



estudio previo de terrenos

Itinerario Albacete-Bailen

Tramo: El Horcajo - Villarodrigo

87-01

**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.

**DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS
AREA DE TECNOLOGIA
SERVICIO DE GEOTECNIA**

ESTUDIO PREVIO DE TERRENOS

**ITINERARIO ALBACETE - BAILEN
TRAMO : EL HORCAJO - VILLARRODRIGO**

INDICE

	Pág.
1. INTRODUCCION	5
2. CARACTERES GENERALES DEL TRAMO	9
2.1. CLIMATOLOGIA	9
2.2. TOPOGRAFIA	12
2.3. GEOMORFOLOGIA	13
2.4. ESTRATIGRAFIA	15
2.5. TECTONICA	16
2.6. SISMICIDAD	18
3. ESTUDIO DE ZONAS	23
3.0. DIVISION DEL TRAMO EN ZONAS DE ESTUDIO	23
3.1. ZONA 1: PLATAFORMA MANCHEGA	23
3.1.1. Geomorfología	23
3.1.2. Tectónica	30
3.1.3. Columna estratigráfica	30
3.1.4. Grupos litológicos	30
3.1.5. Grupos geotécnicos	41
3.1.6. Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona	41
3.2. ZONA 2: ORLA DE PLANICIES Y LOMAS INTERIORES	42
3.2.1. Geomorfología	42
3.2.2. Tectónica	45
3.2.3. Columna estratigráfica	45
3.2.4. Grupos litológicos	45
3.2.5. Grupos geotécnicos	62
3.2.6. Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona	62
3.3. ZONA 3: RELIEVES MONTAÑOSOS CENTRALES	63
3.3.1. Geomorfología	63
3.3.2. Tectónica	64
3.3.3. Columna estratigráfica	67
3.3.4. Grupos litológicos	67
3.3.5. Grupos geotécnicos	75
3.3.6. Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona	76

	Pág.
3.4. ZONA 4 : RELIEVES MONTAÑOSOS SURORIENTALES	76
3.4.1. Geomorfología	76
3.4.2. Tectónica	78
3.4.3. Columna estratigráfica	81
3.4.4. Grupos litológicos	83
3.4.5. Grupos geotécnicos	100
3.4.6. Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona	100
4. CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO	103
4.1. RESUMEN DE PROBLEMAS TOPOGRAFICOS	103
4.2. RESUMEN DE PROBLEMAS GEOMORFOLOGICOS	103
4.3. RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS	104
4.4. CORREDORES DE TRAZADO SUGERIDOS	106
5. INFORMACION SOBRE YACIMIENTOS	109
5.1. ALCANCE DEL ESTUDIO	109
5.2. YACIMIENTOS ROCOSOS	109
5.3. YACIMIENTOS GRANULARES	110
5.4. MATERIALES PARA TERRAPLENES Y PEDRAPLENES	111
5.5. YACIMIENTOS QUE SE RECOMIENDA ESTUDIAR CON MAS DETALLE...	112
6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	117
7. ANEJOS	119
7.1. ANEJO 1: SIMBOLOGIA UTILIZADA EN LAS COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS	121
7.2. ANEJO 2: CRITERIOS UTILIZADOS EN LAS DESCRIPCIONES GEOTECNICAS	123

1. INTRODUCCION

El objeto del Estudio Previo de Terrenos es exponer las características más sobresalientes desde los puntos de vista litológico, estructural y geotécnico, de un área determinada, que pueden incidir directamente sobre una obra de carácter lineal, como es el caso de una carretera.

El Tramo El Horcajo-Villarodrigo (Figura 1.1) se ubica a caballo entre las provincias de Albacete, Ciudad Real y Jaén y se reparte territorialmente de la siguiente manera:

- Albacete, 55% del Tramo.
- Ciudad Real, 20% del Tramo.
- Jaén, 25% del Tramo.

Comprende las siguientes hojas y cuadrantes del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000.

Nº	Hojas	Cuadrantes
814	Villanueva de la Fuente	2
815	Robledo	3
840	Bienservida	1, 2, 3 y 4
841	Alcaraz	4
865	Siles	1 y 4

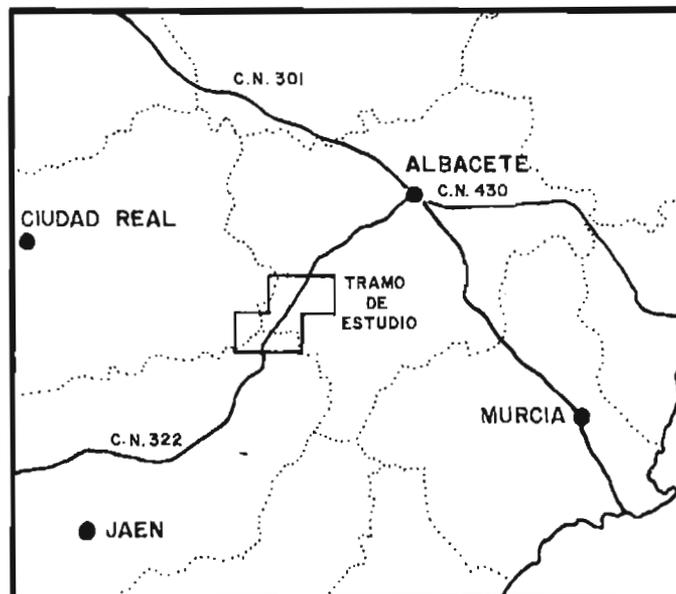


Figura 1.1.— Esquema de situación del Tramo.

La ejecución del Estudio ha precisado el desarrollo de las siguientes fases:

- Recopilación y análisis de la bibliografía existente, tanto geológica como geotécnica, de la zona de estudio o de áreas próximas.
- Estudio fotogeológico sobre fotogramas aéreos, a escala aproximada 1:33.000 (vuelo americano), del área de estudio.
- Comprobación del estudio fotogeológico, corrección del mismo y toma de datos en el campo, con ayuda de fotoplanos con sus correspondientes superponibles a escala 1:25.000.
- Análisis de muestras y estudio de preparaciones microscópicas de las mismas; si bien, dadas las dimensiones del Tramo a estudiar, a pesar de haber tratado que las fuesen lo más representativas posible, los datos arrojados por ellas han de ser considerados sólo como fiables local o puntualmente.
- Reducción de los superponibles a escala 1:50.000 y, partiendo de ellos, composición de un mosaico, obteniéndose los mapas litológicos-estructurales, a escala 1:50.000, que forman parte de los Planos.

Lógicamente, estas fases han sido desarrolladas paralelamente en el tiempo, solapándose entre sí.

Dadas las características del Estudio, se ha procurado tratar más intensamente aquellos aspectos que pueden incidir más directamente sobre la problemática propia de las obras públicas de carácter lineal. Igualmente han sido abordados de forma sucinta otros temas que no afectan de forma global a la problemática tratada, dadas las limitaciones de tiempo y el objeto propio del Estudio.

Los resultados finales dimanantes de la ejecución del Estudio han sido plasmados en la presente Memoria, a la que se adjunta su cartografía correspondiente. La simbología de dicha cartografía corresponde a la inserta en el Pliego de Prescripciones Técnicas para los Estudios Previos de Terrenos de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.U.

Esta Memoria aparece dividida en una serie de capítulos que a continuación pasamos sucintamente a describir:

- Capítulo 1: Introducción.
- Capítulo 2: recoge las características generales del Tramo estudiado.
- Capítulo 3: realiza una división del Tramo en Zonas de estudio y un análisis pormenorizado, desde el punto de vista geológico-geotécnico, de las mismas.
- Capítulo 4: en base a los problemas topográficos, geomorfológicos y geotécnicos reconocidos en el Tramo, se sugieren aquellos corredores que parecen reunir mejores condiciones para la construcción de vías de comunicación.
- Capítulo 5: se indican las canteras, los yacimientos de roca y granulares, y los materiales de préstamo que han sido recopilados durante la ejecución del Estudio.
- Capítulo 6: recoge la bibliografía consultada.

Este Estudio Previo de Terrenos ha sido supervisado y ejecutado por:

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

- D. José Antonio Hinojosa Cabrera
Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
- D. Manuel Rodríguez Sánchez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
- D. Jesús Martín Contreras
Licenciado en Ciencias Geológicas

ASETRANSA

- D. Jaime Sánchez Rivera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
- D. Ricardo Ortega Rodríguez-Arias
Licenciado en Ciencias Geológicas
- D. Antonio Moral Vacas
Licenciado en Ciencias Geológicas
- D. Pedro Lorenzo Abad
Licenciado en Ciencias Geológicas
- D. Juan Fernando Gutiérrez Argul
Licenciado en Ciencias Geológicas

2. CARACTERES GENERALES DEL TRAMO

2.1. CLIMATOLOGIA

Sin pretender hacer una recopilación exhaustiva de los datos climatológicos que pueden afectar a la ejecución y mantenimiento de una carretera, se reseñan a continuación los aspectos climáticos más sobresalientes del Tramo estudiado.

En el Tramo El Horcajo-Villarodrigo el clima no es totalmente homogéneo, como consecuencia de una orografía cambiante. Esto provoca que en las áreas montañosas exista un aumento significativo de las precipitaciones y una disminución del nivel térmico con respecto a las zonas llanas y/o deprimidas.

Las diferencias son también cualitativas, apareciendo en las áreas montañosas y durante el período invernal, frecuentes precipitaciones en forma de nieve. Desgraciadamente, la ausencia de estaciones meteorológicas en estas áreas impide la cuantificación exacta de estos hechos.

A pesar de todo lo expuesto, las características climatológicas comunes al Tramo de estudio son:

- Fuertes contrastes térmicos, tanto diarios como estacionales.
- Pluviometría media-alta con respecto a la media nacional, pero sujeta a marcadas variaciones tanto estacionales como anuales.
- Marcados estiajes, con ausencia notable de precipitaciones durante los meses de Julio y Agosto.

A continuación se muestran los datos medios correspondientes a la estación pluviométrica de Villapalacios (Cuadro 1), enclavada en una zona llana y relativamente deprimida del Tramo de estudio (hoja 840, cuadrante 1), y a la estación termo-pluviométrica de Fábricas de Riopar (Cuadro 2), situada en un valle intramontano ubicado a unos 10 Km al Este del Tramo de Estudio (Hoja 866, cuadrante 4). Ambas estaciones forman parte de la red del Instituto Nacional de Meteorología.

MES	PRECIPITACION (en mm)						
	MEDIA	MAXIMA	MAX.24 H.	MINIMA	Nº DE DIAS		
					LLUVIA	TORMENTA	NIEVE
ENERO	73.2	174.5	47,5	0.9	8,2	0.2	0.7
FEBR.	81,5	250.7	60,0	5.4	8,5	0.2	1.2
MARZO	70,2	209.0	49,8	2.0	7,8	0.1	0.6
ABRIL	68,5	145,9	46,8	4.0	8,3	1,1	0,2
MAYO	45,8	154,7	47,5	0.0	6,1	1,2	0,1
JUNIO	33,9	101,1	68,6	0.0	4,5	1,4	0,0
JULIO	7,7	60,6	40,5	0.0	1,2	0,7	0,0
AGOS.	9,0	50,0	35,3	0.0	1,6	1,0	0,0
SEPT.	29,7	135,3	67,0	0.0	3,5	1,2	0,0
OCT.	52,6	157,8	45,0	0.0	6,5	0,3	0,0
NOV.	67,6	209,6	45,5	0.0	8,0	0,1	0,2
DIC.	82,3	252,6	55,0	2.0	9,0	0,1	0,6
ANUAL	622,0	1901,8	68,6	14,3	73,2	7,6	3,6

Cuadro 1.— Datos de precipitaciones del año medio (período 1960-1986), correspondiente a la estación pluviométrica de Villapalacios (Albacete).

