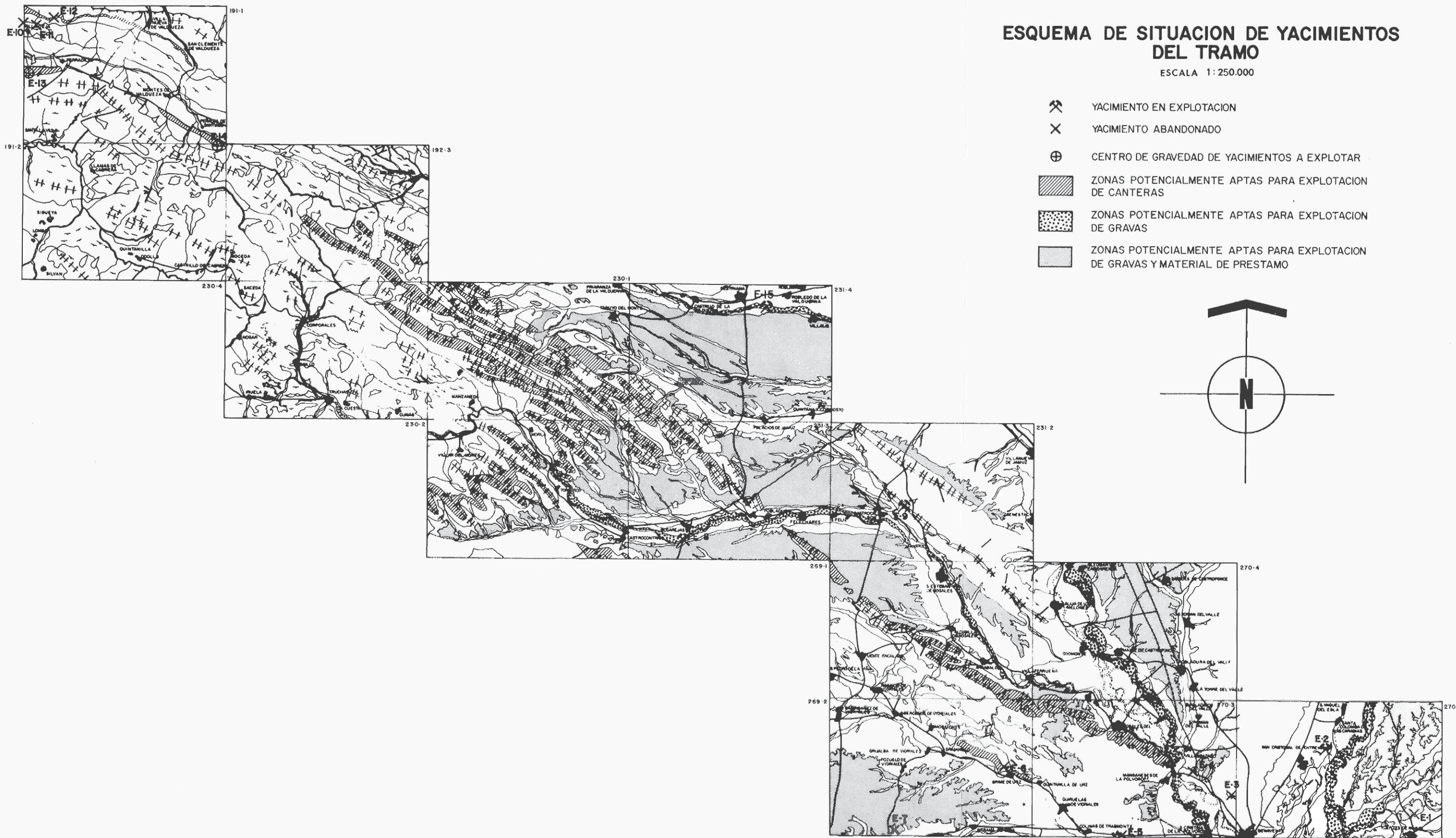
NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

5.4 YACIMIENTOS QUE SE DEBERAN ESTUDIAR CON DETALLE

<u>Canteras</u>	<u>Material</u>	<u>Cuadrante</u>
E - 4	cuarcita	270 - 3
E - 9	caliza	231 - 2
F - 1	caliza	191 - 4 (fuera del tramo)
F - 2	caliza	191 - 4 (fuera del tramo)
F - 3	caliza	191 - 4 (fuera del tramo)
E - 8	gravas	231 - 3
E - 2	gravas y préstamos	270 - 2







Nota: Las siglas F expresan la inicial de las canteras exteriores al tramo de estudio.

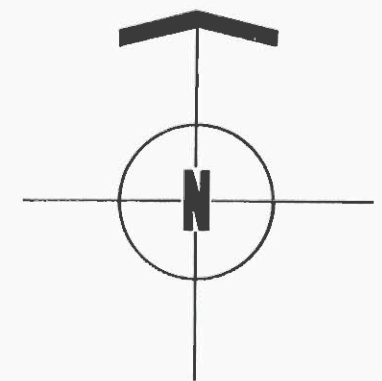
NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación



ESQUEMA DE SITUACION DE YACIMIENTOS DEL TRAMO

ESCALA 1:250.000

-  YACIMIENTO EN EXPLOTACION
-  YACIMIENTO ABANDONADO
-  CENTRO DE GRAVEDAD DE YACIMIENTOS A EXPLOTAR
-  ZONAS POTENCIALMENTE APTAS PARA EXPLOTACION DE CANTERAS
-  ZONAS POTENCIALMENTE APTAS PARA EXPLOTACION DE GRAVAS
-  ZONAS POTENCIALMENTE APTAS PARA EXPLOTACION DE GRAVAS Y MATERIAL DE PRESTAMO



NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

Y A C I M I E N T O S R O C O S O S

CANTERA	ENCUADRE LITOLÓGICO	TIPO DE MATERIAL	E D A D	LOCALIZACIÓN			ENSAYO DE LOS ANGELES (Granulometría)	CARACTERÍSTICAS		UTILIZACIÓN Y OBSERVACIONES	
				CUADRANTE	COORDENAD	A C C E S O		CUBICACION	C A P R O V		RECUBRIM
E-3	121 c	CUARCITA	ORDOVICICO	270-3	2° 00' 10" 42° 01' 40"	Por la carretera local de Benavente a Manganeses de la Polvorosa.	19,5	40.000 m ³	0,5	0,5 m.	Util para cualquier uso con limitaciones derivadas de la dificultad de machaqueo y baja adhesividad.
E-4	121 c	CUARCITA	ORDOVICICO	270-3	2° 02' 00" 42° 02' 30"	Por la carretera local de Benavente a Manganeses de la Polvorosa.	17,5	500.000 m ³	0,6	1 m.	Util para cualquier uso con limitaciones derivadas de la dificultad de machaqueo y baja adhesividad.
E-6	121 a	CUARCITA	ORDOVICICO	269-2	2° 11' 10" 22° 02' 40"	Por la carretera local de Collinas de Trasmonte a Santibañez de Vidriales a la altura de Brime de Urz.	—	50.000 m ³	0,5	1 m.	No recomendable para carreteras.
E-9	131 b	CALIZA	SILURICO	231-2	2° 16' 50" 42° 12' 20"	Por las carreteras locales de La Bañeza a Castrocabán y S.Esteban de Nogales respectivamente.	24,2	100.000 m ³	0,7	0,5 m.	Cualquier uso. Intensamente explotada en la actualidad. Podría seguirse una explotación de cubricación limitada siguiendo la formación hacia el este.
E-10	130 b	CALIZA	SILURICO	191-1	3° 00' 00" 42° 29' 30"	CN-120, desviación por camino local al pueblo de Villavieja.	27,2	50.000 m ³	0,6	0,5 m.	Cualquier uso. Mejor acceso, cubricación y coeficiente de aprovechamiento en las canteras de Carracedo explotadas en esta misma formación fuera del tramo.
E-11	130 b	CALIZA	SILURICO	191-1	2° 59' 40" 42° 29' 40"	CN-120, acceso por camino desde el pueblo de Villavieja.	27,5	10.000 m ³	0,6	1 m.	Cualquier uso. Mejor acceso, cubricación y coeficiente de aprovechamiento en las canteras de Carracedo explotadas en esta misma formación fuera del tramo.
E-12	130 b	CALIZA	SILURICO	191-1	2° 59' 10" 42° 29' 40"	CN-120, acceso por camino desde el pueblo de Villavieja.	—	10.000 m ³	0,5	1 m.	Cualquier uso. Mejor acceso, cubricación y coeficiente de aprovechamiento en las canteras de Carracedo explotadas en esta misma formación fuera del tramo.
E-13	123	CALIZA MARMOREA	ORDOVICICO	191-1	2° 52' 30" 42° 25' 20"	Desviaciones hacia el este de la CN-120	—	Ilimitada	0,8	Nulo	Cualquier uso. No hay frentes abiertos Difícil acceso.
E-14	123	CALIZA MARMOREA	ORDOVICICO	191-1	3° 00' 00" 42° 27' 40"	Acceso por la carretera local de Ponferrada a Peñaña de Santiago	—	Ilimitada	0,8	Nulo	Cualquier uso. No hay frentes abiertos Difícil acceso.

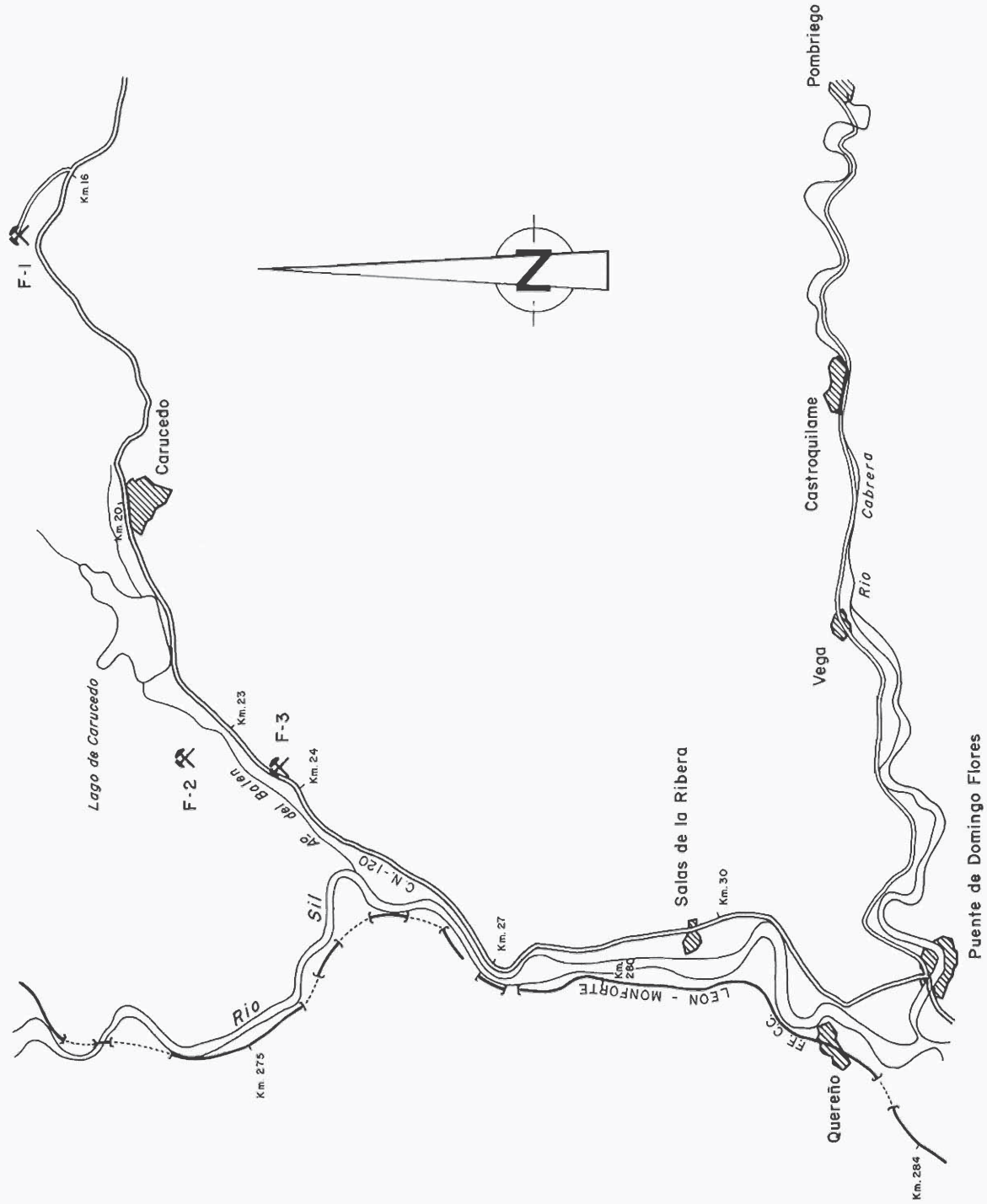
NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

Y A C I M I E N T O S G R A N U L A R E S										
GRAVERA	ENCUADRE LITOLÓGICO	TIPO DE MATERIAL	E D A D	LOCALIZACIÓN		CARACTERÍSTICAS			UTILIZACIÓN Y OBSERVACIONES	
				CUADRANTE	COORDENAD	A C C E S O	CUBICACION	C APROVECHAM.		RECUBRIMIENTO
E - 1	350 b	Gravas silíceas y préstamos CUATERNARIO	PLIO - CUATERNARIO	270 - 2	1° 51' 30" 42° 00' 50"	Carretera local de Fuentes de Ropel a Campazas	50.000 m ³	0,7	NULO	Recomendada para hormigones hidráulicos. Abundancia de material de préstamo.
E - 2	T 1	Gravas silíceas y préstamos CUATERNARIO	CUATERNARIO	270 - 2	1° 55' 50" 42° 03' 10"	CN-630 al norte de San Cristóbal de Entreviñas	ILIMITADA	0,8	NULO	Recomendada para hormigones hidráulicos
E - 5	350 b	Gravas silíceas y préstamos CUATERNARIO	PLIO - CUATERNARIO	270 - 3	2° 03' 30" 42° 00' 00"	CC-620 al oeste de Santa Cristina de la Polvorosa	10.000 m ³	0,6	NULO	Recomendada para hormigones hidráulicos. Abundancia de material de préstamo.
E - 7	350 a	Gravas silíceas y préstamos CUATERNARIO	PLIO - CUATERNARIO	269 - 2	2° 17' 00" 42° 00' 10"	Por la carretera local de Camarzana de Tera a Santibáñez de Vidriales	ILIMITADA	0,7	NULO	Recomendada para hormigones hidráulicos. Dificultad en la necesidad de machaqueo por el gran tamaño de las gravas. Abundancia de material de préstamo.
E - 8	A 2	Gravas silíceas CUATERNARIO	CUATERNARIO	231 - 3	2° 26' 50" 42° 11' 00"	Por la CC-622 en el Pueblo de Nogarejas	ILIMITADA	0,9	NULO	Recomendada para hormigones hidráulicos. Dificultad en la necesidad de machaqueo por el gran tamaño de las gravas. Extracción bajo el plano del terreno.
E - 15	A 2	Gravas silíceas CUATERNARIO	CUATERNARIO	231 - 4	2° 21' 20" 42° 19' 20"	Por la carretera local de La Bañeza - Destrriana	ILIMITADA	0,8	NULO	Recomendada para hormigones hidráulicos. Dificultad en la necesidad de machaqueo por el gran tamaño de las gravas. Extracción bajo el plano del terreno.

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

**ESQUEMA DE YACIMIENTOS EXTERIORES
PROXIMOS AL TRAMO POR EL NOROESTE**

ESCALA 1/50.000



NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

Y A C I M I E N T O S R O C C O S O S E X T E R I O R I D O R E S D E L T R A M O											
CANTERA	ENCUADRE LITOLÓGICO	TIPO DE MATERIAL	EDAD	LOCALIZACIÓN			ENSAYO DE LOS ANGELES (Granulometría)	CARACTERÍSTICAS		UTILIZACIÓN Y OBSERVACIONES	
				CUADRANTE	COORDENAD	A C C E S O		CUBICACION	C A P R O V		RECUBRIM.
F-1	130 b	CALIZA	SILURICO	191-4	3° 02' 10" 42° 30' 00"	CN-120 ; desvío Km. 16 hacia el Norte.	22	ilimitada	0,7	1 m.	Cualquier uso. Nombre comercial "Cantera de la Estrella" En explotación
F-2	131 b	CALIZA	SILURICO	191-4	3° 06' 30" 42° 29' 00"	CN-120 ; desvío Km. 23 hacia el Norte.	17,5	ilimitada	0,8	Nulo	Cualquier uso. Intensamente explotada en la actualidad con cinco frentes abiertos.
F-3	131 b	CALIZA	SILURICO	191-4	3° 06' 30" 42° 28' 30"	CN-120 ; desvío Km. 23 hacia el Sur.	17,5	50.000m ³	0,8	0,5 m.	Cualquier uso.