MES	TEMPERATURA (en °C)						PRECIPITACION (en mm)							
	EXTREMAS		OSCILAC.		VAL. MEDIOS		DIAS DE HELADAS	MEDIA	MAXIMA	MAXIMA EN 24 HORAS	MINIMA	Nº DE DIAS		
	MAXIMA	MINIMA	EXTREMA	MEDIA	MAXIMA	MINIMA						MES	LLUVIA	TORMENTA
ENERO	19.0	- 8.0	27.0	6.2	8.5	2.3	5.4	79.8	240.2	68.8	0.1	8.3	0.1	2.4
FEBR.	20.0	-11.0	31.0	6.5	9.6	3.1	6.4	92.0	327.7	67.5	0.0	8.2	0.2	2.2
MARZO	27.0	- 9.0	36.0	7.7	12.6	4.9	8.8	86.0	224.0	57.1	10.5	8.8	0.7	2.3
ABRIL	29.0	- 1.0	30.0	8.3	15.5	7.2	11.4	82.5	251.9	62.8	5.3	9.9	2.0	0.7
MAYO	32.0	2.0	30.0	9.7	20.0	10.3	15.2	64.6	219.2	57.0	4.8	8.4	2.3	0.2
JUNIO	38.0	3.0	35.0	11.4	25.1	13.7	19.4	35.0	76.6	37.9	1.1	5.2	2.6	0.0
JULIO	39.0	11.0	28.0	13.2	29.9	16.7	23.3	10.3	125.5	43.3	0.0	1.8	1.7	0.0
AGOS.	38.0	10.0	28.0	12.6	29.3	16.7	23.0	18.0	73.8	70.1	0.0	2.6	2.0	0.0
SEPT.	38.0	7.0	31.0	10.8	24.7	13.9	19.3	38.0	159.6	57.7	0.0	4.4	2.7	0.0
OCT.	32.0	- 1.0	33.0	8.7	17.7	9.0	13.4	68.8	225.9	62.5	1.8	7.2	1.3	0.0
NOV.	26.0	- 3.0	29.0	4.6	11.9	7.3	9.6	83.0	293.8	56.5	0.1	8.4	0.3	0.8
DIC.	20.0	- 8.0	28.0	5.8	8.8	3.0	5.9	98.6	340.2	77.4	2.9	7.7	0.1	2.1
ANUAL	39.0	-11.0	50.0	8.8	17.8	9.0	13.4	756.6	2558.4	77.4	17.6	80.9	16.0	10.7

Cuadro 2.— Datos de temperaturas y precipitaciones del año medio (período 1960-1986), correspondiente a la estación termo-pluviómetrica de Fábricas de Riopar (Albacete).

2.2. TOPOGRAFIA

El Tramo El Horcajo-Villarodrigo se encuentra enclavado en un área en la que confluyen la Llanura o Plataforma Manchega, Sierra Morena y el Sector Prebético Externo de las Cordilleras Béticas. Este hecho condiciona sobremanera la topografía existente en el Tramo estudiado.

Desde el punto de vista topográfico, si bien sus límites pueden ser difusos puntualmente, pueden distinguirse una serie de unidades. Estas son:

I) Al Norte, una amplia llanura ligeramente ondulada que constituye la terminación suroriental de la Plataforma Manchega. Esta llanura, con una altura media de 1.000 m. sobre el nivel del mar, sólo se ve rota por pequeños valles normalmente apenas esbozados.

II) Al Este y Sureste del área de estudio, un sector montañoso que corresponde a un fragmento de las Cordilleras Béticas. Este sector, con una altura media de unos 1.200 m., está formado por una serie de sierras orientadas en dirección NE-SO, separadas entre sí por pequeñas vaguadas o zonas deprimidas y cortadas por valles fluviales bastante encajados y de dimensiones variables. Es en esta zona donde se encuentran las mayores alturas del Tramo: Pico de la Sarga, de 1.771 m., y El Cambrón, de 1.550 m.

III) En la zona central, limitando con las unidades anteriores mediante un brusco desnivel de, generalmente, más de 100 m., aparece un área deprimida de unos 800 m. de altura media. Esta unidad se caracteriza por presentar un relieve ondulado, donde no existen grandes contrastes topográficos excepto algunos montes aislados. Esta unidad apareceavenada por algunos ríos cuyos valles presentan un grado de encajamiento bastante escaso.

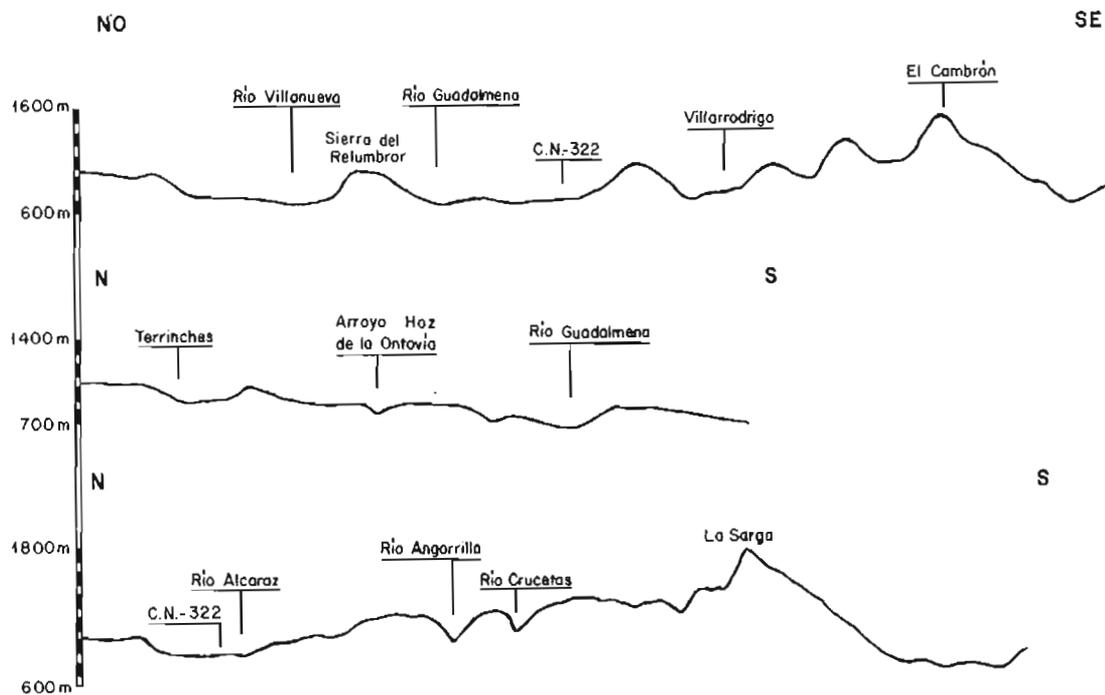


Figura 2.1.— Perfiles topográficos representativos del Tramo.

IV) En el corazón de la unidad anterior aparecen una serie de sierras articuladas alrededor de la Sierra del Relumbrar, donde se alcanza la mayor altura de la zona en el Pico de Pilas Verdes (1.151 m.). Esta es una unidad accidentada, no por su elevada altura media, unos 900 m., sino por el grado de encajamiento que presentan los cursos fluviales existentes.

En la figura 2.1 se muestran tres perfiles topográficos en los que se recogen los contrastes topográficos existentes en el Tramo de estudio.

2.3. GEOMORFOLOGIA

El Tramo, tanto desde el punto de vista morfológico como tectónico, se caracteriza por presentar una cierta complejidad que obliga a dividirlo en una serie de unidades para su mejor comprensión.

Desde el punto de vista morfológico pueden distinguirse cuatro grandes unidades o dominios. Estas unidades son:

I) La Plataforma Manchega, situada en el sector Norte del Tramo de estudio. Morfológicamente, está constituida por una amplia meseta, ligeramente ondulada, de 1.000 m. de altura media.

Esta meseta, que constituye la terminación suroriental de la región natural de La Mancha, se ha generado sobre materiales jurásicos de naturaleza carbonatada y, en menor medida, margosa. Este hecho explica el desarrollo que presentan los materiales de naturaleza eluvial y la existencia de algunas dolinas muy dispersas. Estas dolinas, colmatadas de materiales eluviales, tienen un reducido desarrollo tanto vertical como horizontal.

En ocasiones, la monotonía del paisaje es rota por algunos valles y vaguadas, escasamente desarrollados y asociados a los cursos fluviales existentes.

II) La Orla de Planicies y Lomas Interiores aparece asociada a los ríos y arroyos que desaguan en el río Guadalmena, que cruza diagonalmente el Tramo de estudio.

Esta unidad, formada por terrenos triásicos de marcada naturaleza arcillosa, presenta una serie de llanuras, frecuentemente alomadas, en las que aparecen de forma aislada algunos cerros y montes, por lo general, de escasa entidad.

Como consecuencia de la acción erosiva del río Guadalmena y de algunos de sus afluentes, esta llanura se encuentra rota por la presencia de un cierto número de hoces y barrancos, provocando la aparición de pequeñas mesetas y muelas coronadas por los materiales triásicos más resistentes, mientras que en las laderas de las mismas pueden ser observados los materiales paleozoicos que conforman el basamento del Tramo de estudio.

III) Los Relieves Montañosos Centrales aparecen rodeados por la Orla de Planicies y Lomas Interiores, disponiéndose a lo largo de las márgenes de gran parte del río Guadalmena.

Esta unidad aparece constituida por una serie de relieves montañosos, entre los que destaca la Sierra del Relumbrar, orientados en la dirección NE-SO, y ocupa una extensión de terreno sensiblemente rectangular, dispuesta en la misma dirección que las sierras que la componen y abierta al SO.

Si bien las sierras no alcanzan una altura considerable (1.151 m. en el Pico de Pilas Verdes, en la Sierra del Relumbrar, como punto culminante), la naturaleza de los materiales paleozoicos que las conforman, cuarcitas y pizarras, les confieren un aspecto agreste; en especial, las cresterías cuarcíticas. Las sierras propiamente dichas aparecen constituidas por cuarcitas, mientras que las áreas deprimidas, o de relieve menos acentuado, corresponden a materiales pizarreños.

IV) Los Relieves Montañosos Surorientales se sitúan en los sectores Este y Sureste del Tramo, constituyendo en realidad un pequeño fragmento de las Cordilleras Béticas formado por la Sierra de Alcaraz y la Sierra de Calderón.

La Sierra de Alcaraz, orientada al igual que todo el conjunto con dirección NE-SO, aparece formada en detalle por una serie de apretadas alineaciones montañosas de dirección concordante con la general de la unidad. En estas alineaciones serranas puede apreciarse la presencia de cuevas con grados de desarrollo variable.

Estas alineaciones montañosas, formadas en su práctica totalidad por materiales carbonatados y margosos del Jurásico, aparecen diseccionadas por una red de drenaje prácticamente perpendicular a ellas, que genera estrechos y profundos valles fluviales. Este hecho hace que la Sierra de Alcaraz, con una altura media de 1.300 m. y culminando en el Pico de la Sarga con una altura de 1.771 m., muestre un paisaje sumamente agreste.

La Sierra de Calderón, situada al Sur de la Sierra de Alcaraz, está formada por materiales de edad cretácica y jurásica, y muestra una menor altura media, 1.100 m., y un aspecto más monolítico que aquélla. A pesar de esto, esconde

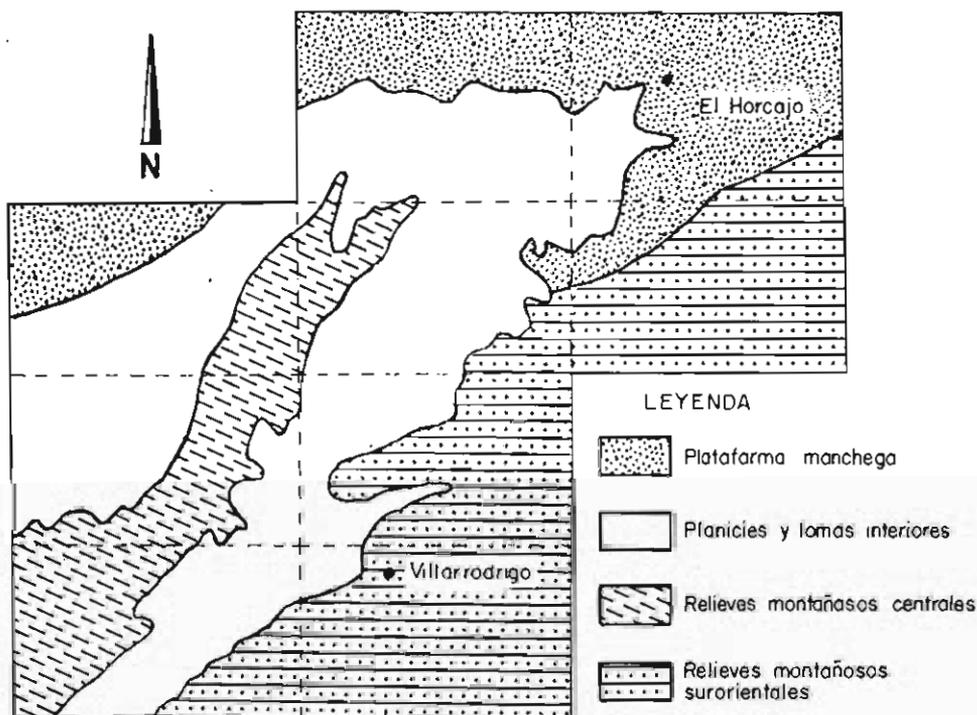


Figura 2.2.— Esquema morfológico del Tramo.

posiblemente los contrastes topográficos más acusados del Tramo de estudio, existiendo auténticas mesetas-testigos (El Cambrón, de 1.550 m. de altura) de paredes verticales.

Morfológicamente, destaca la existencia de algunos valles excavados en materiales triásicos, que constituyen los accidentes naturales que individualizan a ambas grandes Sierras. Estos valles presentan un desarrollo apreciable, estando asociados a los dos principales cursos fluviales de la unidad: los ríos Onsares y Guadalimar.

En la figura 2.2 se encuentran representadas esquemáticamente las unidades descritas.

2.4. ESTRATIGRAFIA

En el presente apartado se señalan de un modo sucinto las diversas litologías localizadas, así como su inserción dentro de la columna estratigráfica general del Tramo de estudio. Para ello se seguirá la ordenación secuencial establecida convencionalmente para estos casos, es decir, una ordenación temporal desde los materiales más antiguos a los más modernos.

Los materiales más antiguos presentes en el Tramo son paleozoicos, atribuyéndoseles una edad ordovícica. Litológicamente están compuestos por cuarcitas, situadas en la base de la serie ordovícica, y pizarras más o menos arenosas. Estos materiales se encuentran ligeramente metamorfizados, por lo que su datación es aproximada, y está basada en icnofósiles, es decir, en huellas muy características resultantes de la actividad orgánica.

Sobre la serie paleozoica aparecen los materiales mesozoicos, cuyos términos basales son de edad triásica.

El Triásico sólo presenta bien definido el Keuper, constituido por arcillas y margas con elevado contenido en yeso. No puede hablarse de presencia de Buntsandstein ni de Muschelkalk propiamente dichos, apareciendo en su lugar una serie de marcado carácter arcilloso, con niveles conglomeráticos y areniscos que marcan la base del Triásico, y areniscas en los términos que teóricamente deberían corresponder al Muschelkalk.

En el Jurásico, que frecuentemente se apoya mecánicamente sobre el Triásico, sólo han podido ser perfectamente identificados el Lías y el Dogger; no puede descartarse totalmente la presencia del Malm allí donde no ha podido ser establecida con precisión la serie jurásica.

Litológicamente la serie jurásica está constituida por materiales de naturaleza calco-dolomítica, si bien existen importantes niveles de margas en el Lías.

El Cretácico se encuentra escasamente representado en el área de estudio. A pesar de ello, han podido ser identificados tanto su tramo Inferior como Superior, si bien muy incompletos.

El Cretácico Inferior está formado por areniscas y arcillas, a las que se atribuye, a pesar de carecer de datos paleontológicos fidedignos, una edad Albense, configurando una facies de tipo "Utrillas".

El Cretácico Superior, por contra, está formado por materiales carbonatados (calizas) karstificados en grado variable. Estos materiales han sido datados en el ámbito del estudio como de edad Senonense.

Al igual que ocurre con el Cretácico, la representación de materiales terciarios es bastante reducida. Solamente aparece bien datada una serie calcodetrítica constituida por calcarenitas y margas con algunos niveles de calizas. Estos materiales son miocenos y, más concretamente, del Tortoniense-Andaluciense.

Asimismo aparecen unas pequeñas manchas formadas por arenas o gravas cuarcíticas con matriz arcillosa. A estos afloramientos se les atribuye una edad pliocena.

En las inmediaciones del río Guadalmena aparecen diversos afloramientos de conglomerados calco-dolomíticos con matriz arcillosa e irregularmente cementados. La ubicación de estos materiales en la columna estratigráfica es algo problemática al no haber sido posible su datación. A pesar de ello, se les considera de forma generalizada como un conjunto plio-cuaternario.

El Cuaternario en sentido estricto está representado por materiales de muy diverso origen y composición. En general, en las áreas llanas desarrolladas sobre un sustrato carbonatado predominan los depósitos de tipo eluvial. En las demás áreas, son los coluviales los depósitos dominantes. Asimismo, asociados a los cursos fluviales se encuentran depósitos aluviales más o menos complejos, junto a travertinos y terrazas. Más raramente aparecen conos de deyección y glaciares al pie de relieves importantes.

En la figura 2.3 se recoge de forma esquemática la columna estratigráfica general del Tramo de estudio.

2.5. TECTÓNICA

Desde el punto de vista tectónico, el Tramo El Horcajo-Villarodrigo se caracteriza por una marcada heterogeneidad.

Las dos grandes fases tectónicas que han afectado a la Península Ibérica aparecen perfectamente representadas. Estas fases, las Orogenias Hercínica y Alpina, han enmascarado e incluso han hecho desaparecer los efectos que otros movimientos tectónicos menos importantes pudieran haber causado.

La Orogenia Hercínica, acaecida en sus fases más importantes durante el período Carbonífero, afecta a los materiales paleozoicos del área de estudio; se manifiesta mediante un importante plegamiento, de dirección ENE-OSO, caracterizado por sinclinales relativamente laxos y anticlinales apretados de eje axial vertical o con vergencia sur. Asimismo, existe un ligerísimo metamorfismo regional.

La fracturación que acompaña a los materiales deformados durante los movimientos hercínicos debe corresponder en su mayor parte a los movimientos post-hercínicos distensivos que marcan el tránsito Paleozoico-Mesozoico; estas fracturas han podido verse reactivadas más recientemente, como consecuencia de la Orogenia Alpina.

En la figura 2.6 se muestran los materiales paleozoicos, cuarcitas, deformados por la Orogenia Hercínica.

La Orogenia Alpina acaeció durante el Neógeno, teniendo lugar los primeros movimientos de la misma, todavía poco importantes, durante el Mioceno Inferior; la máxima intensidad de dichos movimientos acaece durante el tránsito Mioceno Medio - Mioceno Superior (Tortoniense - Andaluciense).

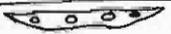
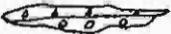
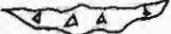
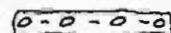
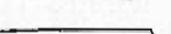
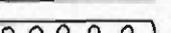
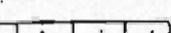
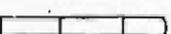
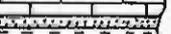
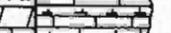
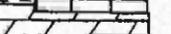
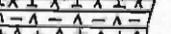
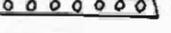
COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION	EDAD	Referencia
	Aluvial	Cuaternario	A
	Aluvial-coluvial	Cuaternario	AC
	Coluvial	Cuaternario	C
	Terraza	Cuaternario	T
	Cono de deyección	Cuaternario	D
	Glacis	Cuaternario	G
	Eluvial	Cuaternario	V
	Travertinos	Cuaternario	QT
	Conglomerados	Plio-cuaternario	350
	Gravas y arenas	Plioceno	322
	Calcarenitas y margas	Mioceno	321
	Calizas	Cretácico Superior	232
	Arenas, areniscas y arcillas	Cretácico Inferior	231
	Calizas y dolomías	Dogger	222
	Calizas, dolomías y margas	Lías	221
	Calizas, dolomías y margas	Jurásico indiferenciado	220
	Arcillas y margas yesíferas	Keuper	213
	Arcillas, areniscas, conglomerados y margas	Triásico indiferenciado	210
	Pizarras y cuarcitas	Ordovícico Inferior	121

Figura 2.3.— Columna estratigráfica general del Tramo.

La fase distensiva, con génesis de algunas fracturas, que marca el fin de esta Orogenia en sentido estricto, se situaría en el comienzo del Plio-cuaternario.

Antes de señalar las características de esta Orogenia en el Tramo de estudio, hay que hacer una pequeña referencia al diferente comportamiento de los materiales, en función de su litología, ante esfuerzos más o menos tangenciales. Los materiales arcillosos y salinos o con un importante contenido en arcillas, se comportan plásticamente, por lo que pueden actuar como niveles de despegue. Este fenómeno no tiene lugar en los materiales competentes, mucho más rígidos, y por lo tanto, menos deformables ante dichos esfuerzos, en especial cuando la carga que soportan es más bien escasa.

La anterior disgresión permite comprender cuáles han sido los efectos de la Orogenia Alpina sobre los materiales que conforman los Relieves Montañosos Surorientales.

Por un lado, en el sector de los Relieves Montañosos Surorientales más próximo a la Mancha y a Sierra Morena, se desarrolla una tectónica en escamas, caracterizada por el gran número de mantos que yacen superpuestos (Figura 2.7); estos mantos están constituidos por materiales jurásicos y, en menor medida, terciarios, que cabalgan entre sí. Estos materiales han podido adoptar esta disposición gracias a la existencia de términos triásicos y jurásicos de naturaleza arcillosa y/o salina, que han actuado como niveles de despegue. Las escamas, más abundantes hacia el Norte de esta unidad, presentan una clara orientación NE-SO y su buzamiento está dirigido hacia el SE.

Por otro lado, en las áreas más internas de esta unidad se encuentra una amplia zona caracterizada por la presencia de pliegues, relativamente laxos, y donde las escamas, aunque no lleguen a desaparecer, son más escasas. Este último extremo pone de manifiesto la menor importancia que aquí tienen los materiales blandos como niveles de despegue.

Hay que señalar que en la Plataforma Manchega y en la Orla de Planicies y Lomas Interiores la influencia de los movimientos tectónicos es nula (Figura 2.5), como se pone de manifiesto al observar los materiales mesozoicos allí existentes, apenas afectados por deformaciones.

En la figura 2.4 se señalan las áreas tectónicas existentes en el Tramo El Horcajo-Villarodrigo.

2.6. SISMICIDAD

Según la Norma Sismorresistente P.D.S.-1 de 1974, el Tramo El Horcajo-Villarodrigo se encuentra situado a caballo entre las Zonas Primera, de sismicidad baja, y Segunda, de sismicidad media. Como puede apreciarse en la figura 2.8 el Tramo es cortado diagonalmente por la isosista VI.

Según la citada Norma, sólo es preciso la consideración de los efectos sísmicos en la Zona Segunda, al Sur de la isosista VI, y sólo en el caso de autopistas y carreteras de gran interés.

Así, los valores máximo y mínimo del desplazamiento, velocidad, y aceleración horizontales, en sus amplitudes máximas, de osciladores lineales simples, sobre el suelo tipo y para un período $T = 0,50$ seg., correspondientes a las isosistas VI y VII respectivamente, dentro de cuyos límites se encuentra la mitad sureste del Tramo, son:

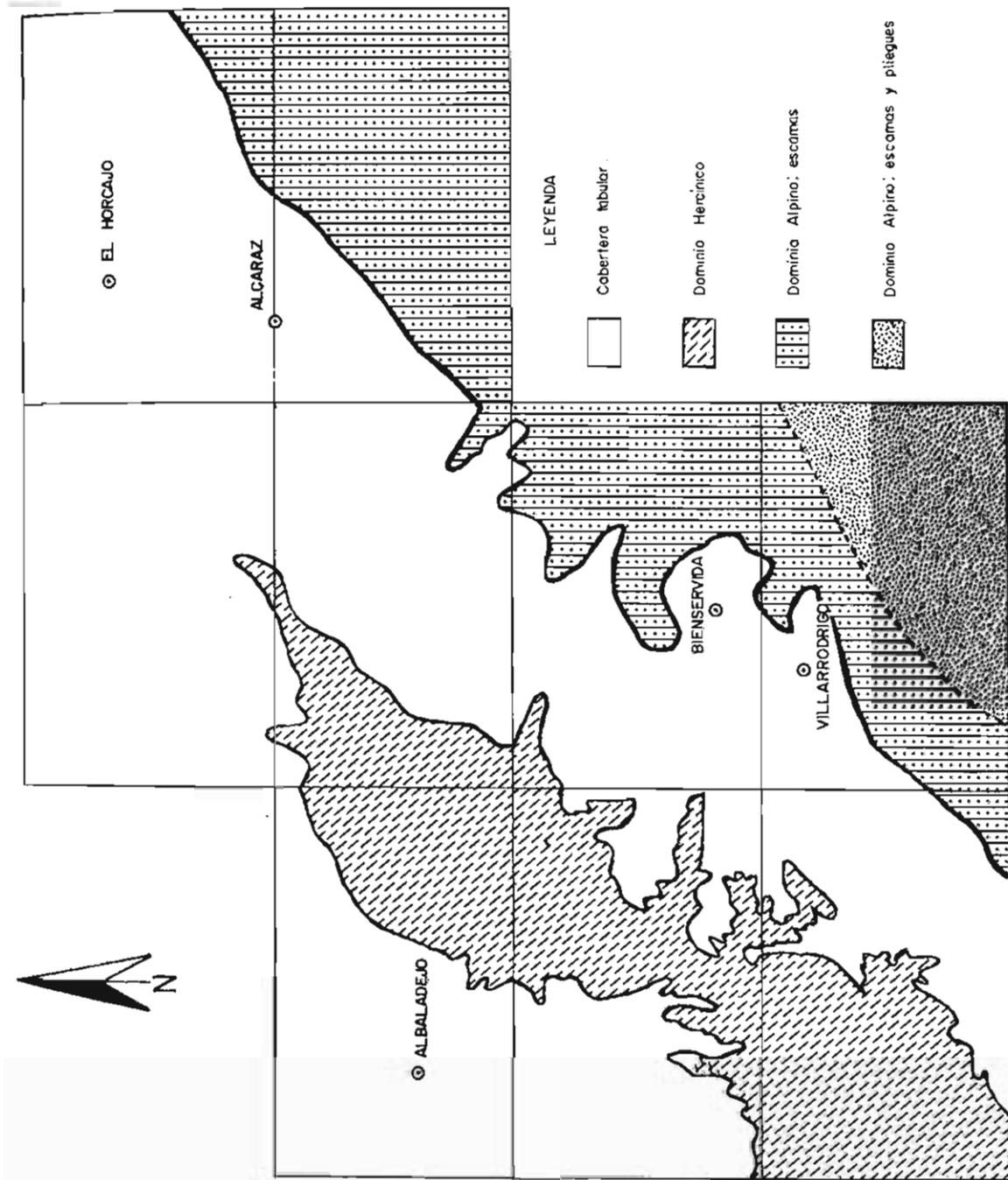


Figura 2.4.— Unidades tectónicas del Tramo.

Figura 2.5.— Cobertera tabular no deformada.



Figura 2.6.— Materiales paleozoicos plegados por la Orogenia Hercínica.

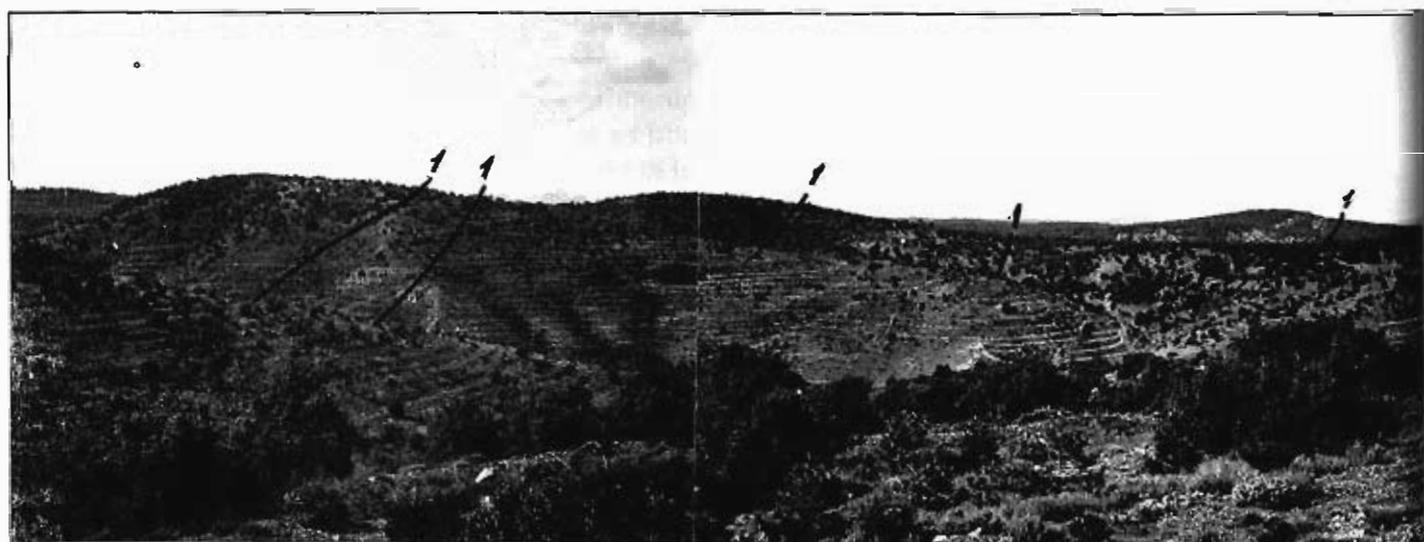
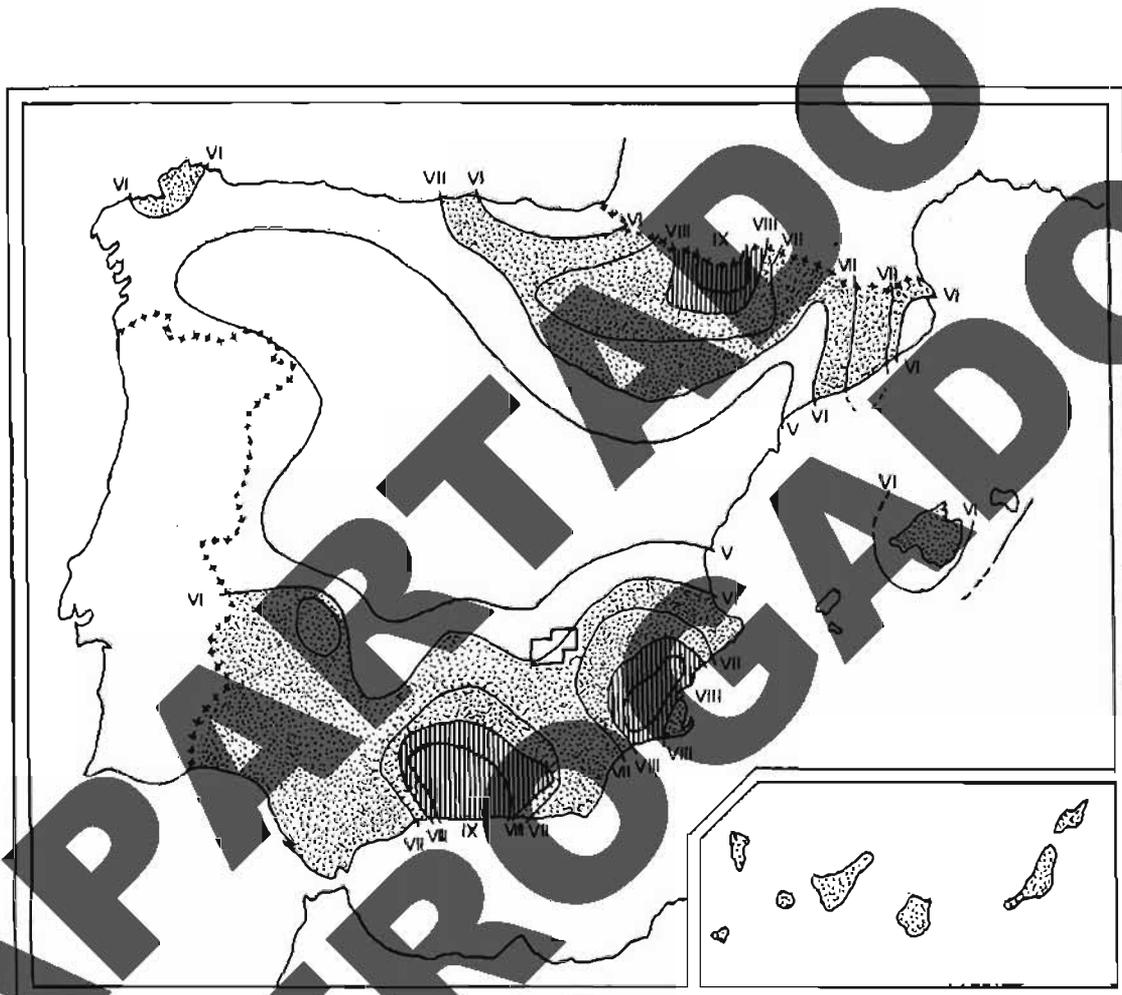


Figura 2.7.— Estructura en escamas de los materiales mesozoicos deformados por la Orogenia Alpina.

	MAXIMO (VII)	MINIMO (VI)
DESPLAZAMIENTO	0,48 cm	0,24 cm
VELOCIDAD	6,00 cm/s	3,00 cm./s
ACELERACION	75,40 cm/s ² .	37,70 cm/s ² .



NORMA SISMORRESISTENTE PDS-1 (1974)

ZONA INTENSIDAD: σ (Esc. MSK)

Primera \square $< VI$ (Baja)

Segunda \square $VI \leq \sigma < VIII$ (Media)

Tercera \square $\geq VIII$ (Alta)

Figura 2.8.— Mapa sismorresistente.

3. ESTUDIO DE ZONAS

3.0. DIVISION DEL TRAMO EN ZONAS DE ESTUDIO

Para una más fácil y correcta exposición y comprensión de las características del Tramo El Horcajo - Villarodrigo, ha sido considerado conveniente hacer una división del mismo en diversas Zonas, las cuales forman amplias unidades con unas características geomorfológicas, litológicas y tectónicas propias.

En la figura 3.1 se encuentran representadas las Zonas en que ha sido dividido el Tramo de estudio. Son las siguientes:

- Zona 1: Plataforma Manchega
- Zona 2: Orla de Planicies y Lomas Interiores
- Zona 3: Relieves Montañosos Centrales
- Zona 4: Relieves Montañosos Surorientales

En la figura 3.2 se recogen los diversos bloques-diagramas y cortes geológicos esquemáticos que se muestran en el presente capítulo.

3.1. ZONA 1: PLATAFORMA MANCHEGA

3.1.1. Geomorfología

La Zona 1 se encuentra enclavada en el sector Norte del Tramo de estudio, repartiéndose entre las provincias de Albacete y Ciudad Real, en unas proporciones aproximadas del 70 y 30%, respectivamente.

La Zona 1 comprende las hojas y cuadrantes del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, siguientes:

Nº	Hojas	Cuadrantes
814	Villanueva de la Fuente	2 (parte)
815	Robledo	3 (parte)
840	Bienservida	1 (parte)
840	Bienservida	4 (parte)
841	Alcaraz	4 (parte)

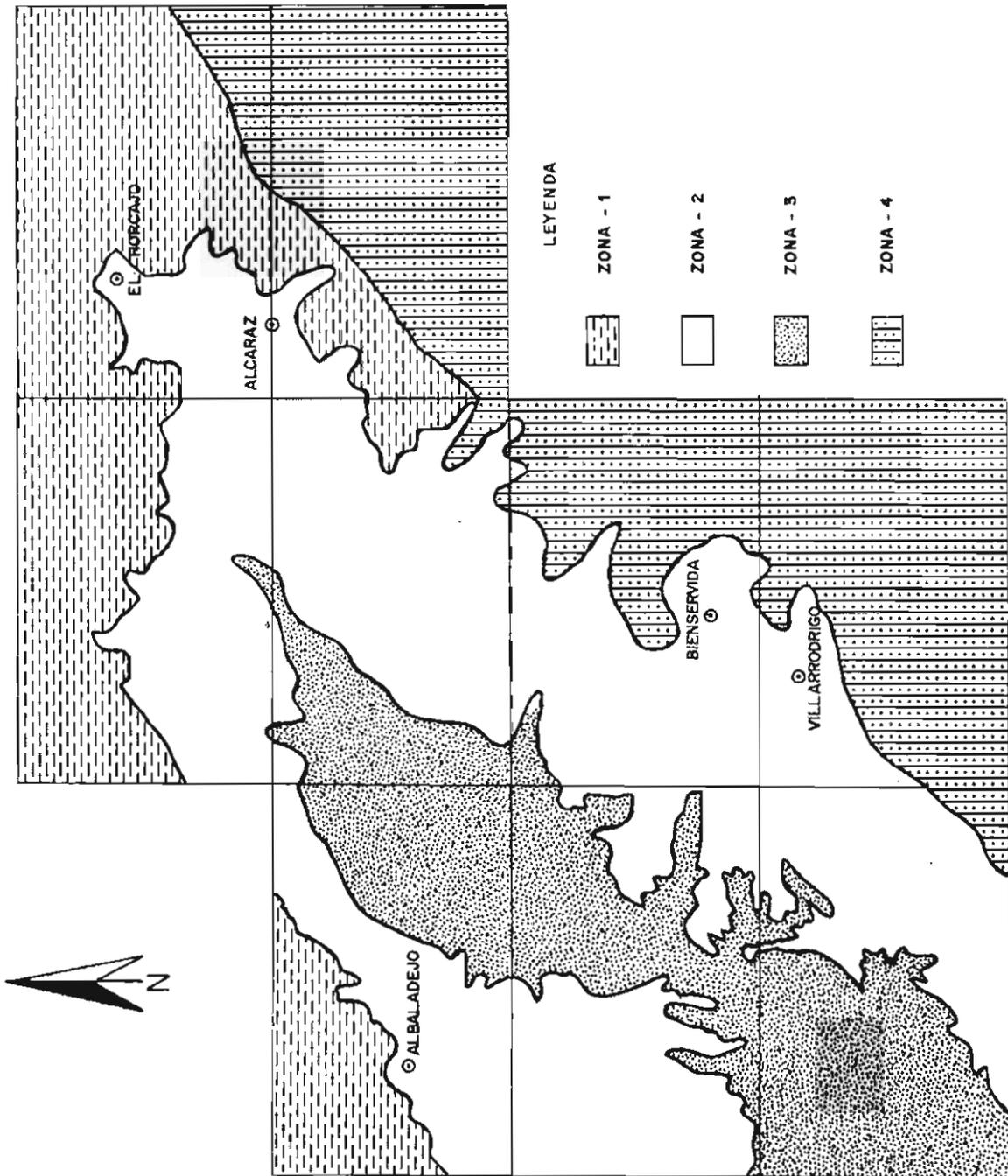


Figura 3.1. — División del Tramo en Zonas.