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

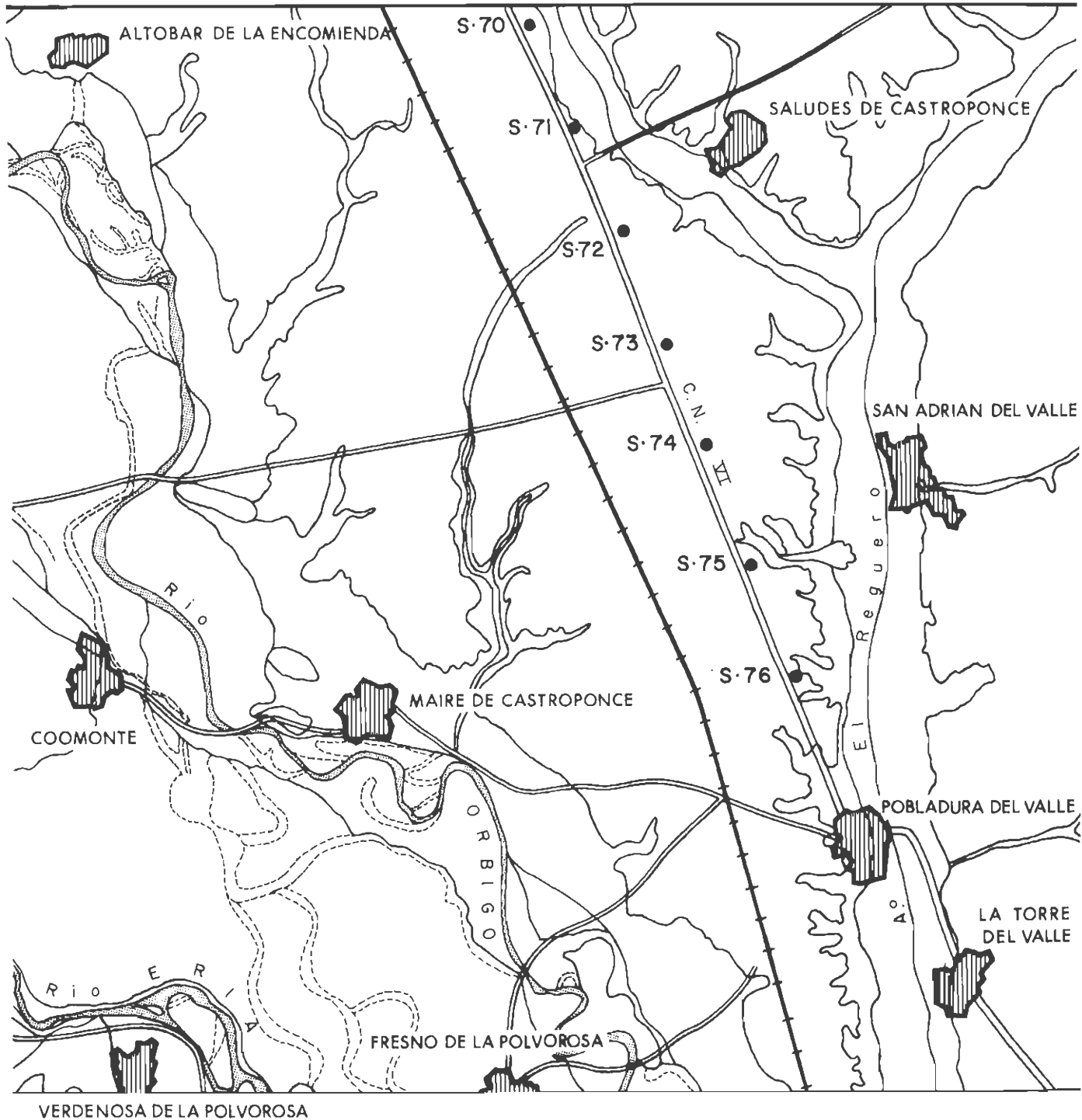
- N. LLOPIS LLADO y J.M. FONTBOTE: Estudio geológico de la Cabrera Alta (León) – Monografías Geológicas del Instituto de Geología Aplicada. Oviedo 1.959.
- G. NOLLAU: El desarrollo estratigráfico del Paleozóico en el oeste de la provincia de León (España) – Notas y comunicaciones del I.G.M.E. (Nº 88, año 1.966).
- G. NOLLAU: Las calizas cambro–silúricas de la región limítrofe entre Galicia y León.
- R. CAPDEVILA: Sur la géologie du Precambrien et du Paleozoique dans la region de Lugo et la question de plissements assyntiques et sardes de L’Espagne – Notas y comunicaciones del I.G.M.E. (Nº 80 pags. 157 a 174).
- E. MARTINEZ GARCIA: Deformación y metamorfismo de la zona de Sanabria–Separata de Estudio Geológico, V, págs. 7 a 106 (Salamanca 1.973).
- E. MARTINEZ GARCIA: Nota sobre la posición del Olló de Sapo en las provincias de Zamora y Orense – Comunicaciones del Servicio Geológico de Portugal. LIII (págs. 37 a 42).
- PH. MATTE : Sur le volcanisme silurien du synclinal de Truchas (Nord–Ouest de L’Espagne) – Compte Rendue. Somaire Societé Géologique Française Nº 2 (1.964).
- I. PARGA PONDAL, PH. MATTE y R. CAPDEVILA: Introduction a la géologie de L’Olló de Sapo. Formation porphyroide ante–sylurienne du Nord Ouest de L’Espagne – Notas y comunicaciones del I.G.M.E. (Nº 76).
- I.G.M.E.: Hoja Nº 192 (LUCILLO) del Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000.
- I.G.M.E.: Hoja Nº 18 (PONFERRADA) del Mapa Geológico Nacional a Escala 1:200.000.
- I.G.M.E.: Hoja Nº 19 (LEON) del Mapa Geológico Nacional a escala 1:200.000.

7. APENDICES

ESQUEMA DE SITUACION DE SONDEOS

ESCALA 1:50.000

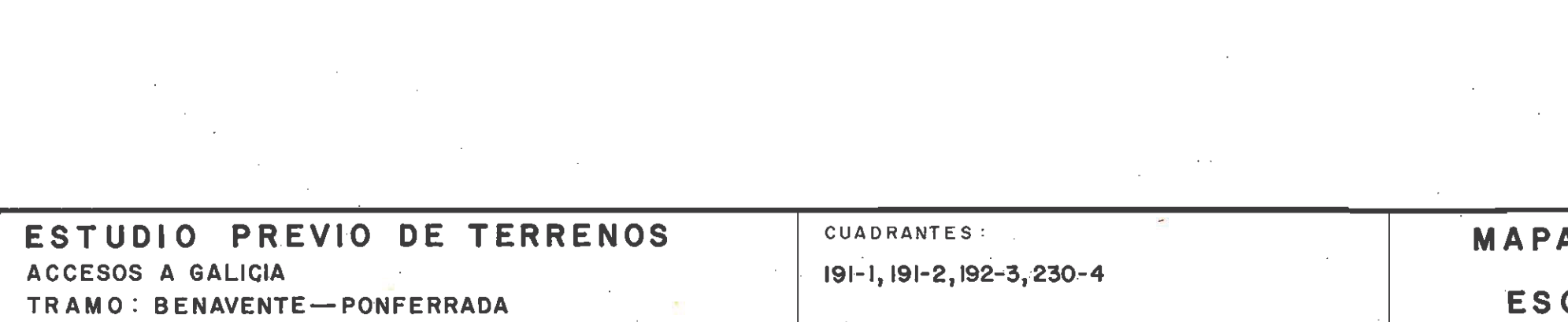
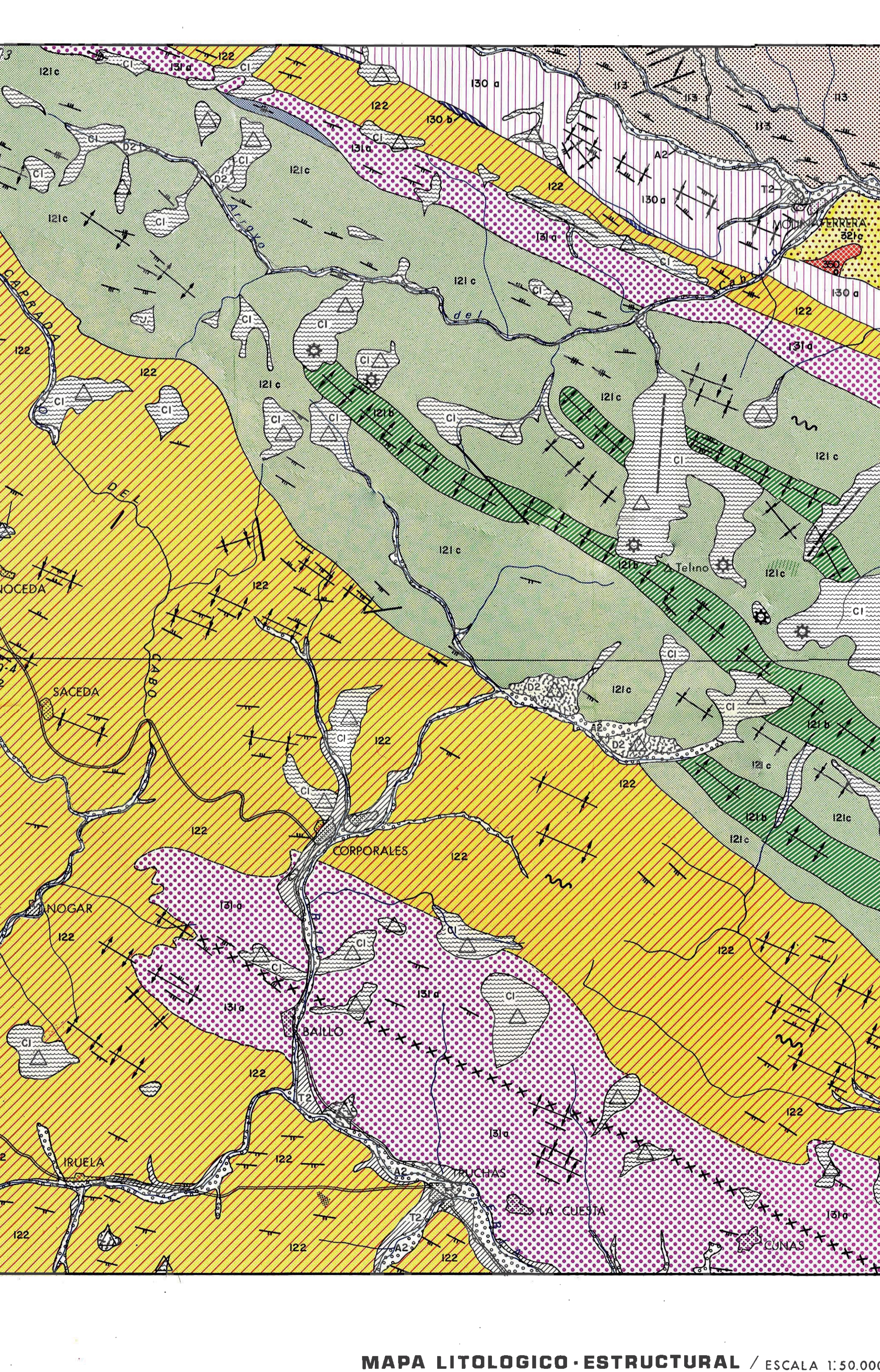
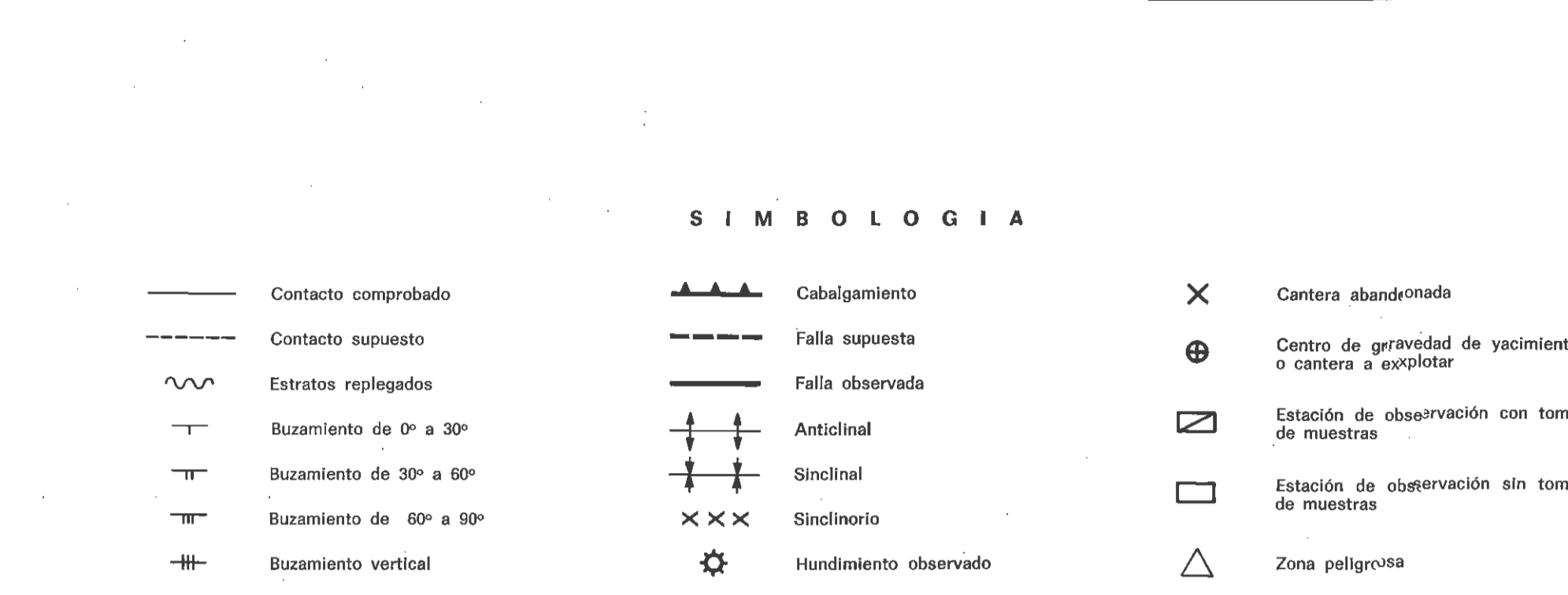
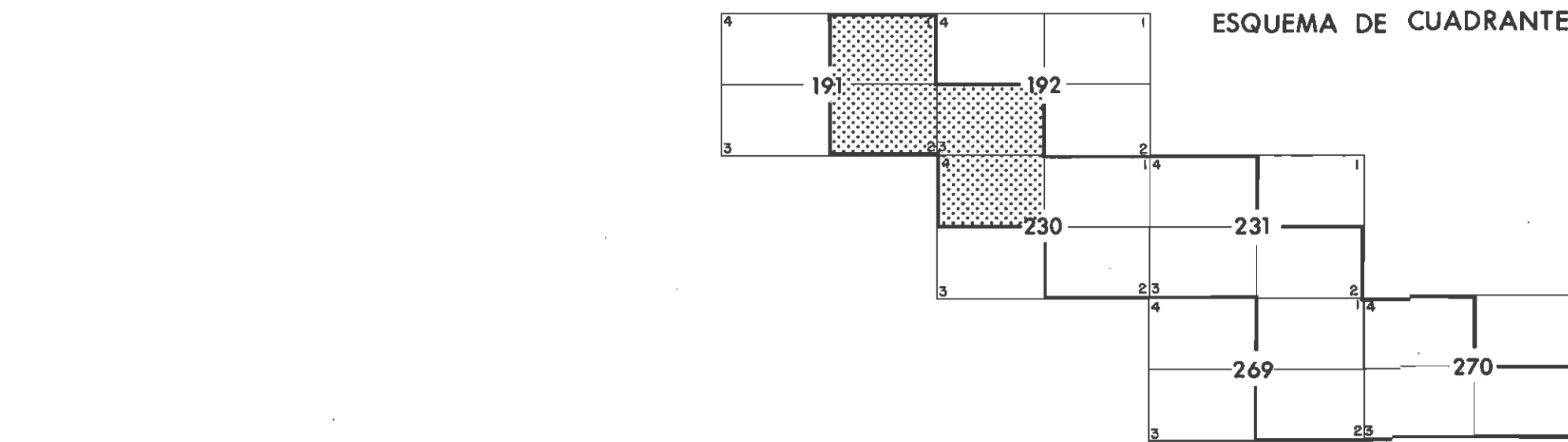
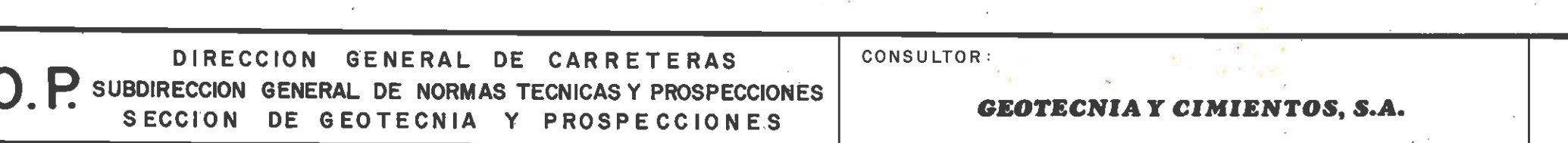
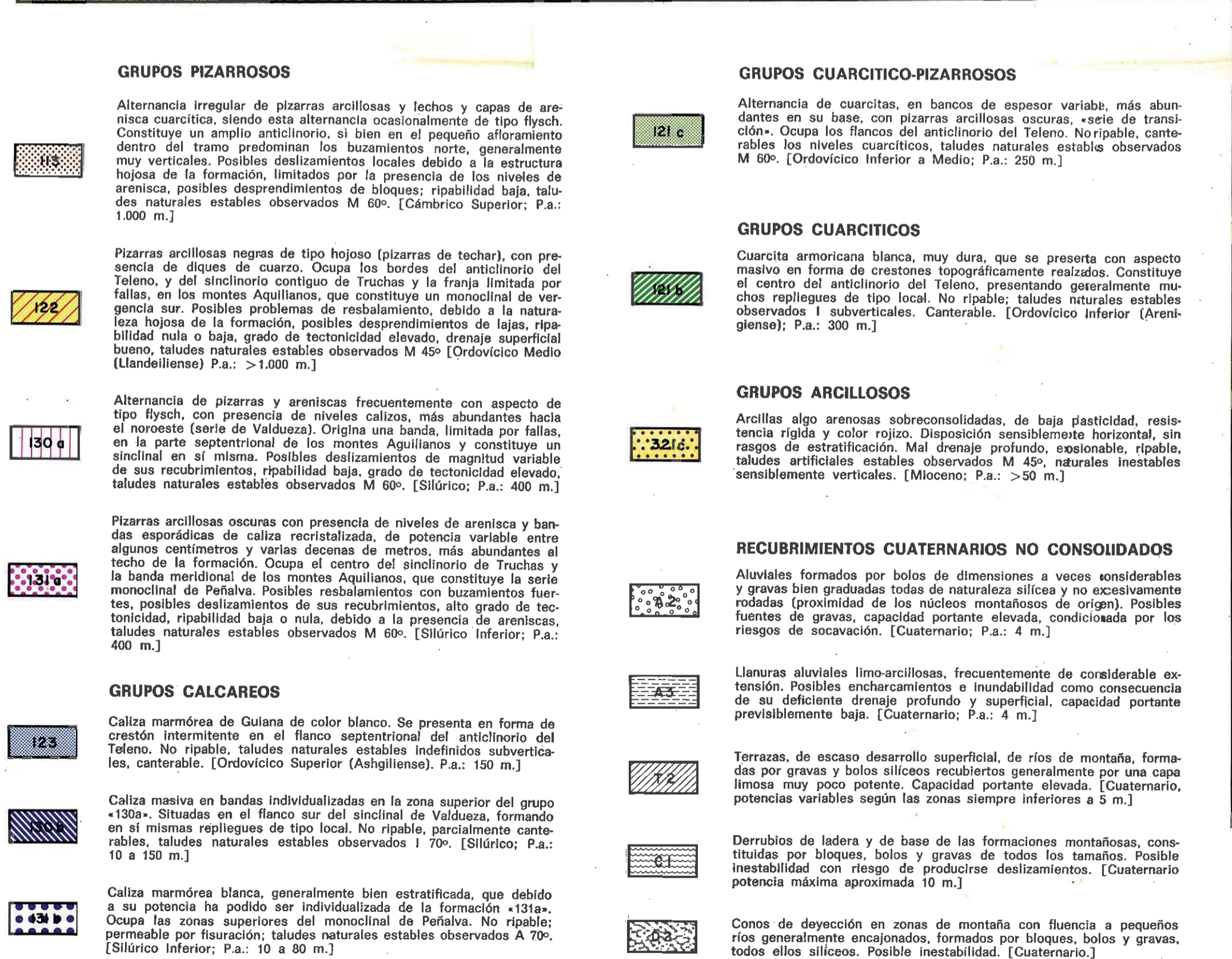
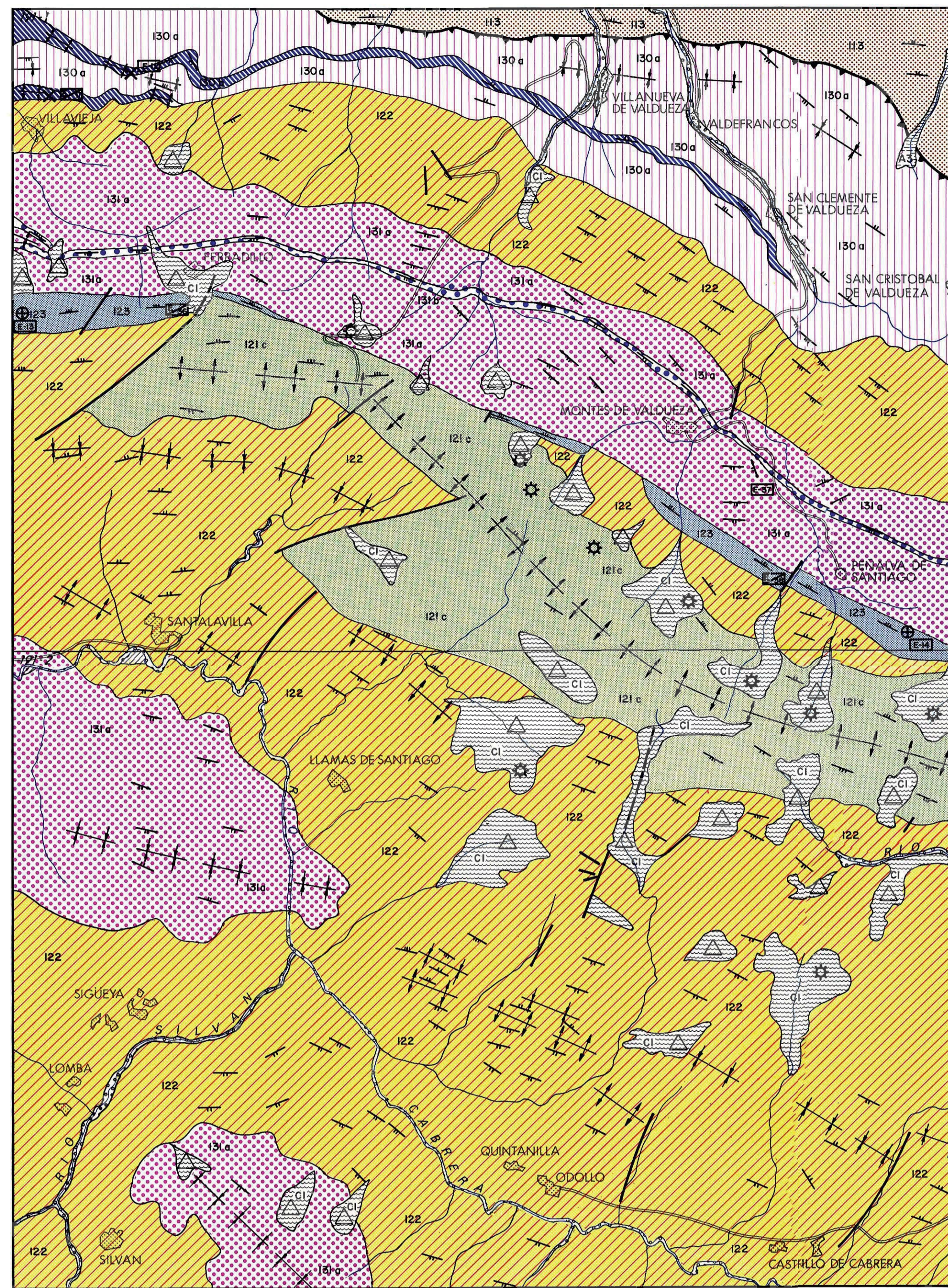
CUADRANTE: 270-4