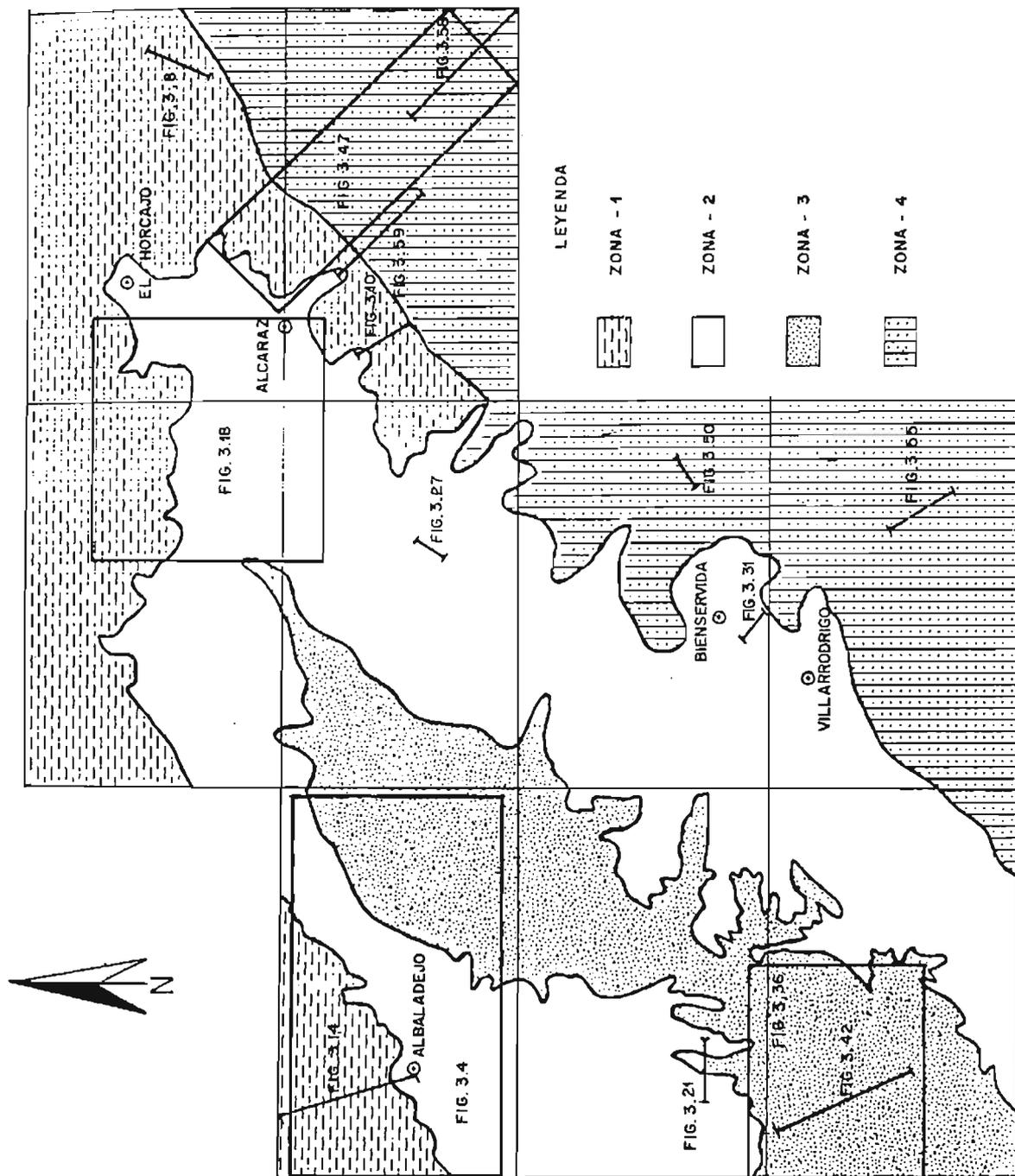


Figura 3.2.— Situación de los bloques-diagramas y cortes geológicos esquemáticos que aparecen en el presente capítulo.

En la figura 3.3 se muestra la extensión y ubicación de la Zona 1 dentro del Tramo, así como la situación de dos cortes geológicos esquemáticos realizados en la misma.

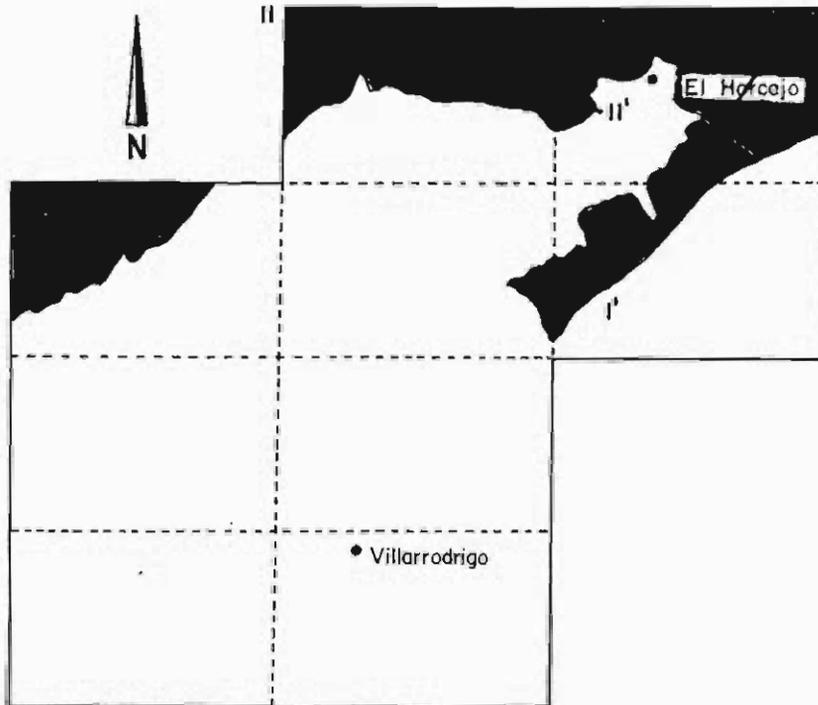
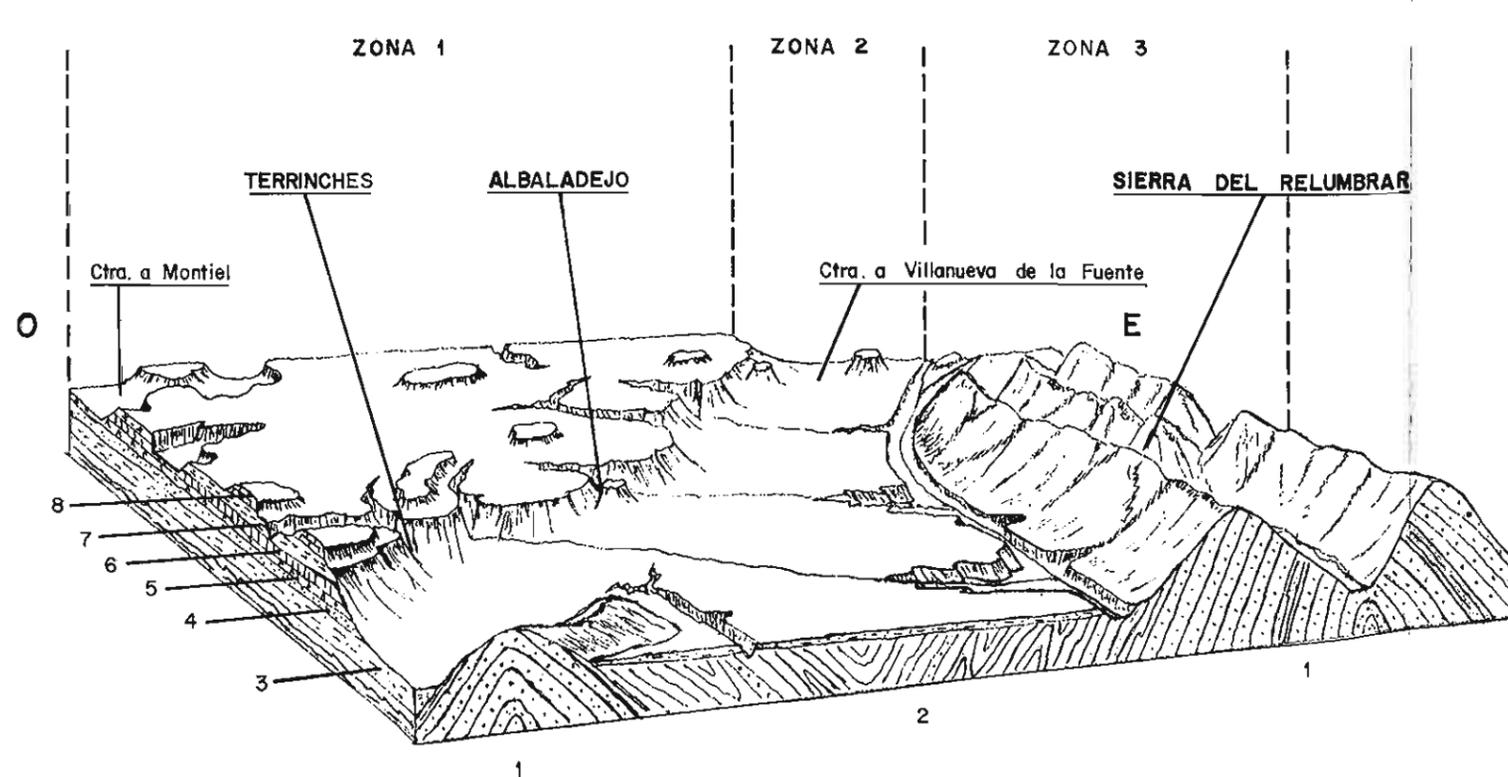


Figura. 3.3.— Esquema de situación de la Zona 1 y de dos cortes geológicos esquemáticos realizados en la misma.

Morfológicamente la Zona 1 coincide prácticamente con la Plataforma Manchega, que se caracteriza por su gran homogeneidad. Se trata de una amplia meseta con altura media de 1.000 m., con apenas una ligera disminución de la misma hacia el Oeste y el Norte. Este hecho se pone de manifiesto al observar que las máximas cotas se alcanzan en el extremo suroriental de la Zona, en los cerros denominados Breña (1.212 m.) y Navajo (1.184 m.), que aquí dominan una Plataforma Manchega algo más elevada de lo normal (1.100 m.).

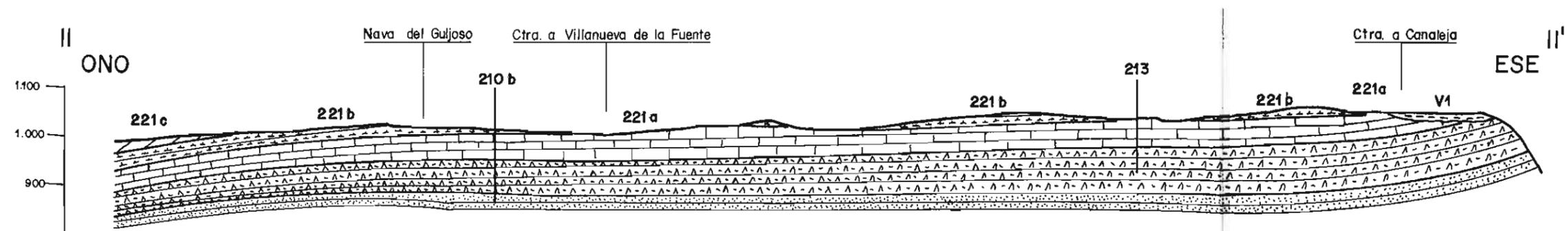
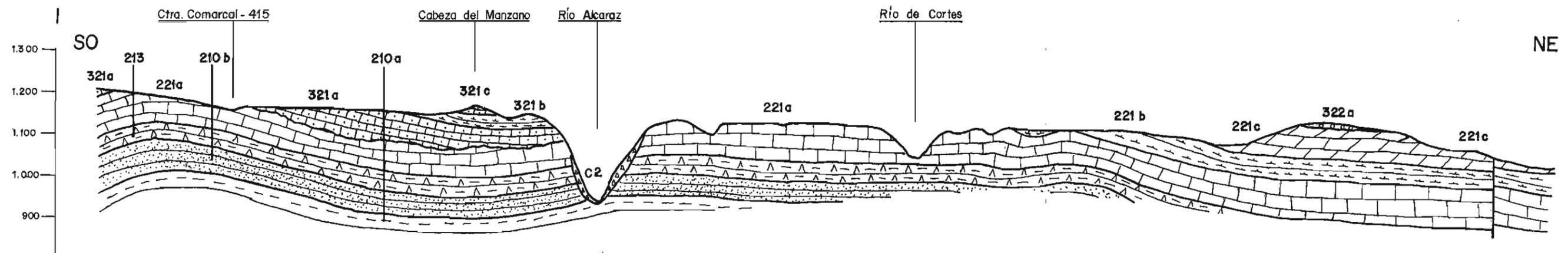
La monotonía de esta llanura sólo se ve rota por la presencia de algunas pequeñas lomas, que no suelen elevarse más de 10 ó 20 m. sobre la misma, y, sobre todo, por algunos valles y vaguadas.

Las vaguadas y valles, que presentan una dirección N-S o, en su defecto, NO-SE, se caracterizan por presentar una traza bastante rectilínea y tener escaso desarrollo. Tan sólo los valles correspondientes a los ríos Arquillo, Pesebre y, en menor medida, Cortes, presentan un cierto desarrollo, sin duda debido a su mayor caudal y al hecho de que sus cabeceras, donde captan la mayor parte del agua que llevan, se encuentran fuera de la Zona 1.



- LEYENDA**
- C2: Coluvial
 - V1: Eluvial
 - 322 a: Gravas
 - 321 c: Calcarenitas
 - 321 b: Margas
 - 321 a: Calcarenitas
 - 221 c: Calizas y Dolomías
 - 221 b: Margas
 - 221 a: Calizas y Dolomías
 - 213: Arcillas y margas yesíferas
 - 210 b: Areniscas y arcillas
 - 210 a: Arcillas
 - 121 b: Pizarras
 - 121 a: Cuarzitas

BLOQUE-DIAGRAMA ESQUEMATICO PARCIAL DE LAS ZONAS 1, 2 y 3
 1: 121 a; 2: 121 b; 3: 210 a; 4: 210 b; 5: 213; 6: 221 a; 7: 221 b; 8: 221 c



CORTES GEOLOGICOS ESQUEMATICOS DE LA ZONA 1

FIG. 3.4

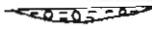
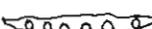
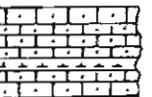
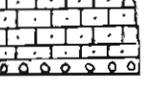
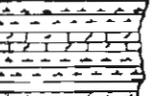
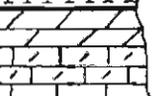
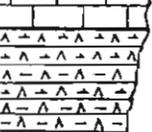
COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION	EDAD	GRUPO LITOLOGICO	GRUPO GEOTECNICO
	Aluvial limo-arcilloso.	Cuaternario	A1	G1
	Aluvial travertínico.	Cuaternario	A2	G1
	Coluvial de cantos y bloques calco-dolomíticos.	Cuaternario	C2	G1
	Terraza limo-arcillosa con cantos dispersos.	Cuaternario	T1	G1
	Eluvial arcilloso.	Cuaternario	V1	G1
	Gravas cuarcíticas con matriz arcillosa.	Plioceno	322a	G1
	Calcarenitas bioclásticas con algunos niveles de margas.	Mioceno	321c	G5
	Margas con pequeños niveles calizos intercalados.	Mioceno	321b	G1
	Calcarenitas bioclásticas con un nivel basal conglomerático.	Mioceno	321a	G5
	Alternancia de calizas y dolomías con algunas intercalaciones de margas.	Lías	221c	G5
	Margas arcillosas con algunas intercalaciones de calizas dolomíticas.	Lías	221b	G2
	Calizas que, hacia el techo, pasan a dolomías.	Lías	221a	G5
	Margas y arcillas yesíferas.	Keuper	213	G4

Figura 3.5.— Columna estratigráfica de la Zona 1.

3.1.2. Tectónica

Esta Zona, desarrollada sobre materiales carbonatados y margosos del Jurásico, desde el punto de vista tectónico se caracteriza precisamente por su escasa, cuando no nula, deformación. Sólo pueden apreciarse algunos pliegues muy laxos, de amplio radio y sin orientación definida, los cuales carecen normalmente de un origen propiamente tectónico. Esta "deformación" aparece acompañada por una ligera fracturación de dirección NE-SO.

En la figura 3.4 se muestra un bloque-diagrama esquemático de la Zona 1 con dos cortes, también esquemáticos, litológico-estructurales.

3.1.3. Columna Estratigráfica

Los diferentes grupos litológicos presentes en la Zona 1 se muestran en la columna estratigráfica que se expone en la figura 3.5.

3.1.4. Grupos litológicos

ALUVIALES DE TIPO LIMO-ARCILLOSO, (A1).

TERRAZAS DEL RIO GUADALMENA Y DEL ARROYO DE LOS PALOS, (T1).

Estos grupos litológicos serán definidos en la Zona 2, al ser más representativos de la misma.

ALUVIALES TRAVERTINICOS DE AREAS CARBONATADAS, (A2).

COLUVIALES DE RELIEVES CARBONATADOS, (C2).

Estos grupos litológicos serán definidos en la Zona 4, al ser más representativos de la misma.

ELUVIALES TIPO MANCHA, (V1).

Litología.— Eluviales constituidos básicamente por arcillas de decalcificación, de tonalidades rojas y pardas. Estas arcillas, masivas, engloban cantos de caliza y dolomía, de tamaño sumamente variable y muy angulosos.

Los cantos presentes en estos depósitos son restos de la roca original, de la que proceden a partir de fenómenos de alteración "in situ" de la misma. Tienen una distribución muy irregular dentro del conjunto y no están, todavía, descompuestos químicamente.

La potencia de este grupo oscila entre los 2 y los 4 m.

Un aspecto general del grupo puede ser observado en la figura 3.6.

Estructura.— Al ser materiales generados por alteración “in situ” en áreas ligeramente deprimidas u horizontales, se encuentran en disposición horizontal o, en todo caso, subhorizontal.



Figura 3.6.— Grupo VI al Norte de la localidad de Canaleja, junto a la carretera que la une con Viveros.

Geotecnia.— Dadas sus características, este grupo presenta una capacidad portante baja, y por tanto puede dar lugar a la aparición de importantes asientos. El drenaje tanto superficial como en profundidad, es bajo, por lo que pueden presentarse problemas de encharcamientos.

Al tener un grado de compactación nulo, se trata de un grupo erosionable y fácilmente excavable con retroexcavadora.

No han sido observados taludes de ningún tipo.

GRAVAS DEL CERRO BREÑA, (322a).

Litología.— En las proximidades del límite de las Zonas 1 y 4, y en especial del Cerro Breña, aparecen una serie de afloramientos, en general de reducidas dimensiones, de gravas con matriz arcillosa de color rojo.

Las gravas son de naturaleza cuarcítica y, en menor medida, caliza y dolomítica, redondeadas y con diámetros que normalmente oscilan entre 1 y 10 cm. A veces presentan unas marcas circulares o elípticas, muy típicas y de origen incierto, aunque posiblemente sean debidas a esfuerzos de presión.

La matriz arcillosa, debido a la nula compactación y cementación del grupo, aunque puede ser muy abundante, frecuentemente ha sido lavada total o parcialmente por las aguas de escorrentía. Este hecho hace que en superficie este grupo aparezca como un canturreal en el que las gravas están completamente sueltas, como puede observarse en la figura 3.7.



Figura 3.7.— Aspecto superficial del grupo 322a en las inmediaciones del Cerro Breña (Hoja 815-3).

La potencia de este grupo es reducida, no superando los 10 m.

Estructura.— Como puede observarse en la figura 3.8, este grupo constituye un depósito masivo sin estructura aparente que aparece recubriendo el relieve preexistente a su depósito.

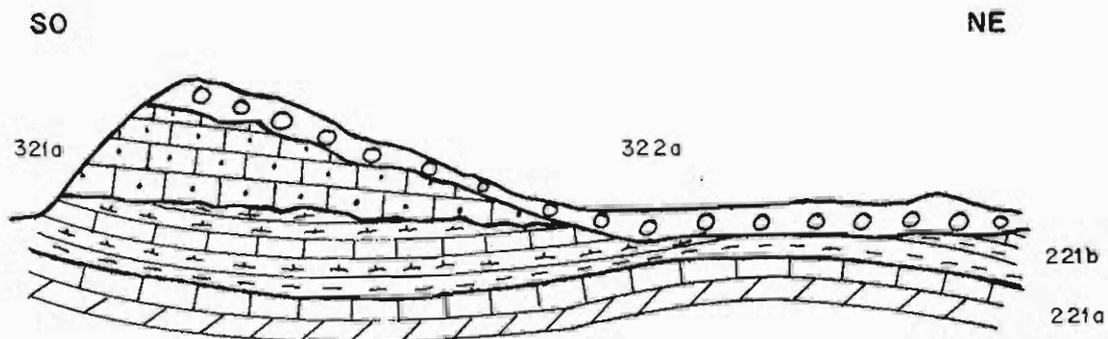


Figura 3.8.— Esquema de afloramiento del grupo 322a en el Cerro Breña (Hoja 815-3).

Geotecnia.— Al no existir ningún tipo de cementación, se trata de un grupo erosionable y excavable mediante retroexcavadora. El drenaje, que en superficie se produce con facilidad, en profundidad es impedido por la presencia de arcillas que empastan a las gravas.

Dada la litología del grupo, pueden producirse desprendimientos de cantos, de escasa importancia, y en presencia de agua, las arcillas de la matriz pueden

provocar algunos problemas de inestabilidad de taludes. Han sido observados taludes naturales bajos¹, estables y con inclinaciones máximas de 30°.

CALCARENITAS BIOCLÁSTICAS DE LA MESA DE VIANOS. (321c).

Litología.— En la Mesa de Vianos, coronando algunos pequeños oteros, puede ser observada una serie de pequeños paquetes de calcarenitas beigeas de origen bioclástico, de grano fino y cemento carbonatado.

La estratificación de estas calcarenitas es bastante neta, como puede apreciarse en la figura 3.9; se encuentran dispuestas en lechos de espesores comprendidos entre 0,1 y 0,2 m.



Figura 3.9.— Aspecto del grupo 321c, en las inmediaciones del cementerio de la localidad de Vianos.

Ocasionalmente, la serie calcarenítica se ve interrumpida por algunos niveles de margas de tonos blanquecinos y espesores inferiores a 0,1 m. Estos niveles de margas se hacen algo más frecuentes a techo del grupo.

Este grupo, que alcanza una potencia máxima de 15 a 20 m., aparece con frecuentes señales de disolución superficial.

Estructura.— Esta formación se encuentra en disposición horizontal o subhorizontal, con algunos niveles de calcarenitas intensamente diaclasados o perpendicularmente a la estratificación.

1. En la presente Memoria va a seguirse la notación empleada en los mapas del presente Estudio con respecto a la altura de los taludes. Así, los taludes son bajos, cuando su altura es inferior a 5 m.; medios, si está comprendida entre 5 y 20 m.; y altos, cuando su altura se sitúa entre 20 y 40 m.