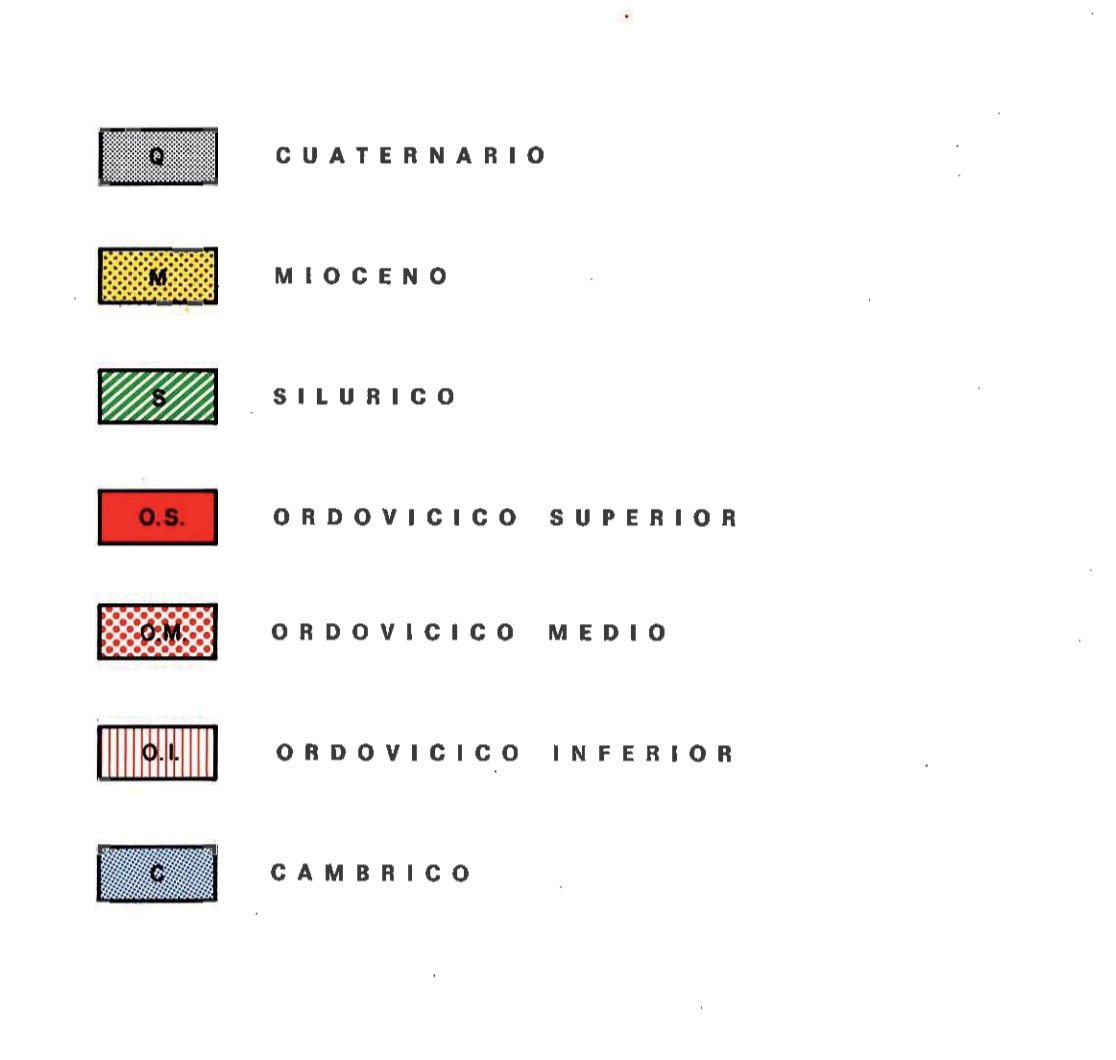
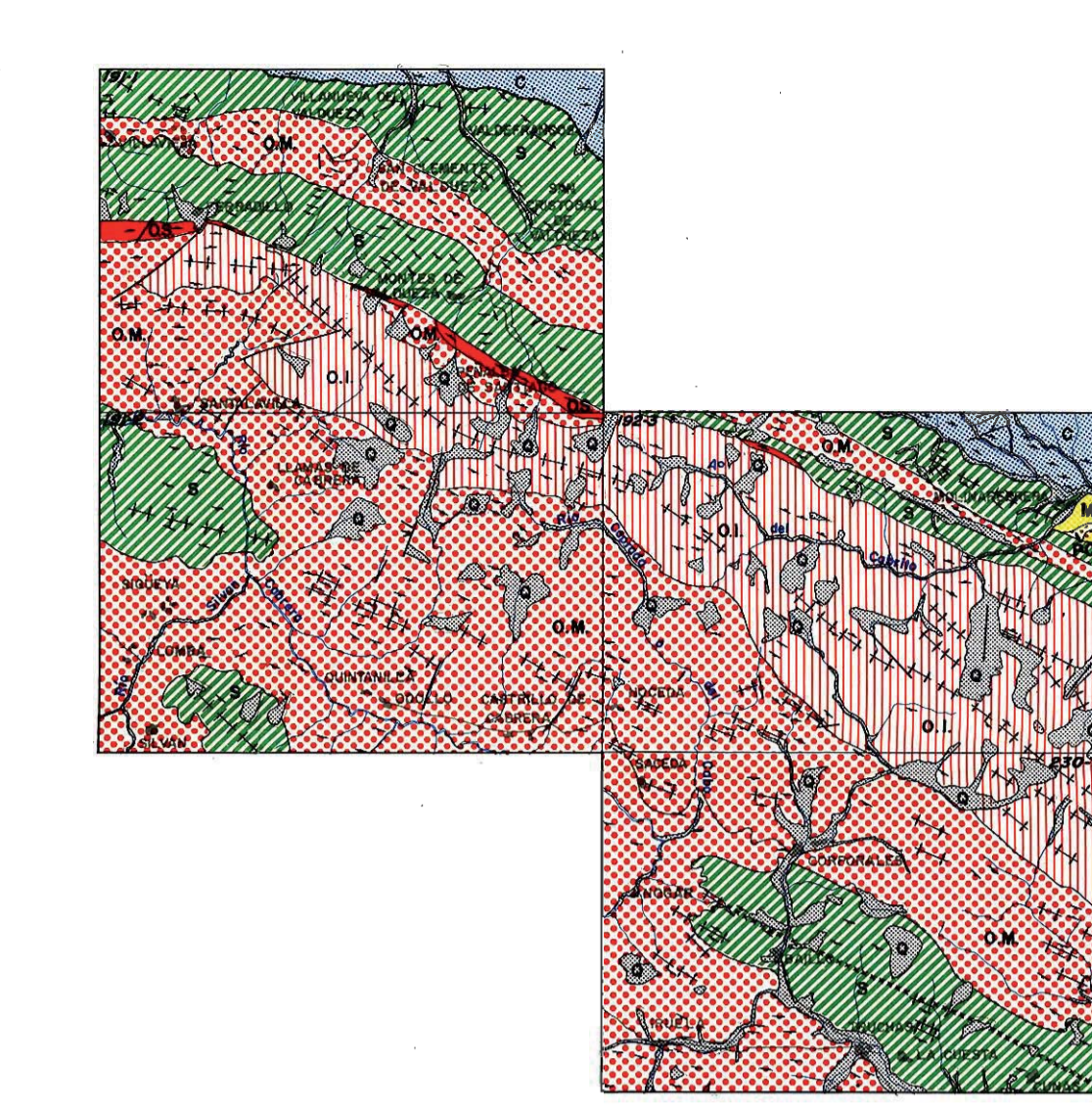
VERDENOSA DE LA POLVOROSA