Geotecnia.— Dada la elevada fisuración que presenta, este grupo tiene una alta permeabilidad vertical. Además el drenaje horizontal está facilitado por la estructura. Es puntualmente ríparable y presenta un ligero riesgo de desprendimientos por descalce de los niveles de calcarenita.

Han sido observados taludes naturales bajos, estables y con inclinaciones de 60° .

MARGAS DE VIANOS, (321b).

Litología.— Junto a la localidad de Vianos, en la mesa a la que da nombre, existe una alternancia irregular de margas blancas, limo-arcillosas, y calizas blancas.

Las margas se disponen en paquetes de varios metros de espesor, de aspecto masivo. Los niveles de calizas se presentan en lechos de 0,2 a 0,4 m. de potencia, estando muy subordinadas a las márgas.

Esta alternancia no es fácilmente observable dado el recubrimiento limo-arcilloso que presenta el grupo. No obstante, allí donde pueden ser observados, se aprecia en los niveles de caliza un cierto carácter noduloso.

La potencia de este grupo es aproximadamente de 30 m.

Estructura.— En la Mesa de Vianos, único punto donde aflora el grupo, se encuentra en disposición horizontal o subhorizontal, como puede observarse en la figura 3.10. Está colocado en una banda, dispuesta en dirección $N 40^\circ E$, con forma irregular y pareciendo conformar una estructura sinclinal de flancos muy poco definidos, dado el reducido, cuando no nulo, buzamiento que presentan.

Geotecnia.— Este grupo tiene baja capacidad portante, y aunque el drenaje superficial se realiza con facilidad, al ser escasa su permeabilidad vertical pueden presentarse problemas de encharcamientos en las zonas deprimidas. Es un conjunto alterable y ríparable.

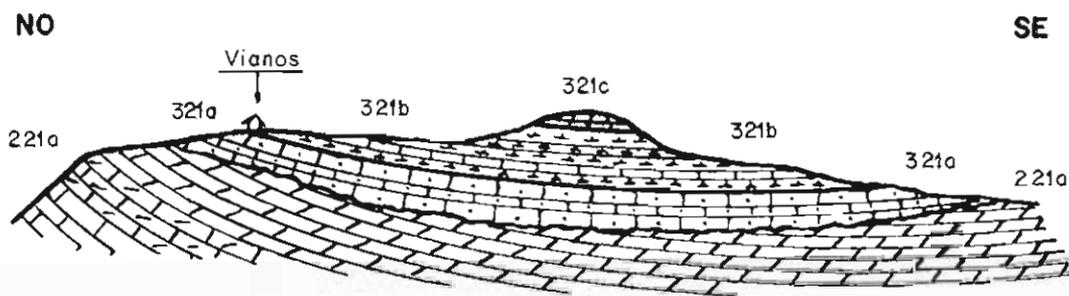


Figura 3.10. — Esquema estructural de la Mesa de Vianos.

En este grupo, en el que han sido observados taludes naturales bajos y estables con inclinaciones de 50° , pueden aparecer algunos fenómenos de inestabilidad de los desmontes por descalce de los niveles de calizas, generándose desprendimientos de escasa entidad.

CALCARENITAS BIOCLÁSTICAS DE VIANOS, (321a).

Litología.— Este grupo ha sido definido junto a la localidad de Vianos, y está constituido por calcarenitas bioclásticas de tonos beige con un término basal conglomerático de igual coloración.

Las calcarenitas bioclásticas, de naturaleza calcárea, presentan un tamaño de grano grueso. Estos granos que componen el esqueleto de la roca, de frecuente origen orgánico, se encuentran trabados por cemento carbonatado o, en las raras ocasiones en que falta, por una matriz limo-arcillosa blanquecina muy escasa.

Este conjunto presenta una marcada estratificación en lechos de 0,2 a 0,4 m, de espesor, como puede observarse en la figura 3.11, en los que existen frecuentes laminaciones y estratificaciones cruzadas.



Figura 3.11.— Aspecto del grupo 321a en las inmediaciones de la localidad de Vianos.

El término conglomerático basal del grupo está formado por cantos de caliza y, ocasionalmente, de cuarcita, heterométricos y con un grado de redondez variable, coexistiendo cantos redondeados con otros angulosos. Un cemento de naturaleza carbonatada sirve de trabazón al esqueleto de este término.

La observación de los materiales de esta formación en superficie, muestra el desarrollo de un lapiaz acompañado por numerosas pequeñas oquedades, visibles en sección. Este fenómeno de disolución ha generado un suelo eluvial de muy reducido espesor y de naturaleza arcillo-arenosa.

La potencia de este grupo es variable, oscilando entre 40 y 90 m.

Estructura.— El grupo, dispuesto horizontal o subhorizontalmente, se apoya discordantemente sobre los materiales del Lías. Esta discordancia, que aparece frecuentemente recubierta por derrubios de ladera, es marcadamente erosiva.

Esta formación aflora a lo largo de una banda que parece corresponder a una estructura sinclinal de flancos muy poco definidos (figura 3.10), y cuya dirección estructural es N 40° E. A pesar de la escasa deformación de los materiales, éstos aparecen bastante diaclasados.

Geotecnia.— El presente grupo se caracteriza por presentar una permeabilidad alta por fisuración y un fácil drenaje horizontal. Son materiales no ripables, salvo donde carecen de cementación, en cuyo caso presentan una ripabilidad media.

A pesar de existir un cierto riesgo de desprendimientos como consecuencia de la fracturación, su incidencia en la estabilidad de los desmontes es prácticamente nula.

Si bien han sido observados taludes naturales bajos, estables y con pendientes de 25°, la inclinación que éstos pueden admitir es muy superior a la observada: como mínimo del orden de 60°.

CALIZAS Y DOLOMIAS DE CERROBLANCO-CERRO PELADO, (221c).

Los términos basales del Jurásico, y más concretamente, del Lías, aparecen ampliamente representados en el Tramo de estudio. A pesar de que presentan unas características litológicas comunes en todo el Tramo, sus características estructurales y, en menor medida, geotécnicas, presentan notables variaciones en algunas de las Zonas en que ha sido dividido el presente Estudio. Este hecho hace que los grupos litológicos 221c, 221b y 221a tengan un tratamiento diferenciado en aquellas Zonas en que así ocurre, a pesar de que ello supone duplicar, en cierta medida, la descripción de estos grupos.

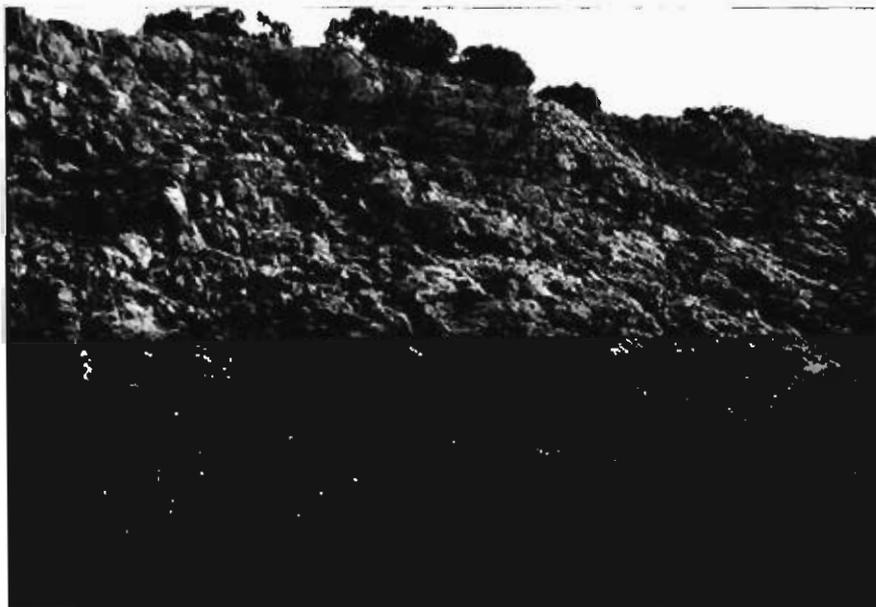


Figura 3.12.— Aspecto del grupo 221c al Norte de la localidad de El Horcajo.

Litología.— Este grupo 221c aparece parcialmente dismantelado por la erosión, y está formado por una alternancia irregular de calizas y dolomías de colores variables, que oscilan entre el rojo y el blanco.

Tanto las calizas como las dolomías son micro y mesocristalinas, presentando numerosas recristalizaciones de calcita. Este conjunto calco-dolomítico aparece dispuesto en lechos de 0,2 a 0,4 m. de espesor, los cuales, como puede observarse en la figura 3.12, muestran numerosas señales de disolución.

La monotonía de la serie, en la que los términos calizos parecen dominar en su base, mientras que los dolomíticos lo hacen en el techo, en ocasiones aparece rota por pequeños niveles de margas de escaso espesor y aspecto abigarrado.

La potencia del conjunto, como consecuencia de la erosión parcial del mismo, es pequeña en esta Zona, no sobrepasando los 50 m.

Estructura.— La disposición de estos materiales es horizontal o subhorizontal, como corresponde a un grupo no deformado tectónicamente. A pesar de ello, el grado de diaclasamiento es importante, localmente.

Geotecnia.— Este grupo, de capacidad portante elevada, tiene una alta permeabilidad por fisuración, carece de problemas de drenaje, y es no ripable.

En ciertos puntos aislados pueden darse pequeños problemas de desprendimientos de bloques de reducido tamaño, en especial allí donde el diaclasamiento del material es elevado. Estos pequeños desprendimientos tienen una incidencia prácticamente nula sobre la estabilidad de los desmontes.

Han sido observados taludes naturales estables, de altura media y con inclinaciones de 50°; para desmontes bajos este grupo admite pendientes subverticales.

Dado el reducido espesor de muchos de los afloramientos, el material es canterable sólo con carácter local.

MARGAS ARCILLOSAS DE PEÑA MAJALES-EL OJUELO, (221b).

Litología.— Este grupo se encuentra constituido por una alternancia irregular de margas arcillosas y calizas.

Las margas arcillosas se presentan con tonalidades variables, entre rojizas y beiges, y con marcado carácter masivo, como puede observarse en la figura 3.13.

Los niveles calcáreos intercalados en el conjunto margoso se caracterizan por su tonalidad rojiza y por estar constituidos por calizas meso y, en menor medida, microcristalinas, de aspecto brechoide. Se presentan dispuestos en lechos de 0,2 a 1,0 m. de espesor, aunque con cierta frecuencia su estratificación aparece mal definida.

Las intercalaciones carbonatadas son más frecuentes en el sector Norte de la Zona 1, aunque no de forma excesivamente marcada.



Figura 3.13.— Margas arcillosas del grupo 221b en las inmediaciones de la localidad de Pesebre.

Sobre la formación suele aparecer un depósito eluvial de desarrollo variable, en general inferior a 2 m. de potencia. Con frecuencia, estos depósitos eluviales enmascaran completamente la presencia del grupo.

Aunque no ha sido observado, bien por su ausencia, bien por encontrarse disperso en pequeñas cantidades o por haberse disuelto, cabe la posibilidad de que exista yeso asociado a las margas. Esta posibilidad está basada en el hecho de su presencia en materiales equivalentes a esta formación en la localidad de Viveros, a unos 10 Km. al Norte del Tramo de estudio.

La potencia de este grupo en la zona es reducida, alcanzando valores máximos del orden de 40 m.

Estructura.— La disposición de este grupo es horizontal o subhorizontal (figura 3.14), careciendo por tanto de una orientación estructural definida.

El aspecto brechoide de las intercalaciones de calizas se debe, en gran parte, al importante diaclasamiento atectónico que presentan.

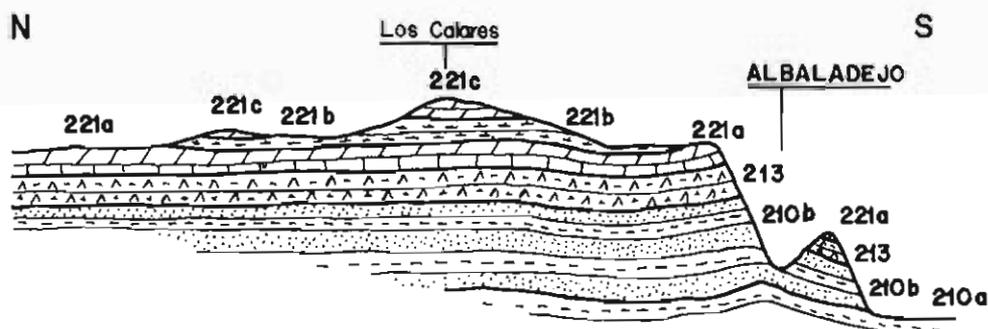


Figura 3.14.— Corte esquemático lito-estructural de la Plataforma Manchega al Norte de la localidad de Albaladejo.