CUADRO de SONDEOS

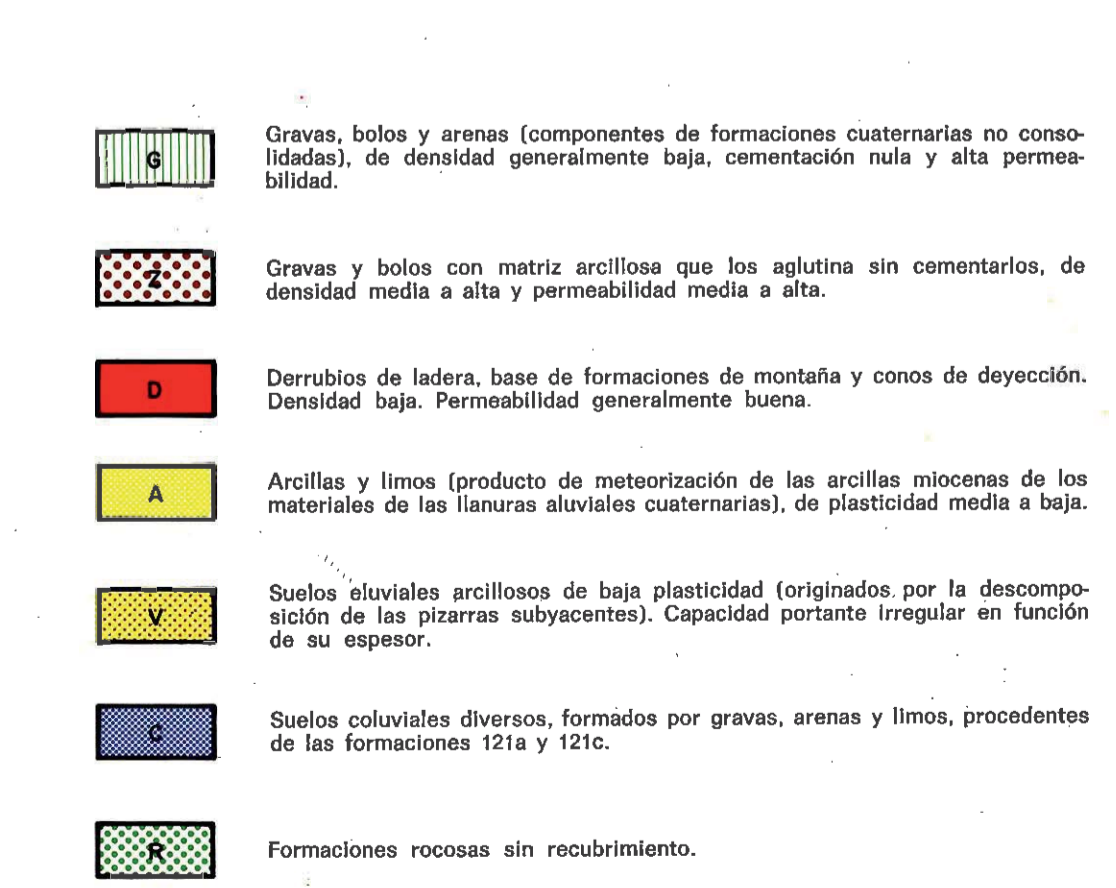
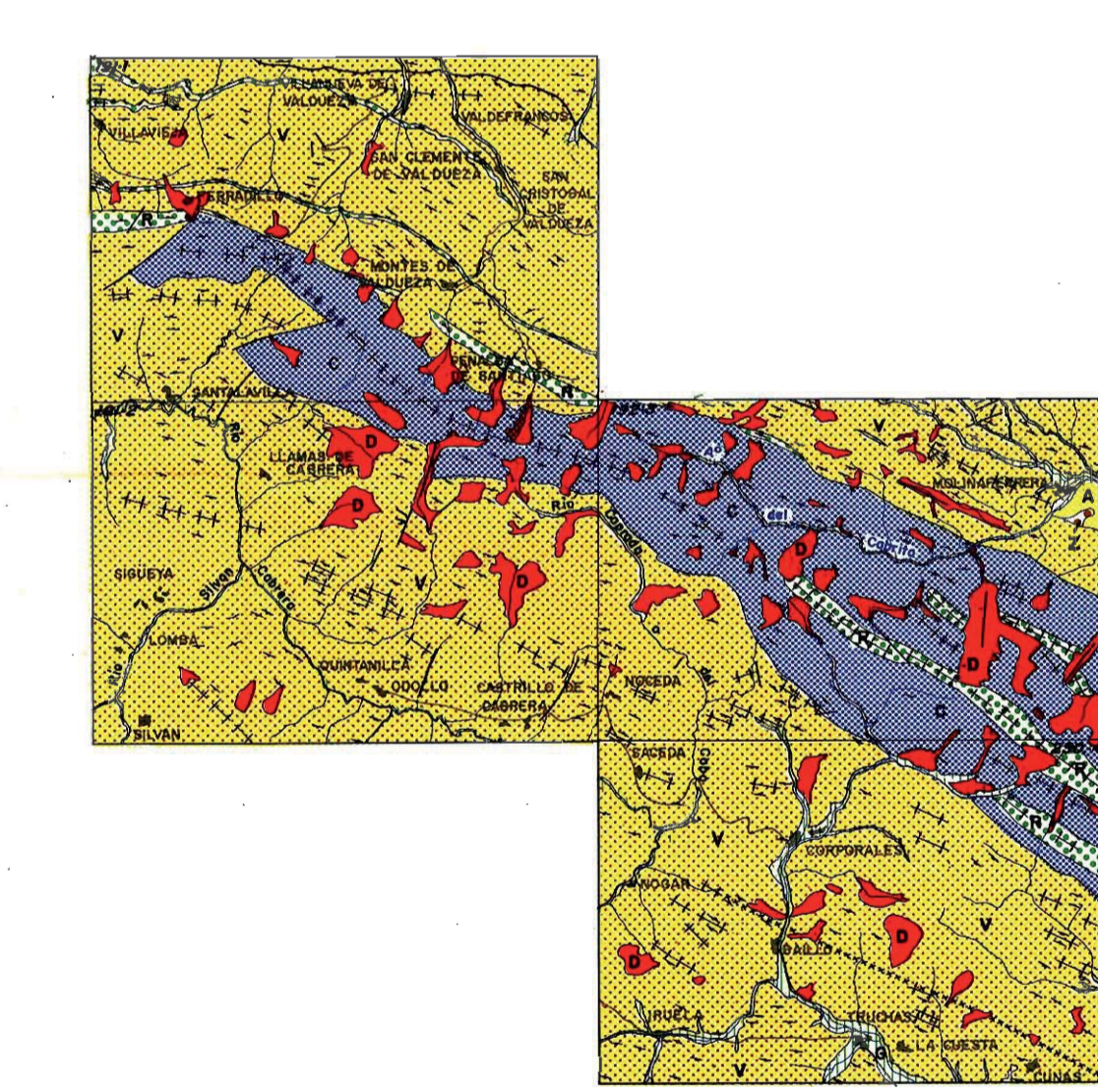
Cuadrante	Laboratorio	Referencias	Profundidad		Granulometría						Límites Atterberg			EQUIV. ARENA FINA	EQUIV. ARGILA	EQUIV. LIMO	DENS. SECA	HUM. NOT.	IND. CONS.	Clasificaciones		Contenidos (%)		Proctor Normal		C.B.R.			Observaciones			
			D e	A	d 85 m.m.	3/4"	n° 4	n° 10	n° 40	n° 200	LL	LP	EA							I _p	I _d	W	IC	U.S.C.S.	H.R.B.	IG	% CO ₂	% SO ₃		MO	D.M.	H.O.
270-4	—	S-70	1	0	0,40	75	43	38	30	22	15	NP										S M	A-1-b	0	—	—	1,84	14	1,7	3,7	0,9	Arena limosa
270-4	—	S-71	1	0	1,20	70	38	30	23	16	22	10										G C	A-2-4	0	—	—	2,09	8	7,6	16,9	0,08	Grava arcillosa
270-4	—	S-72	1	0	1,50	94	53	43	34	20	24	9										G C	A-2-4	0	—	—	2,09	8	7,3	13,1	0,6	Grava arcillosa rojiza
270-4	—	S-72	2	1,50	2	72	40	32	26	14	26	11										G C	A-2-6	0	—	—	2,04	10	3,2	6,8	0,9	Grava arcillosa
270-4	—	S-73	1	0	1,10	66	26	22	18	10	23	8										G C	A-2-4	0	—	—	2,14	8	3,6	4,1	0,5	Grava arcillosa rojiza
270-4	—	S-74	1	0	1,90	83	48	40	35	26	27	10										G C	A-2-4	0	—	—	1,93	11,5	3,8	5,6	0,25	Grava arcillosa rojiza
270-4	—	S-75	1	0,20	1,80	58	32	27	20	15	24	8										G C	A-2-4	0	—	—	1,98	10	5,4	5,5	0,5	Grava arcillosa
270-4	—	S-76	1	0	2,00	84	40	34	26	14	29	7										GM-GC	A-2-4	0	—	—	2,10	7	5,5	6,3	0,15	Grava limo arcillosa
270-4	—	S-76	2	2	2,90	78	40	32	20	10	25	8										G C	A-2-4	0	—	—	2,16	8	3,7	5,6	0,15	Grava arcillosa



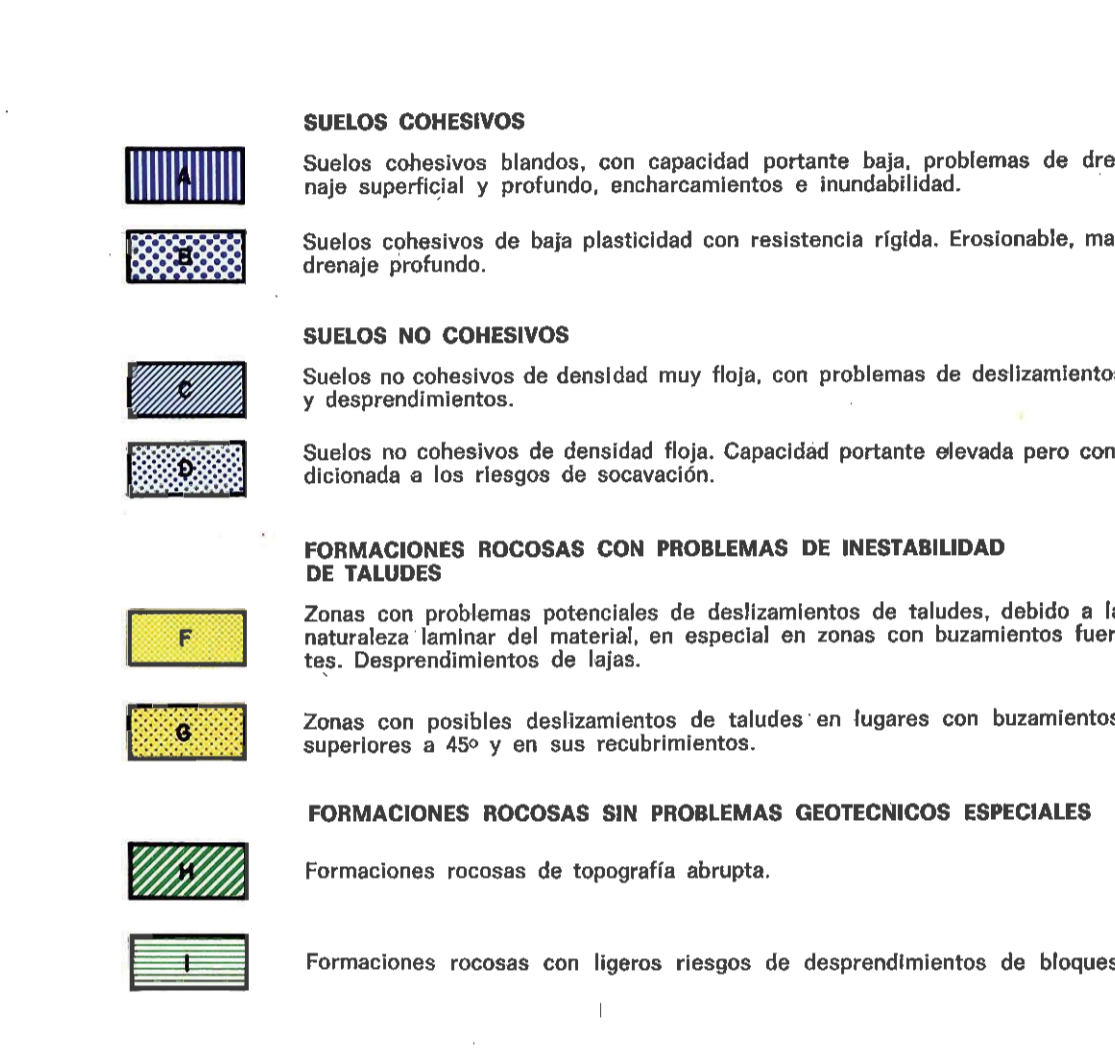
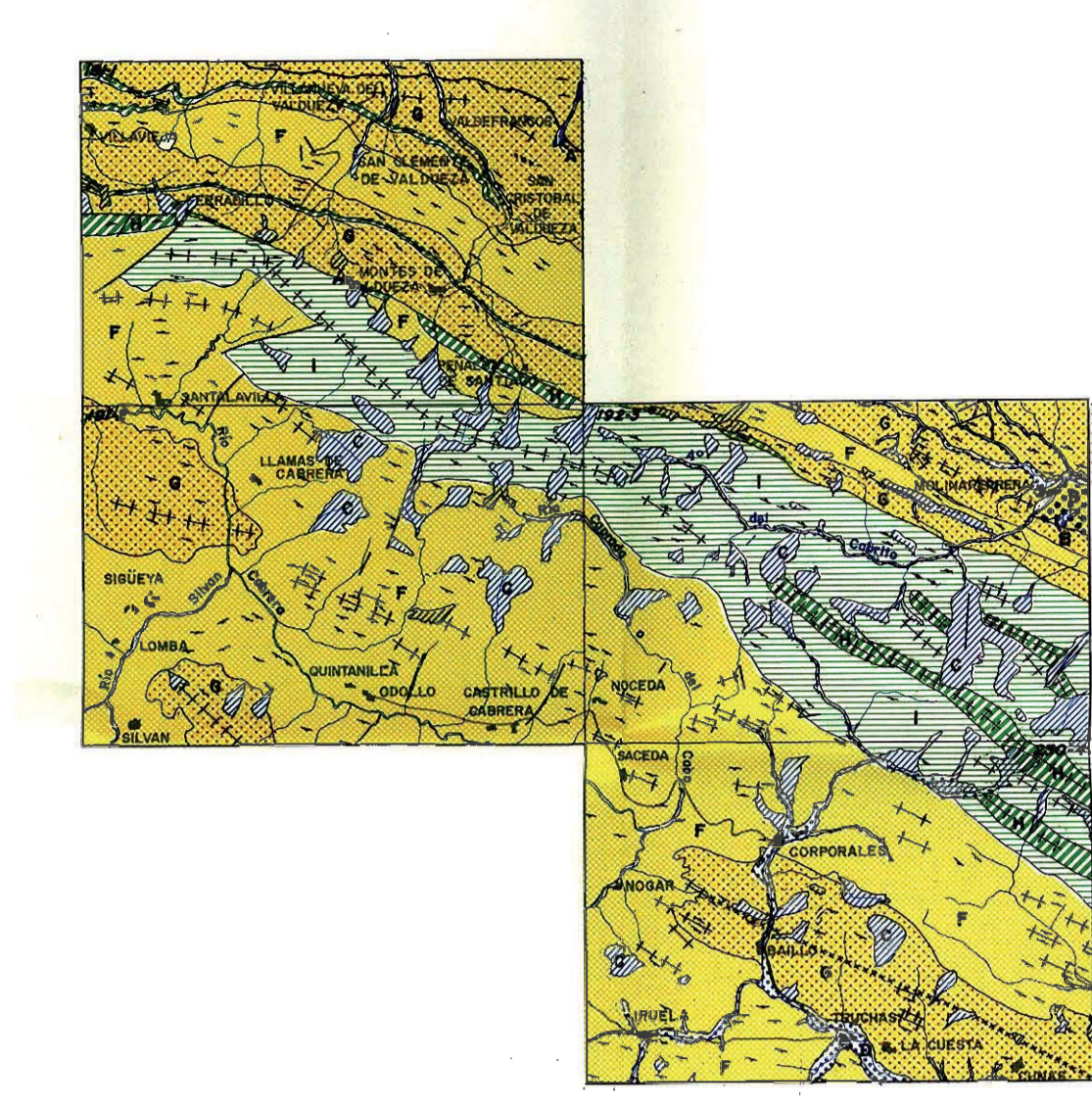
ESQUEMA GEOLOGICO / ESCALA 1: 200.000



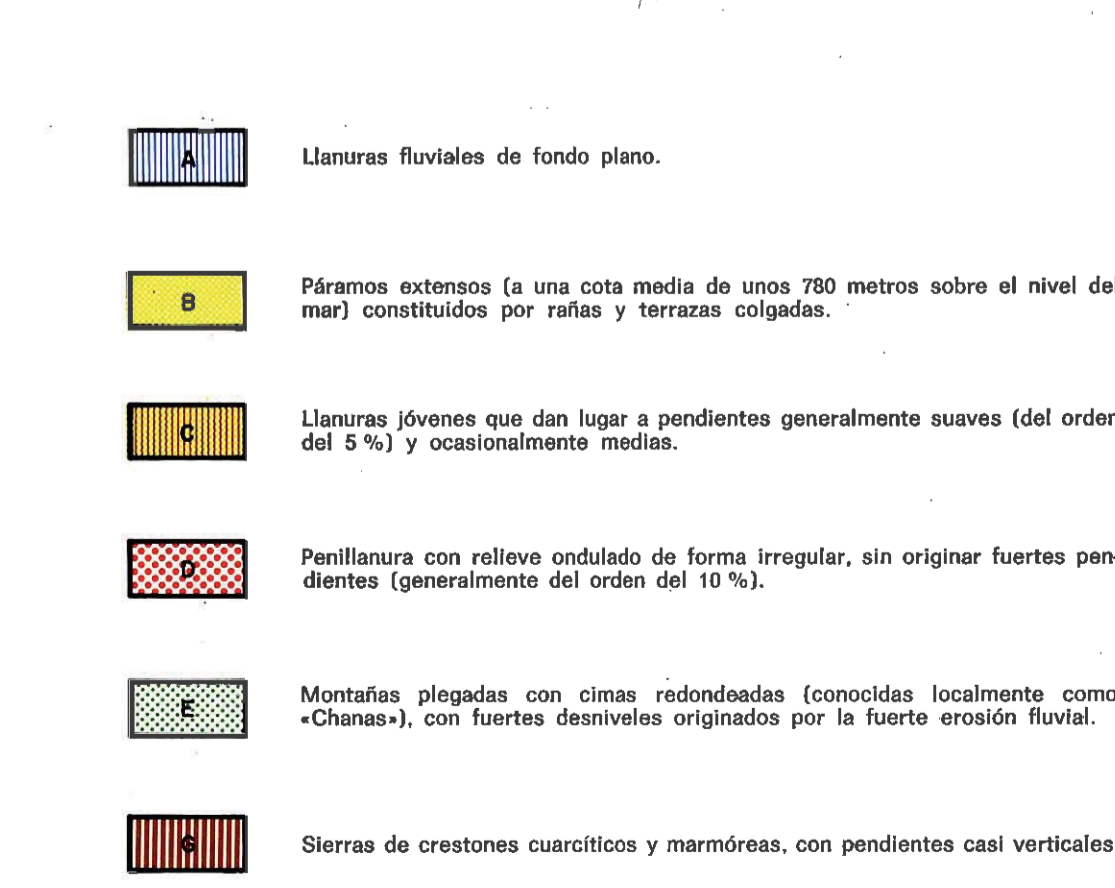
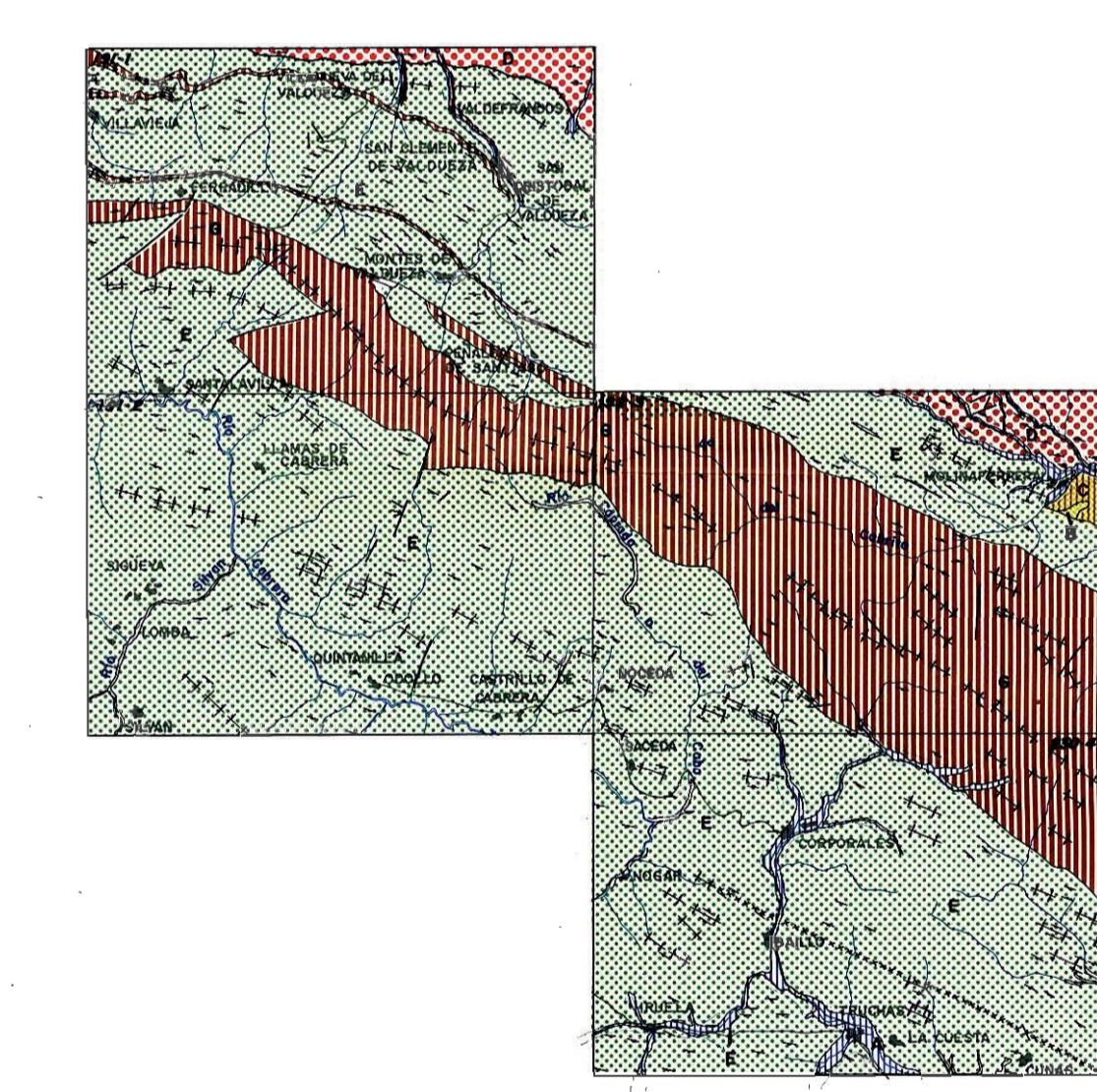
ESQUEMA DE SUELOS Y FORMACIONES DE PEQUEÑO ESPESOR / ESCALA 1: 200.000

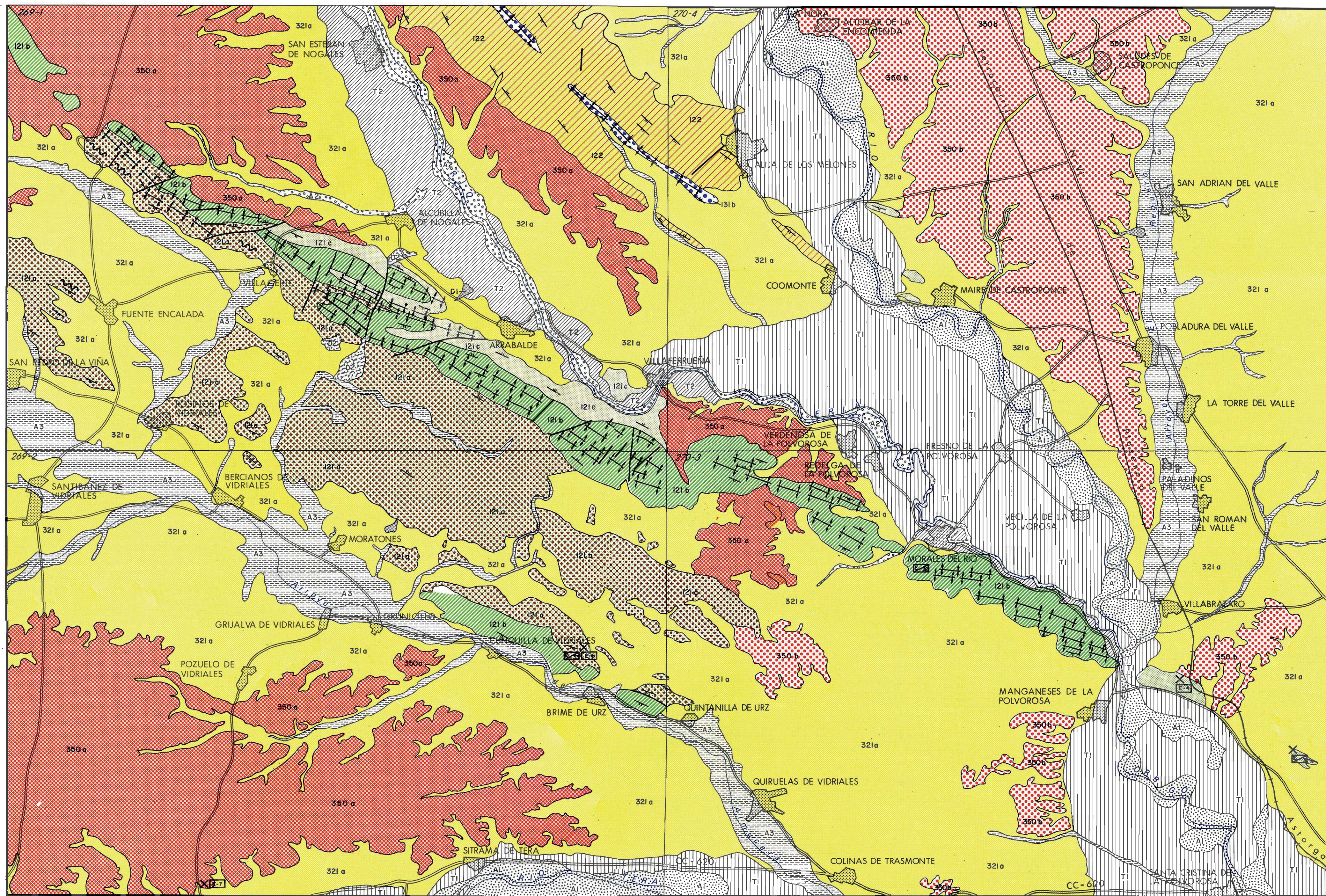


ESQUEMA GEOTECNICO / ESCALA 1: 200.000



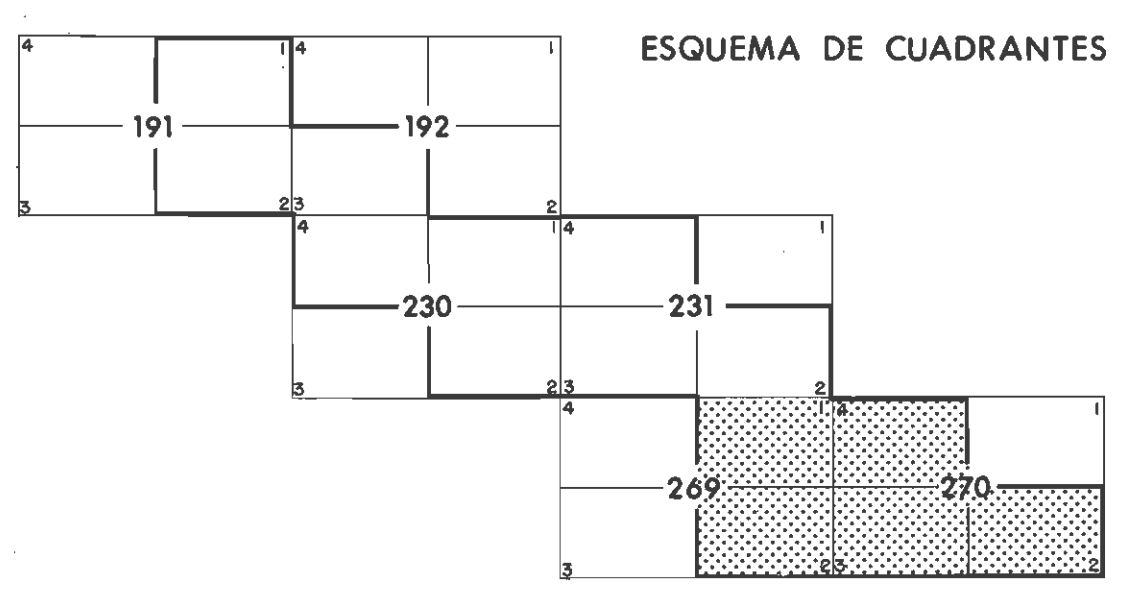
ESQUEMA MORFOLOGICO / ESCALA 1: 200.000





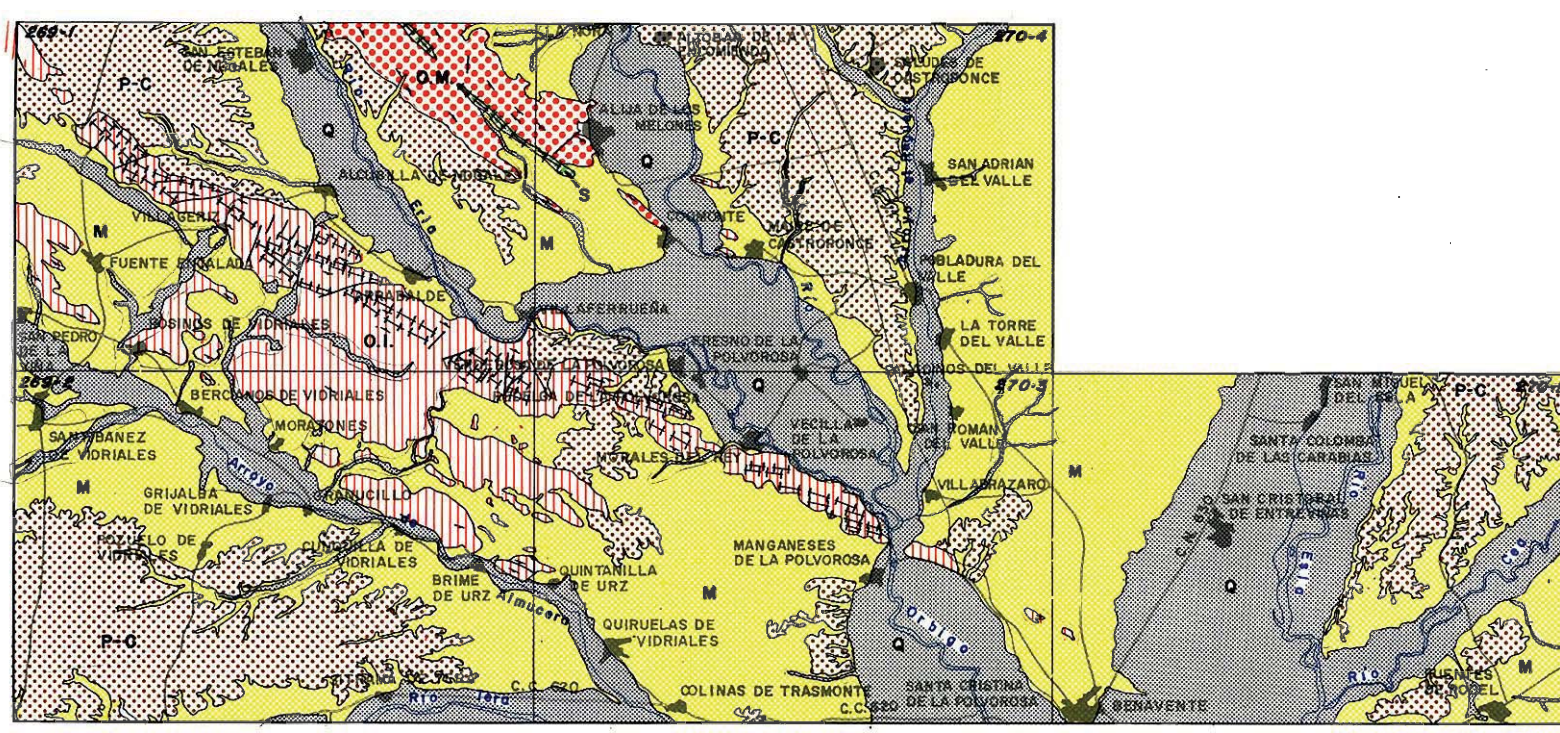
- GRUPOS PIZARROSOS**
Pizarras arcillosas negras de tipo hojoso (pizarras de techo), con presencia de diques de cuarzo. Ocupa los bordes del anticlinorio del Teleno, y del sinclino contiguo de Truchas y la franja limitada por fallas, en los montes Aquilanos, que constituye un monoclinio de vergencia sur. Posibles problemas de resquebrajamiento, debido a la naturaleza hojosa de la formación, posibles desprendimientos de bloques, rigibilidad alta a baja, grado de tectonicidad elevado, drenaje superficial bueno, taludes naturales estables observados M 45%. (Ordovícico Medio (Llanestienne)). P.a.: > 1.000 m.)
- GRUPOS CALCAREOS**
Caliza mármorea blanca, generalmente bien estratificada, que debido a su potencia ha podido ser individualizada de la formación «131a». Ocupa las zonas superiores del monoclinio de Peñava. No ripable; permeable por fisuración; taludes naturales estables observados A 70%. (Silúrico inferior. P.a.: 10 a 80 m.)
- GRUPOS CUARCITICO-PIZARROSOS**
Pizarras arcillosas oscuras, con presencia de niveles cuarcíticos de potencia oscilante entre varios centímetros y algunos metros. Ocupa el centro del anticlinorio del Teleno, o bien solamente aflora al sureste de dicha cordillera al ir profundizando los ejes de los pliegues en esa dirección. No ripable; taludes naturales estables observados M 50%. (Ordovícico inferior (Skidavies)). P.a.: 200 m.)
- GRUPOS CUARCITICOS**
Cuarcita arenosa-arcillosa blanca, muy dura, que se presenta con aspecto masivo en forma de crestas topográficamente aisladas. Constituye el centro del anticlinorio del Teleno, presentando generalmente muchos repliegues de tipo focal. No ripable; taludes naturales estables observados I subverticales. Canterable. (Ordovícico inferior (Arenigense)). P.a.: 300 m.)
- GRUPOS ARCILLOSOS**
Arcillas limosas, masivas, sobreconsolidadas, de baja plasticidad, resistencia rígida y color marrón. En disposición masiva, o menos horizontal, sin pliegues. Problemas de encharcamiento en zonas llanas, donde se recomiendan drenajes de tipo superficial. Erosionable; ripable; taludes artificiales estables observados M 45%; naturales inestables sensibilmente verticales. (Mioceno P.a.: > 200 m.)
- ARCILLAS LIMOSAS, SOBRESOLICITADAS**
Arcillas limosas, sobreesolidadas de baja plasticidad, resistencia rígida y colores marrones, con lechos de caliza margosa que dan armazón a la formación. Disposición sensiblemente horizontal. Drenaje profundo malo, encharcamiento e inundabilidad, erosionable; ripable; taludes naturales estables observados A 50%. (Mioceno. P.a.: > 200 m.)
- RAÑAS Y TERRAZAS COLGADAS**
Rañas formadas por grandes bolos y gravas de diferentes tamaños, en su totalidad de naturaleza silicea, irregularmente rodadas, con matriz arcillosa más o menos arenosa de color roja. Origina una basta llanura al pie de las formaciones montañosas, fosilizando el relieve subyacente. Ripable, posible obtención de gravas y material de préstamo, taludes naturales y artificiales estables observados B 60%. (Plio-Cuaternario; P.a. máxima: 25 m.)
- TERRAZA COLGADA**
Terraza colgada constituida por gravas de tamaños generalmente pequeños, perfectamente rodadas, de naturaleza silicea, con matriz arcillosa roja, generalmente sin cemento. Disposición horizontal fosilizando el relieve subyacente. Posible obtención de gravas y material de préstamo, ripable, taludes naturales y artificiales estables observados B 60%. (Plio-Cuaternario; P.a. máxima: 10 m.)

- RECRUBRIMIENTOS CUATERNARIOS NO CONSOLIDADOS**
Aluviales formados por gravas silíceas bien rodadas, ocasionalmente con un recubrimiento limoso poco potente, generalmente cultivado. Posible acción erosiva de las aguas del río, que frecuentemente cambia su curso, capacidad portante elevada condicionada por los riesgos de socavación. (Cuaternario; P.a.: 0 m.)
- Aluviales formados por bolos de dimensiones a veces considerables y gravas bien graduadas todas de naturaleza silicea y no excesivamente rodadas (proximidad de los núcleos montañosos de origen). Posibles fuentes de gravas, capacidad portante elevada, condicionada por los riesgos de socavación. (Cuaternario; P.a.: 4 m.)
- Llanuras aluviales limo-arcillosas, frecuentemente de considerable extensión. Posibles encharcamientos e inundabilidad como consecuencia de su delicado drenaje profundo y superficial, capacidad portante prevaleblemente baja. (Cuaternario; P.a.: 4 m.)
- Terrazas de los ríos de llanura, formadas por gravas silíceas bien rodadas, de tamaños generalmente pequeños con matriz arcillo-limosa roja, sin cemento, desarrollo superficial muy variable. Posibles fuentes suministradoras de gravas y préstamos, capacidad portante elevada. (Cuaternario, potencias variables según las zonas siempre inferiores a 8 m.)
- Terrazas, de escaso desarrollo superficial, de ríos de montaña, formadas por gravas y bolos silíceos recubiertos generalmente por una capa limosa muy poco potente. Capacidad portante elevada. (Cuaternario, potencias variables según las zonas siempre inferiores a 5 m.)
- Conos de deyección situados generalmente en zonas de llanura con fluencia a grandes ríos y constituidos preferentemente por arenas, limos y arcillas; posible inestabilidad. (Cuaternario.)
- Conos de deyección en zonas de montaña con fluencia a pequeños ríos generalmente encañonados, formados por bloques, bolos y gravas, todos ellos silíceos. Posible inestabilidad. (Cuaternario.)



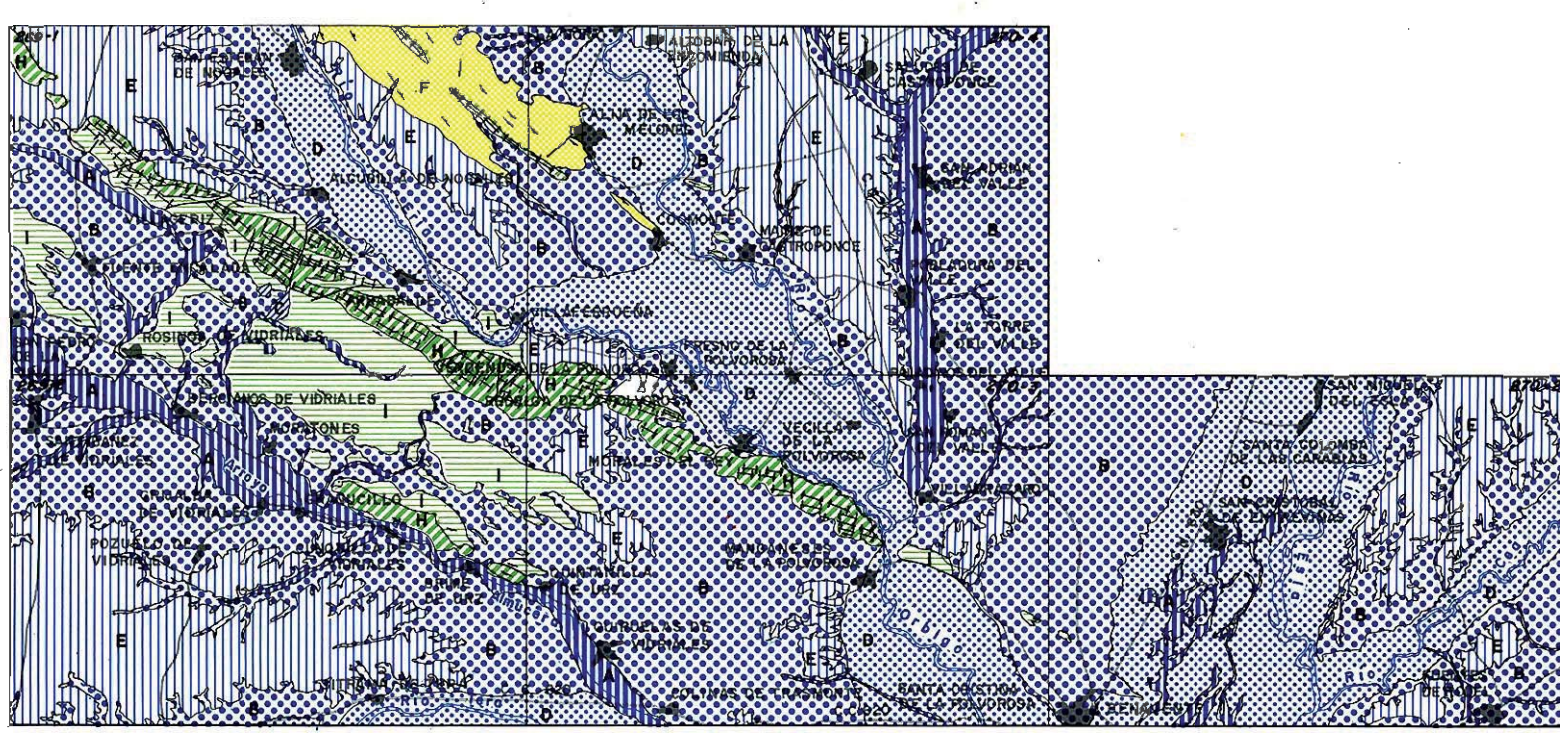
- SIMBOLOGIA**
- Contacto comprobado
 - Estratos repliegados
 - Buzamiento de 30° a 60°
 - Buzamiento de 60° a 90°
 - Falla observada
 - Anticlinal
 - Sinclinal
 - Cantera en explotación
 - Cantera abandonada
 - Estación de observación con toma de muestras
 - Estación de observación sin toma de muestras

ESQUEMA GEOLOGICO / ESCALA 1:200.000



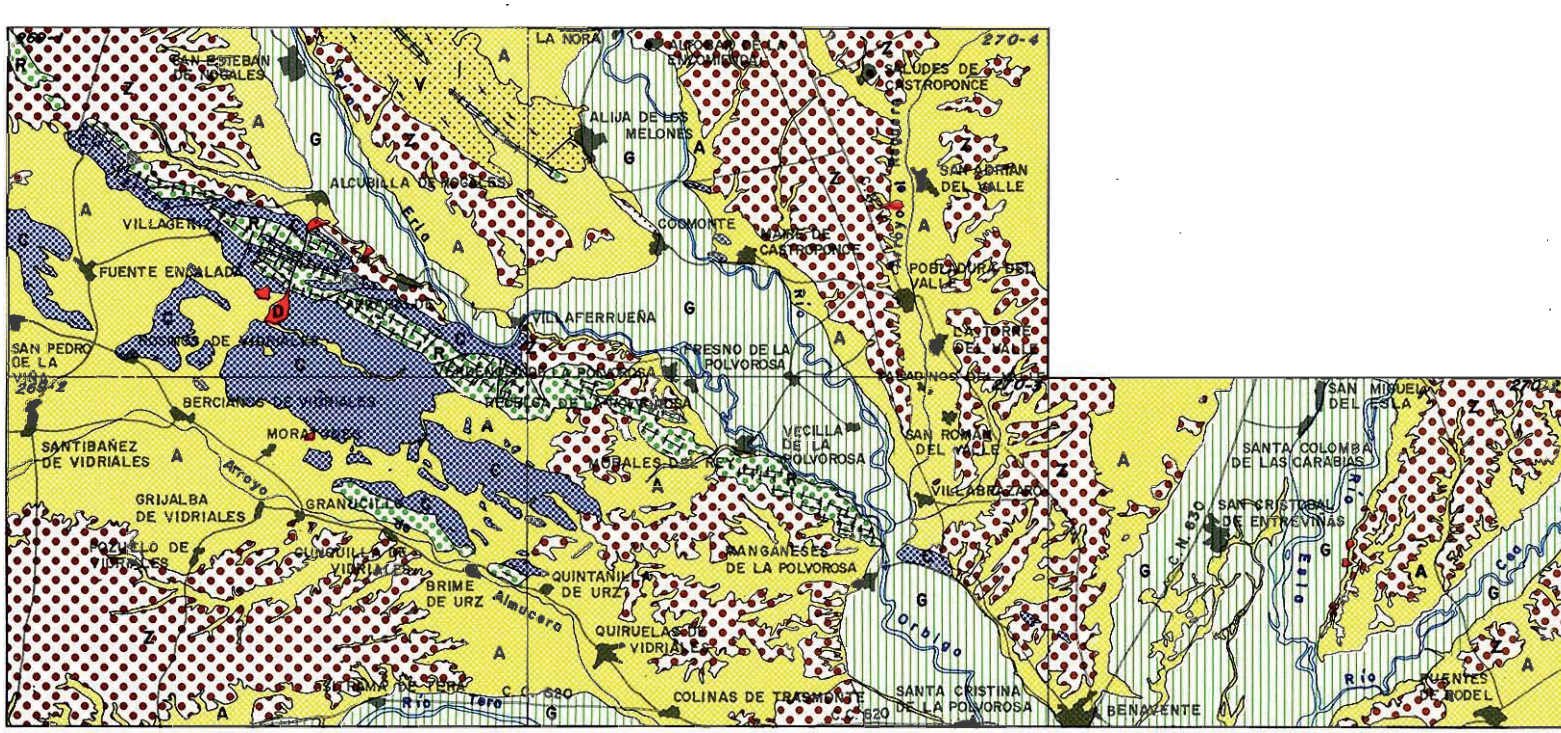
- Q CUATERNARIO**
- RC PLIO-CUATERNARIO**
- M MIOCENO**
- S SILURICO**
- OM ORDOVICICO MEDIO**
- OI ORDOVICICO INFERIOR**

ESQUEMA GEOTECNICO / ESCALA 1:200.000



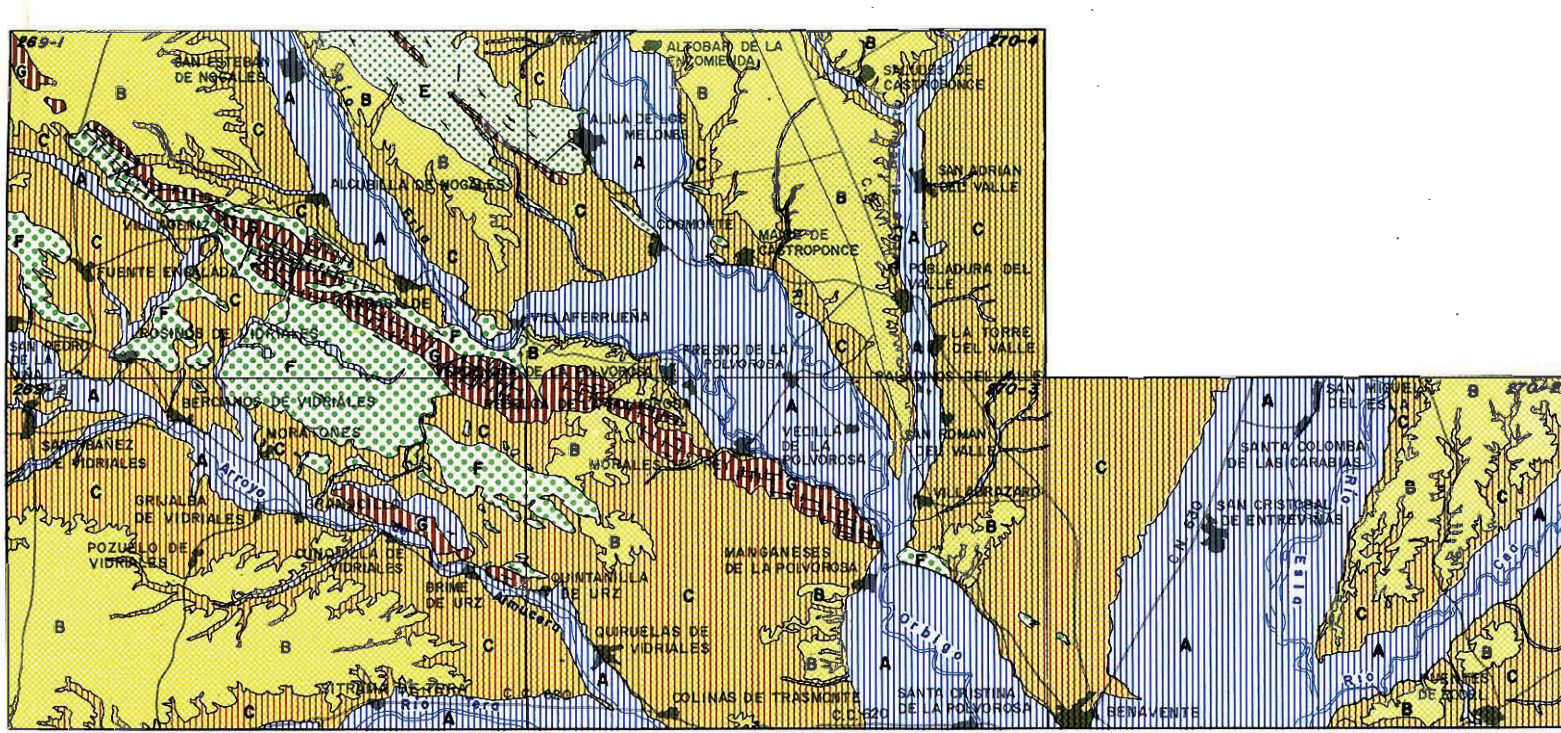
- SUELOS COHESIVOS**
- Suelos cohesivos blandos, con capacidad portante baja, problemas de drenaje superficial y profundo, encharcamientos e inundabilidad.
- Suelos cohesivos de baja plasticidad con resistencia rígida. Erosionable, mal drenaje profundo.
- SUELOS NO COHESIVOS**
- Suelos no cohesivos de densidad muy floja, con problemas de deslizamientos y desprendimientos.
- Suelos no cohesivos de densidad floja. Capacidad portante elevada pero condicionada a los riesgos de socavación.
- Suelos no cohesivos de densidad media. Ligeros riesgos de encharcamientos.
- FORMACIONES ROCOSAS CON PROBLEMAS DE INESTABILIDAD DE TALUDES**
- Zonas con problemas potenciales de deslizamientos de taludes, debido a la naturaleza laminar del material, en especial en zonas con buzamientos fuertes. Desprendimientos de bloques.
- FORMACIONES ROCOSAS SIN PROBLEMAS GEOTECNICOS ESPECIALES**
- Formaciones rocosas de topografía abrupta.
- Formaciones rocosas con ligeros riesgos de desprendimientos de bloques.

ESQUEMA DE SUELOS Y FORMACIONES DE PEQUEÑO ESPESOR / ESCALA 1:200.000

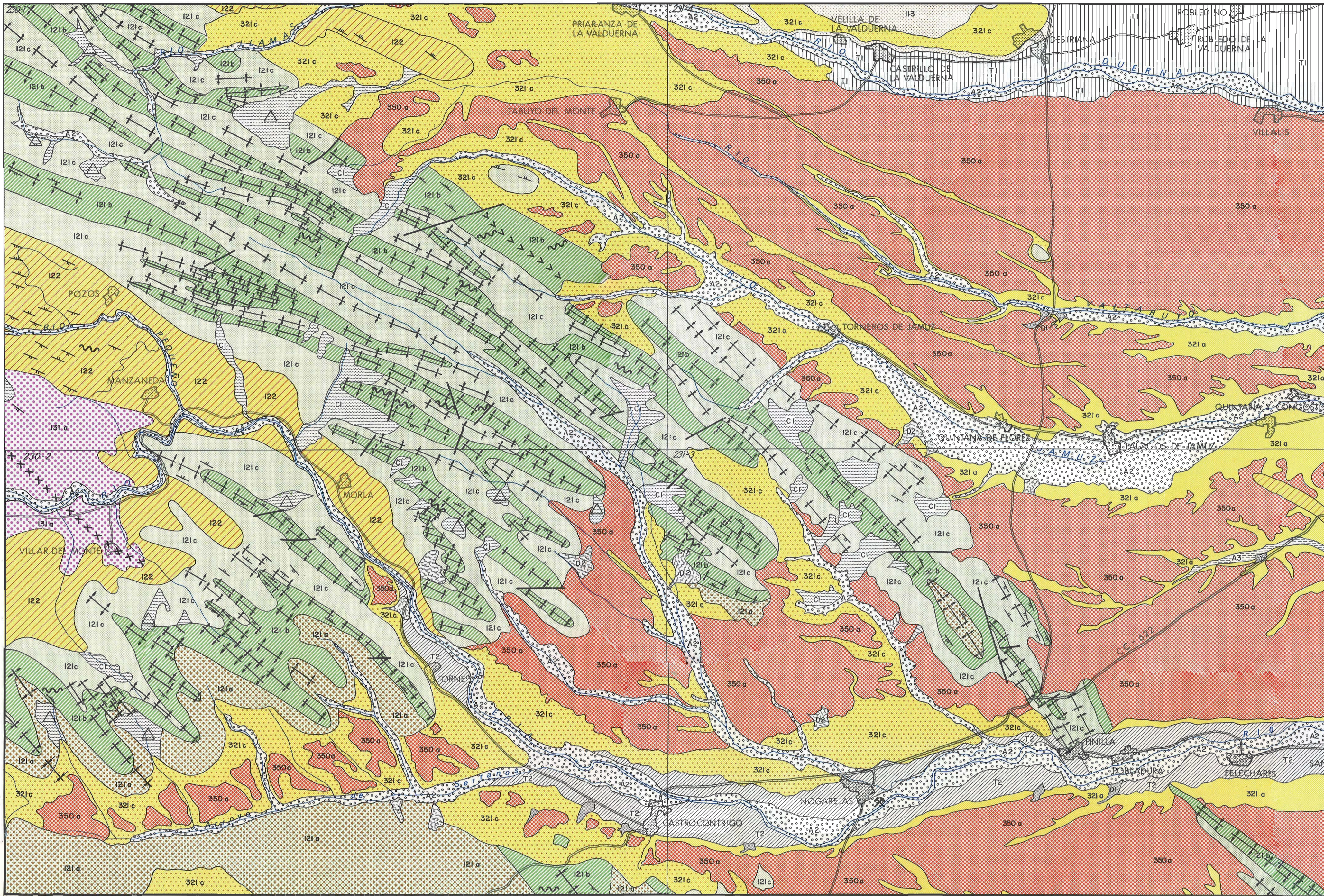


- Gravas, bolos y arenas (componentes de formaciones cuaternarias no consolidadas) de densidad generalmente baja, cementación nula y alta permeabilidad.
- Gravas y bolos con matriz arcillosa que los aglutina sin cementarios, de densidad media a alta y permeabilidad media a alta.
- Derrubios de ladera, base de formaciones de montaña y conos de deyección. Densidad baja. Permeabilidad generalmente buena.
- Arcillas y limos (producto de meteorización de las arcillas miocenas de los materiales de las llanuras aluviales cuaternarias), de plasticidad media a baja.
- Suelos aluviales arcillosos de baja plasticidad (originales por la descomposición de las pizarras subyacentes). Capacidad portante irregular en función de su espesor.
- Suelos coluviales diversos, formados por gravas, arenas y limos, procedentes de las formaciones I27a y I21c.
- Formaciones rocosas sin recubrimiento.

ESQUEMA MORFOLOGICO / ESCALA 1:200.000



- Llanuras fluviales de fondo plano.
- Paramos extensos (a una cota media de unos 780 metros sobre el nivel del mar) constituidos por rañas y terrazas colgadas.
- Llanuras jóvenes que dan lugar a pendientes generalmente suaves (del orden del 5%) y ocasionalmente medias.
- Montañas plegadas con cimas redondeadas (conocidas localmente como «Chanas»), con fuertes desnives originados por la fuerte erosión fluvial.
- Montañas plegadas con fuertes pendientes, pero sin presentar excesivos desnives por no poseer gran importancia la red fluvial.
- Sierres de crestas cuarcíticas y mármores, con pendientes casi verticales.



GRUPOS PIZARRÓSOS
 Alternancia irregular de pizarras arcillosas y lechos y capas de arenisca cuarcíticas, siendo esta alternancia ocasionalmente de tipo flysch. Constituye un amplio anticlinorio, si bien en el pequeño afloramiento dentro del tramo predominan los buzamientos norte, generalmente muy verticales. Posibles deslizamientos locales debido a la estructura hojosa de la formación, limitados por la presencia de los niveles de arenisca, posibles desprendimientos de bloques; ripabilidad baja, taludes naturales estables observados M 60°. [Cambriaco Superior; P.a.: 1.000 m.]

Pizarras arcillosas oscuras con presencia de niveles de arenisca y bandas esporádicas de caliza recristalizada, de potencia variable entre algunos centímetros y varias decenas de metros, más abundantes al techo de la formación. Ocupa el centro del anticlinorio de Truchas y la banda meridional de los montes Aquilanes, que constituye un monoclinio de vergencia sur. Posibles deslizamientos por buzamientos fuertes, posibles deslizamientos de sus recubrimientos, alto grado de tectonización, ripabilidad nula o baja, grado de tectonización elevado, drenaje superficial bueno, taludes naturales estables observados M 45°. [Ordovícico Medio (Llandelliense) P.a.: >1.000 m.]

Pizarras arcillosas oscuras con presencia de niveles de arenisca y bandas esporádicas de caliza recristalizada, de potencia variable entre algunos centímetros y varias decenas de metros, más abundantes al techo de la formación. Ocupa el centro del anticlinorio de Truchas y la banda meridional de los montes Aquilanes, que constituye un monoclinio de vergencia sur. Posibles deslizamientos por buzamientos fuertes, posibles deslizamientos de sus recubrimientos, alto grado de tectonización, ripabilidad nula o baja, debido a la presencia de areniscas, taludes naturales estables observados M 60°. [Silúrico Inferior; P.a.: 400 m.]

GRUPOS CALCÁREOS
 Caliza mármolea blanca, generalmente bien estratificada, que debido a su potencia ha podido ser individualizada de la formación «131a». Ocupa las zonas superiores del monoclinio de Peñalba. No ripable, permeable por fisuración; taludes naturales estables observados A 70°. [Silúrico Inferior; P.a.: 10 a 80 m.]

GRUPOS CUARCÍTICO-PIZARRÓSOS
 Pizarras arcillosas oscuras, con presencia de niveles cuarcíticos de potencia oscilante entre varios centímetros y algunas metros. Ocupa el centro del anticlinorio del Telo, si bien solamente aflora al sureste de dicha cordillera al ir profundizando los ejes de los pliegues en esta dirección. No ripable, taludes naturales estables observados M 60°. [Ordovícico Inferior (Silúrico viés); P.a.: 200 m.]

GRUPOS CUARCÍTICOS
 Cuarcita americana; blanca, muy dura, que se presenta con aspecto masivo en forma de crestas topográficamente realizadas. Constituye el centro del anticlinorio del Telo; presenta generalmente muchos repliegues de tipo local. No ripable; taludes naturales estables observados I subverticales. Canterales. [Ordovícico Inferior (Arenigense); P.a.: 300 m.]

GRUPOS ARCILLOSOS
 Arcillas limosas, masivas, sobreconsolidadas, de baja plasticidad, resistencia rígida y color marrón. En disposición nula o menos horizontal, sin plegar. Problemas de encharcamiento en unas llanuras, donde se recomiendan drenajes de tipo superficial. Erosionable; ripable; taludes artificiales estables observados M 45°, naturales inestables sensiblemente verticales. [Mioceno; P.a.: >200 m.]

ARAÑAS Y TERRAZAS COLGADAS
 Arañas formadas por grandes bloques y gravas de diferentes tamaños, en su totalidad de naturaleza silíceas, irregularmente rodadas, con matriz arcillosa más o menos arenosa de color rojizo. Origen una basta llanura al día de las formaciones montañosas, resaltando el relieve subyacente. Ripable, posible obtención de gravas y material de préstamo, taludes naturales y artificiales estables observados B 60°. [Pliocuaternario; P.a. máxima: 25 m.]

RECURBIENTOS CUATERNARIOS NO CONSOLIDADOS
 Aluviales formados por gravas silíceas bien rodadas, ocasionalmente con un recubrimiento limoso poco potente, generalmente cultivado. Posible acción erosiva de las aguas del río, que frecuentemente cambia su curso; capacidad portante elevada condicionada por los riesgos de socavación. [Cuaternario; P.a.: 8 m.]

Aluviales formados por bolos de dimensiones a veces considerables y gravas bien gradadas toda de naturaleza silícea y no excesivamente rodadas (proximidad de los ríos montañosos de origen). Posibles fuentes de gravas, capacidad portante elevada, condicionada por los riesgos de socavación. [Cuaternario; P.a.: 4 m.]

Llanuras aluviales limo-arcillosas, frecuentemente de considerable extensión. Posibles encharcamientos e inundabilidad como consecuencia de su débil drenaje profundo y superficial, capacidad portante previsiblemente baja. [Cuaternario; P.a.: 4 m.]

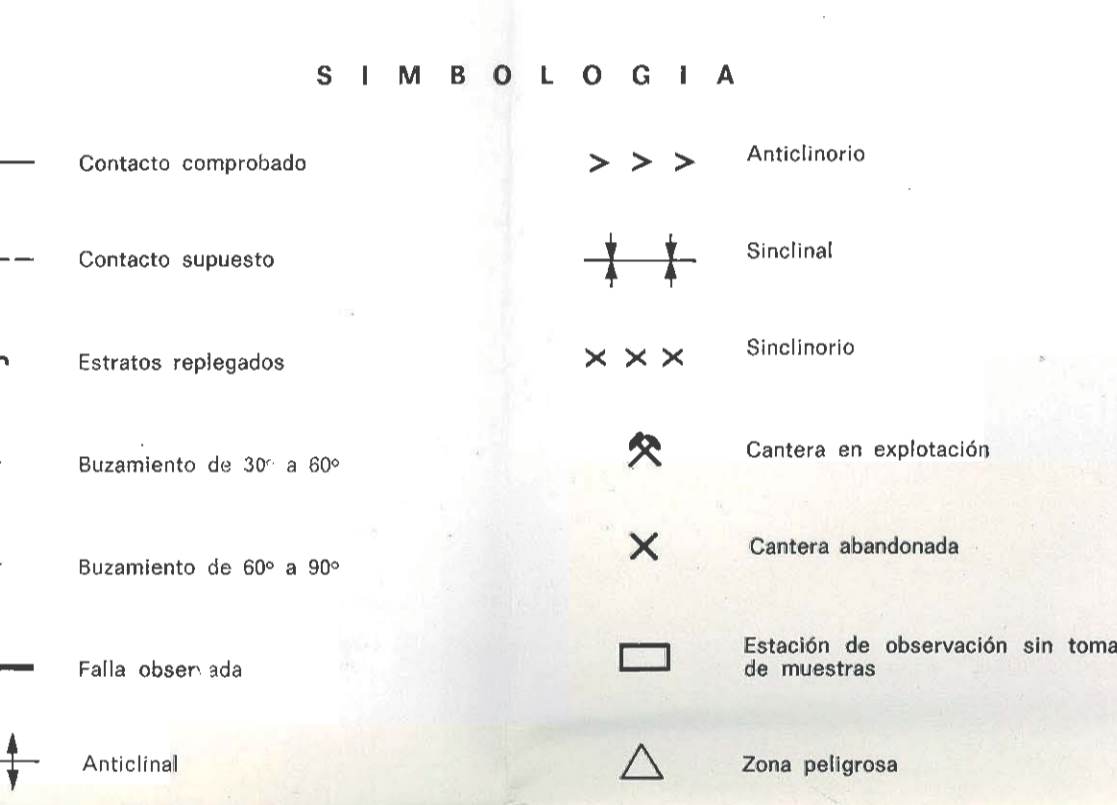
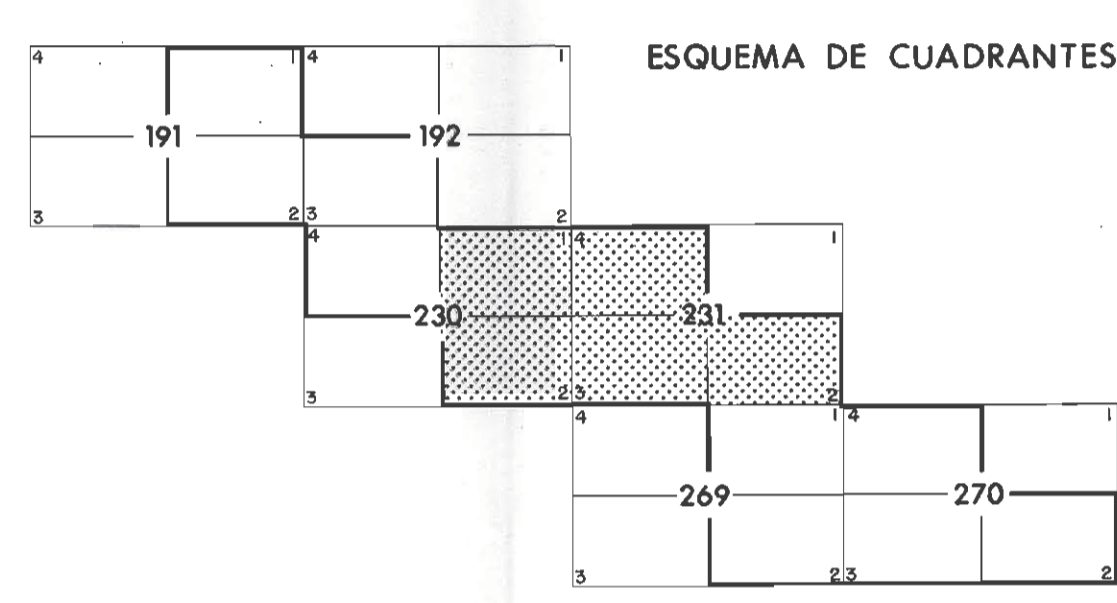
Terrazas de los ríos de llanura, formadas por gravas silíceas bien rodadas, de tamaños generalmente pequeño con matriz arcillo-limoso rojiza, sin cementar, desarrollo superficial muy variable. Posibles fuentes suministradoras de gravas y préstamos, capacidad portante elevada. [Cuaternario potencias variables según las zonas siempre inferiores a 8 m.]

Terrazas, de escaso desarrollo superficial, de ríos de montaña, formadas por bolos y bolos silíceos recubiertos generalmente por una capa limosa muy poco potente. Capacidad portante elevada. [Cuaternario, potencias variables según las zonas siempre inferiores a 5 m.]

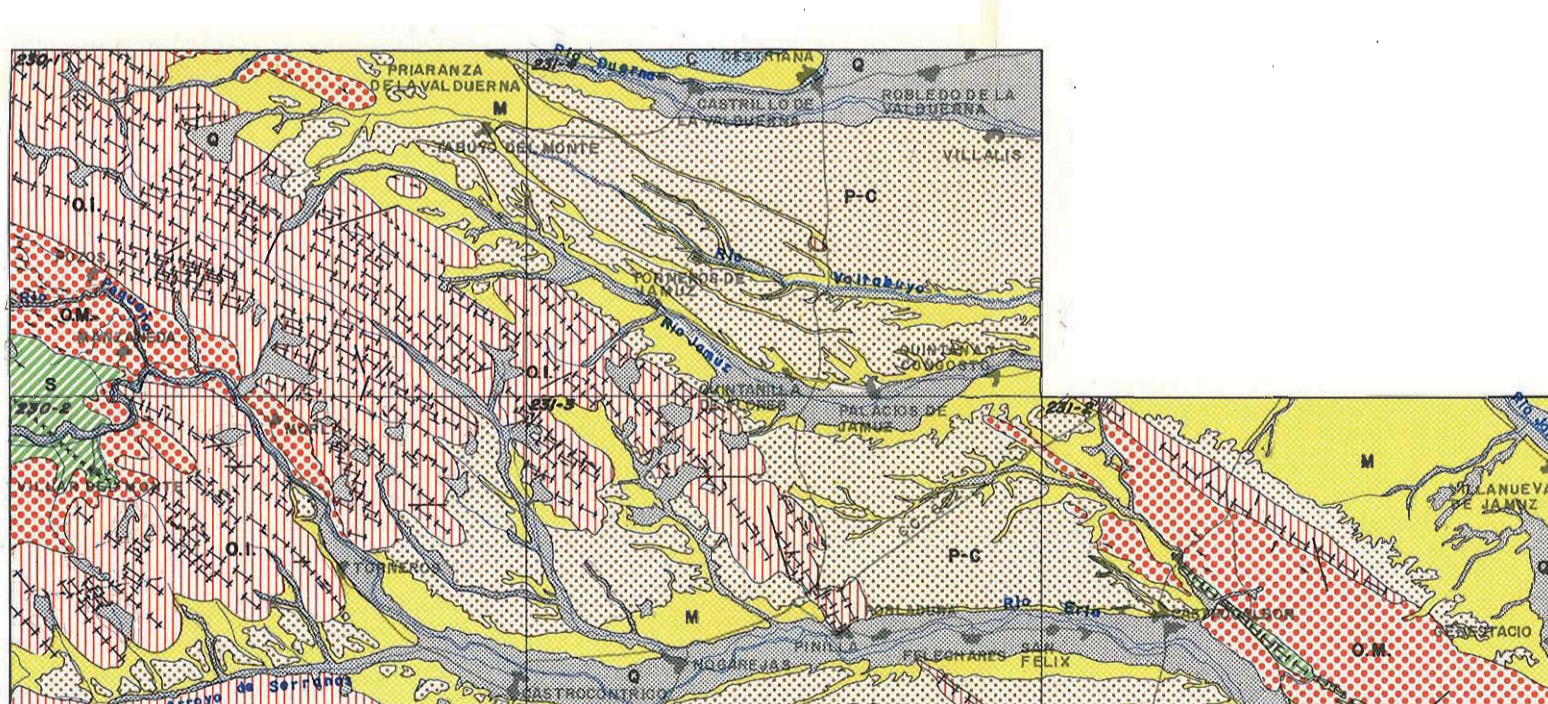
Derrubios de ladera y de base de las formaciones montañosas, constituidos por bloques, bolos y gravas de todos los tamaños. Posible inestabilidad con riesgo de producirse deslizamientos. [Cuaternario, potencia máxima aproximada 10 m.]

Conos de deyección situados generalmente en zonas de llanura con fluencia a grandes ríos y constituidos preferentemente por arenas, limos y arcillas; posible inestabilidad. [Cuaternario.]

Conos de deyección en zonas de montaña con fluencia a pequeños ríos generalmente encajonados, formados por bloques, bolos y gravas, todos silíceos. Posible inestabilidad. [Cuaternario.]



ESQUEMA GEOLOGICO / ESCALA 1:200.000



CUATERNARIO
 Q

PLIO-CUATERNARIO
 PL

MIOCENO
 M

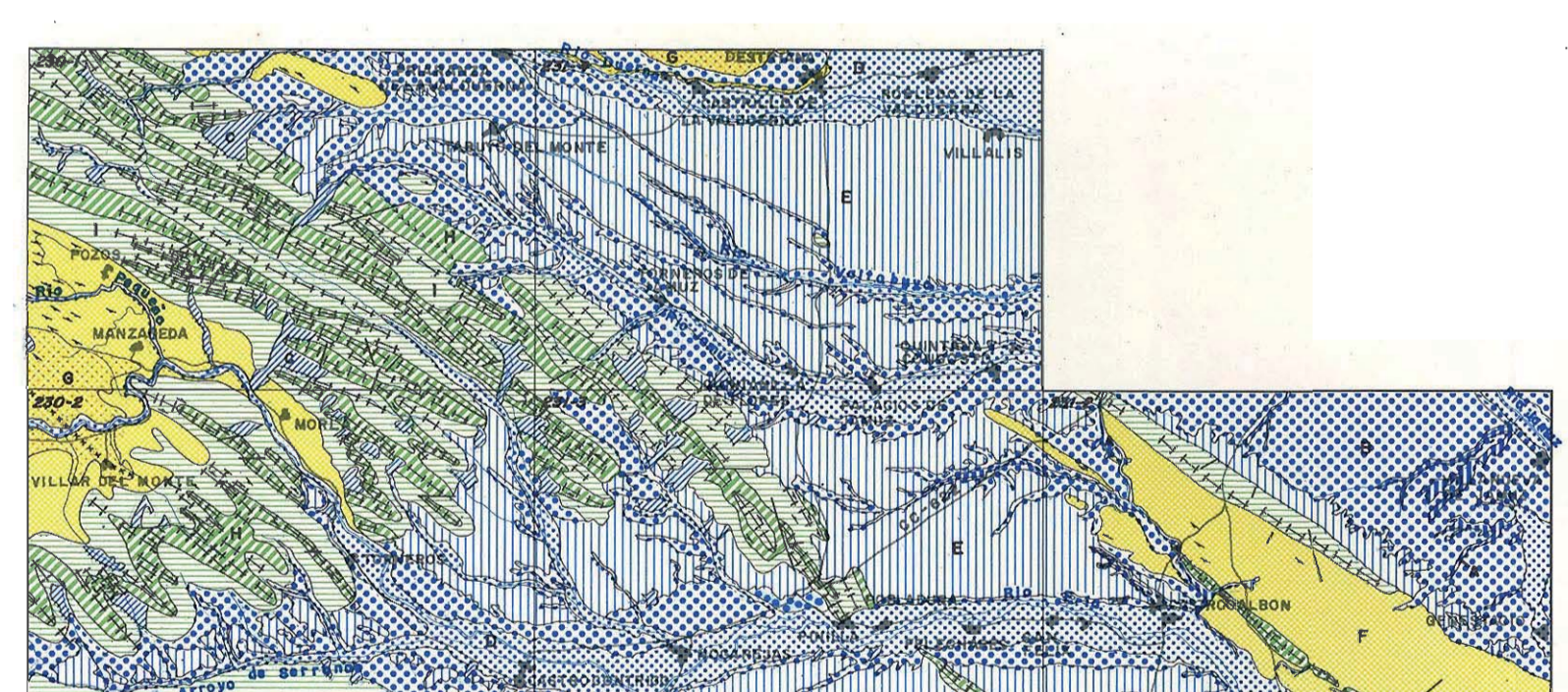
SILURICO
 S

ORDOVICICO MEDIO
 OM

ORDOVICICO INFERIOR
 OI

CAMBRICO
 C

ESQUEMA GEOTECNICO / ESCALA 1:200.000



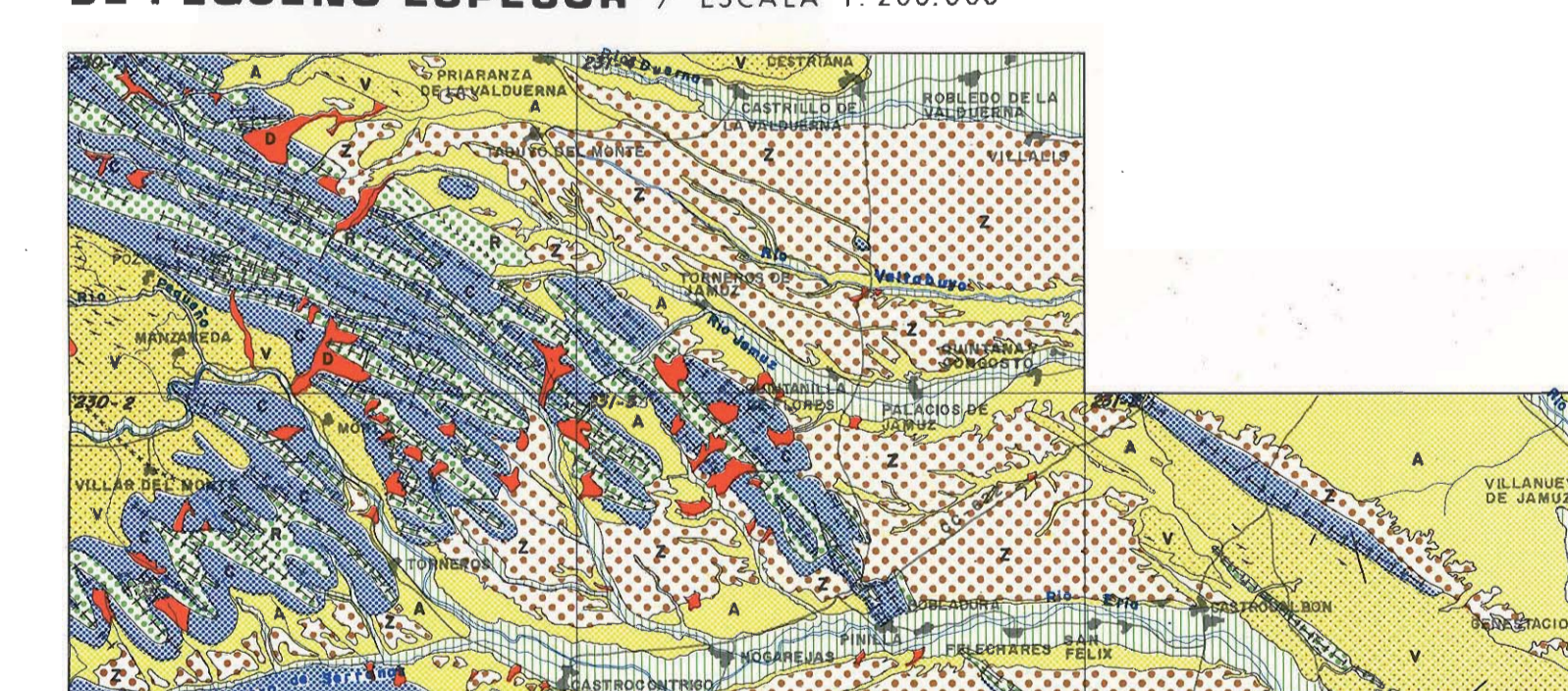
SUELOS COHESIVOS
 Suelos cohesivos blandos, con capacidad portante baja, problemas de drenaje superficial y profundo, encharcamientos e inundabilidad.
 Suelos cohesivos de baja plasticidad con resistencia rígida. Erosionable, mal drenaje profundo.

SUELOS NO COHESIVOS
 Suelos no cohesivos de densidad muy floja, con problemas de deslizamientos y desprendimientos.
 Suelos no cohesivos de densidad floja. Capacidad portante elevada pero condicionada a los riesgos de socavación.
 Suelos no cohesivos de densidad media. Ligeros riesgos de encharcamientos.

FORMACIONES ROCOSAS CON PROBLEMAS DE INESTABILIDAD DE TALUDES
 Zonas con problemas potenciales de deslizamientos de taludes, debido a la naturaleza laminar del material, en especial en zonas con buzamientos fuertes. Desprendimientos de tajos.
 Zonas con posibles deslizamientos de taludes en lugares con buzamientos superiores a 45° y en sus recubrimientos.

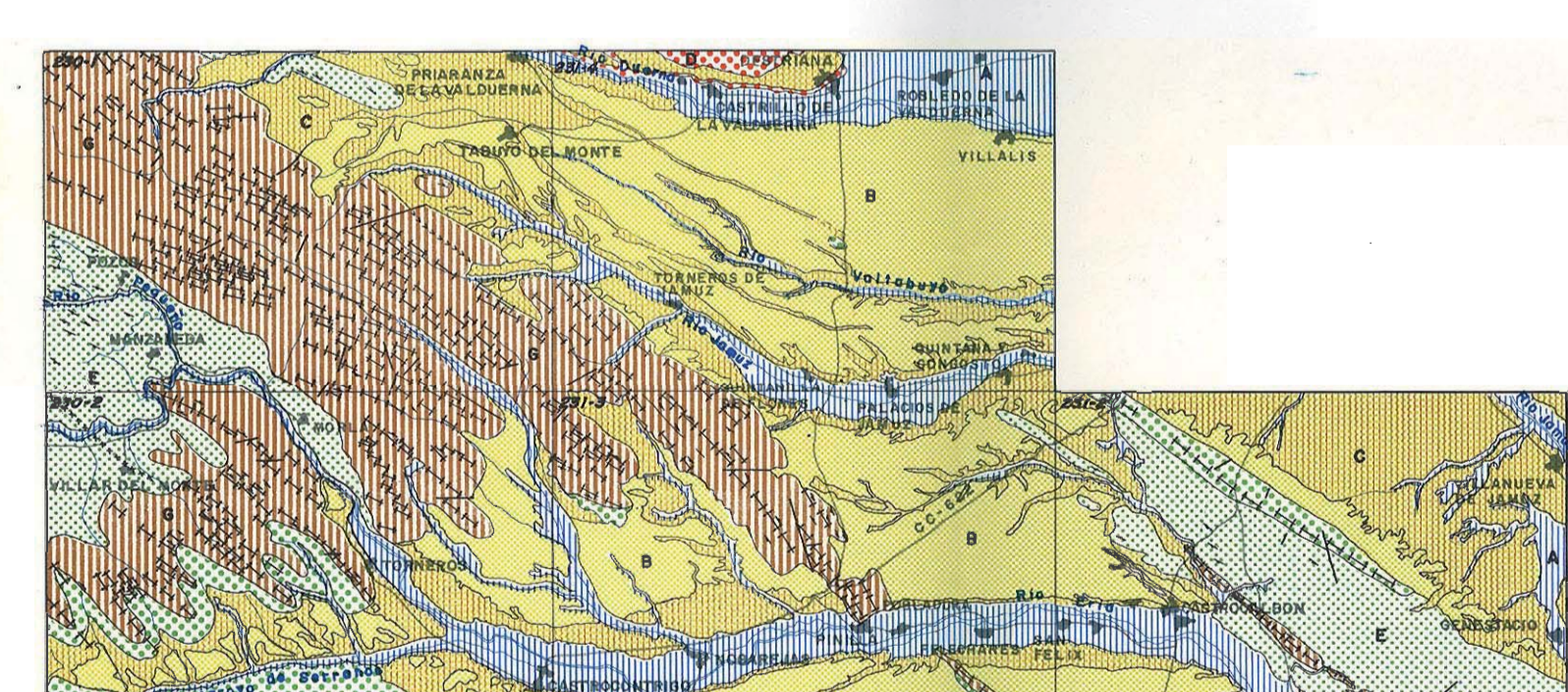
FORMACIONES ROCOSAS SIN PROBLEMAS GEOTECNICOS ESPECIALES
 Formaciones rocosas de topografía abrupta.
 Formaciones rocosas con ligeros riesgos de desprendimientos de bloques.

ESQUEMA DE SUELOS Y FORMACIONES DE PEQUEÑO ESPESOR / ESCALA 1:200.000



Gravas, bolos y arenas (componentes de formaciones cuaternarias no consolidadas), de densidad generalmente baja, cementación nula y alta permeabilidad.
 Gravas y bolos con matriz arcillosa que los aglutina sin cementados, de densidad media a alta y permeabilidad media a alta.
 Derrubios de ladera, base de formaciones de montaña y conos de deyección. Densidad baja. Permeabilidad generalmente buena.
 Arcillas y limos (producto de meteorización de las arcillas micáceas de los materiales de las llanuras aluviales cuaternarias), de plasticidad media a baja.
 Suelos aluviales arcillosos de baja plasticidad (originados por la descomposición de las pizarras subyacentes). Capacidad portante irregular en función de su espesor.
 Suelos coluviales diversos, formados por gravas, arenas y limos, procedentes de las formaciones 121a y 121c.
 Formaciones rocosas sin recubrimiento.

ESQUEMA MORFOLOGICO / ESCALA 1:200.000



Llanuras fluviales de fondo plano.
 Páramos extensos (a una cota media de unos 780 metros sobre el nivel del mar) constituidos por ranas y terrazas colgadas.
 Llanuras jóvenes que dan lugar a pendientes generalmente suaves (del orden del 5%) y ocasionalmente medias.
 Penillanura con relieve ondulado de forma irregular sin grandes fuertes pendientes (generalmente del orden del 10%).
 Montañas plegadas con cimas redondeadas (conocidas localmente como «Chanás»), con fuertes desniveles originados por la fuerte erosión fluvial.
 Montañas plegadas con fuertes pendientes, pero sin presentar excesivos desniveles por no poseer gran importancia la red fluvial.
 Sierras de crestas cuarcíticas y mármoleas, con pendientes casi verticales.