Geotecnia.— La presencia de dos litologías tan dispares, como son las margas arcillosas y las calizas, implica un comportamiento geotécnico diferente para ambas.

Las margas arcillosas presentan una baja capacidad portante que, unida a un cierto grado de plasticidad, puede ocasionar asentamientos y deslizamientos de taludes. También pueden aparecer problemas de encharcamientos, aterramientos de cunetas y agresividad, dado su escaso drenaje, su alterabilidad, erosionabilidad y la posible presencia de yeso. Son excavables con retroexcavadora.

Las calizas, por el contrario, presentan una capacidad portante alta, el drenaje vertical es fácil a través de las diaclasas y no son ni erosionables ni ripables. También pueden plantear algunos problemas de estabilidad en los desmontes, por caídas de bloques de pequeño tamaño, generalmente.

Los taludes naturales observados son bajos y, con inclinaciones inferiores a 40°, estables.

CALIZAS Y DOLOMIAS DE VIANOS, (221a).

Litología.— Este grupo, que constituye la base del Jurásico a escala regional, está formado por calizas rojizas que, hacia el techo de la formación, pasan progresivamente y lentamente a dolomías grises.

Las calizas de la base del grupo se caracterizan por ser meso y microcristalinas, presentando numerosas recristalizaciones de calcita de gran tamaño. Estas calizas, como puede observarse en la figura 3.15, presentan un marcado carácter carniolar, aspecto acentuado por la existencia de abundantes vacuolas y oquedades debidas a fenómenos de disolución.



Figura 3.15.— Calizas carniolares del grupo 221a, situadas al Norte de la localidad de Povedilla.

Las dolomías que constituyen el que podíamos denominar "término superior" del grupo, presentan un carácter microcristalino y en ellas son abundantes las huellas de disolución. Estas dolomías se encuentran estratificadas en lechos de 0,2 a 0,5 m. de espesor que, frecuentemente, dan un cierto aspecto tableado al conjunto.

Entre las calizas de la base y las dolomías del techo de la formación existen una serie de términos de transición, los cuales presentan caracteres intermedios entre una y otra litología.

Cuando las condiciones de afloramiento lo permiten, se puede observar que el contacto entre este grupo y el subyacente tiene lugar mediante un nivel de brechas. Estas brechas están constituidas por cantos de dolomía, heterométricos y trabados entre sí por medio de un cemento carbonatado.

La potencia del grupo es variable, aumentando de forma notable hacia el Sur. Así, mientras en las inmediaciones de El Horcajo, en el sector Norte del Tramo de estudio, su espesor es de aproximadamente 30 m., en el límite de la Zona 1 con la Zona 2, en el sector de Vianos (figura 3.16), alcanza los 160 m.



Figura 3.16.— Grupo 221a en las inmediaciones de la localidad de Vianos. Obsérvense los bloques caídos.

Estructura.— Este grupo, cuyo contacto con el 213 es claramente mecánico, se presenta dispuesto horizontal o subhorizontalmente, salvo en la Mesa de Vianos, donde presenta una dirección N 40° E y un buzamiento de 10° a 15° hacia el SE.

El grado de diaclasamiento del grupo es bastante variable, aunque en líneas generales es muy intenso en los tramos basales y más reducido en el resto.

Geotecnia.— La permeabilidad del conjunto es elevada por fisuración. Son materiales no ripables, ni erosionables.

La presencia del diaclasamiento generalizado, en especial en los tramos basales, hace que puedan existir riesgos de desprendimientos en los desmontes, por lo que conviene dejar una franja de terreno entre el pie del talud y la carretera.

Aunque se han observado taludes naturales bajos, estables y con inclinaciones de sólo 45°, estos materiales admiten taludes con inclinaciones superiores.

Este grupo constituye una buena fuente de materiales canterables, si bien el grado de aprovechamiento es muy variable.

ARCILLAS Y MARGAS YESIFERAS DE CANALEJA Y FUENTE MUJER, (213).

Este grupo litológico está definido en la Zona 2, al ser más representativo de la misma.

3.1.5. Grupos geotécnicos

Tomando en cuenta los diferentes grupos litológicos definidos en esta Zona, así como sus respectivas características geotécnicas, se han definido los siguientes grupos geotécnicos:

G1.— Grupos cuaternarios y terciarios con problemas de inestabilidad por erosionabilidad de laderas, posibles deslizamientos por arrastre de bloques e inundabilidad local. Comprende los grupos A1, A2, C2, T1, V1, 322a y 321b.

G2.— Formaciones margo-arcillosas con problemas de inestabilidad por erosionabilidad y deslizamientos de laderas. Grupo 221b.

G4.— Formaciones margo-yesíferas en facies Keuper con problemas de agresividad, solubilidad y deslizamientos de laderas. Grupo 213.

G5 — Formaciones rocosas con escasos problemas geotécnicos, salvo posibles desprendimientos locales de cuñas y bloques. Grupos 321c, 321a, 221c y 221a.

3.1.6. Resumen de problemas geotécnicos que presenta la Zona.

Esta Zona está constituida fundamentalmente por materiales jurásicos de naturaleza carbonatada y margosa, los cuales constituyen una extensa planicie. El resto de los grupos definidos se presentan de una forma prácticamente testimonial, ocupando un reducido número de pequeños afloramientos, a excepción de los materiales terciarios del Mioceno.

Los mayores problemas geotécnicos los presenta el grupo 221b, constituido por una alternancia irregular de margas arcillosas y calizas. Esta composición litológica confiere al grupo un elevado grado de inestabilidad, con alto riesgo de deslizamientos y, en menor medida, de desprendimientos en los desmontes ejecutados en él. Asimismo, es un grupo alterable y erosionable, existiendo una cierta posibilidad de que también sea agresivo, por su contenido en sulfatos. Estos problemas geotécnicos son extensibles al Keuper (213), si bien, por su ubicación en la Zona, difícilmente va a verse afectado por nuevos trazados de carreteras.

Los grupos calco-detríticos miocenos y carbonatados del Jurásico van a plantear escasos problemas, entre los que destacan algunos pequeños desprendimientos.

Los grupos correspondientes a los depósitos recientes no presentan problemas de inestabilidad acusados, salvo algunos pequeños depósitos coluviales no cementados. El mayor riesgo que plantean estas formaciones recientes se centra en su baja capacidad portante y, dada la naturaleza limo-arcillosa de los mismos, en posibles encharcamientos.

Como resumen, sólo el grupo 221b puede plantear problemas de importancia, atenuados en buena medida por la favorable morfología de la Zona 1.

3.2. ZONA 2: ORLA DE PLANICIES Y LOMAS INTERIORES

3.2.1. Geomorfología

La Zona 2 está enclavada en el sector central del Tramo, abriéndose en su extremo SO hacia el valle del río Guadalquivir y Sierra Morena. Se reparte entre las provincias de Albacete, Ciudad Real y Jaén en unos porcentajes aproximados del 60, 25 y 15%, respectivamente.

Se extiende por la totalidad de las hojas y cuadrantes del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 que abarca el presente Estudio, aunque en ningún caso cubre alguno de los cuadrantes de forma total. En la figura 3.17 se muestra la ubicación y extensión de la Zona 2 dentro del Tramo, así como la situación de dos cortes geológicos esquemáticos realizados en la misma.

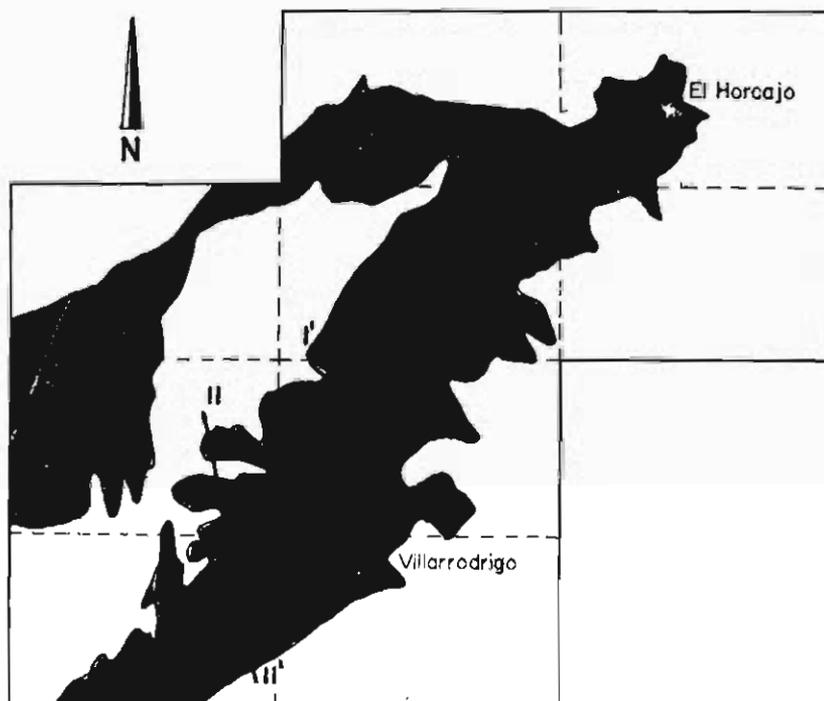
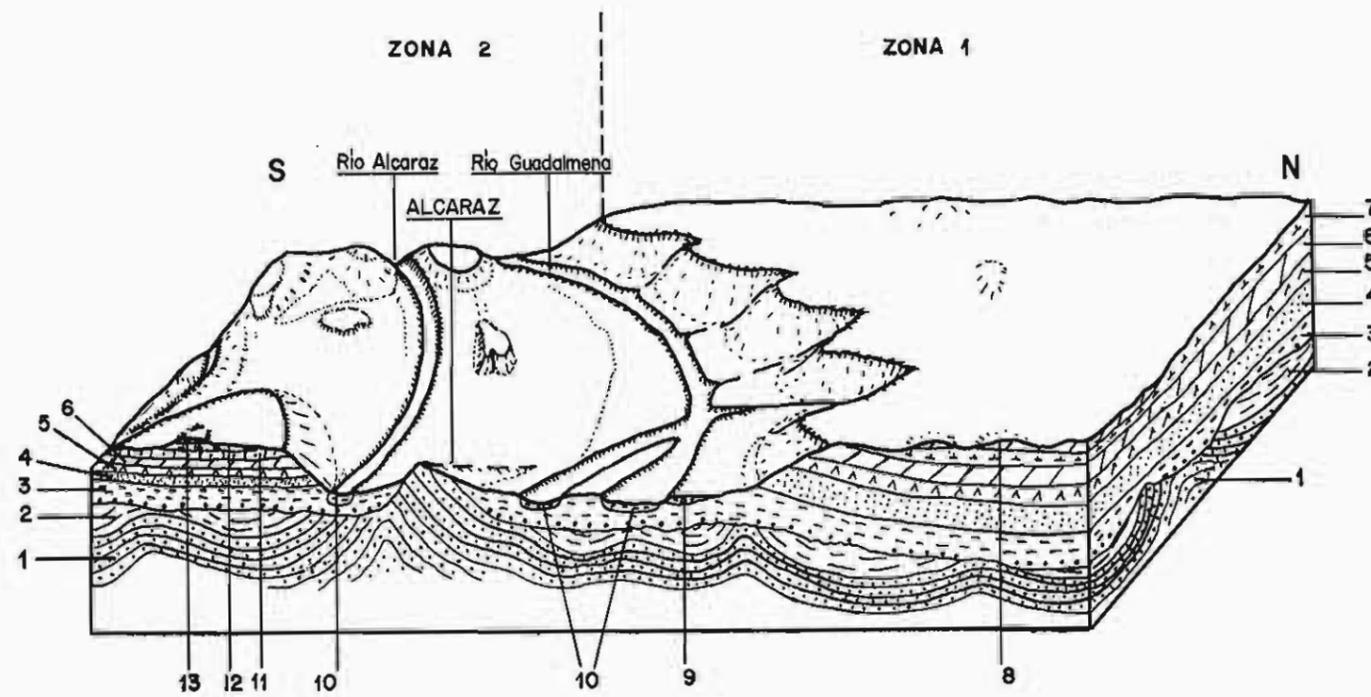


Figura 3.17.— Esquema de situación de la Zona 2 y de dos cortes geológicos esquemáticos realizados en la misma.

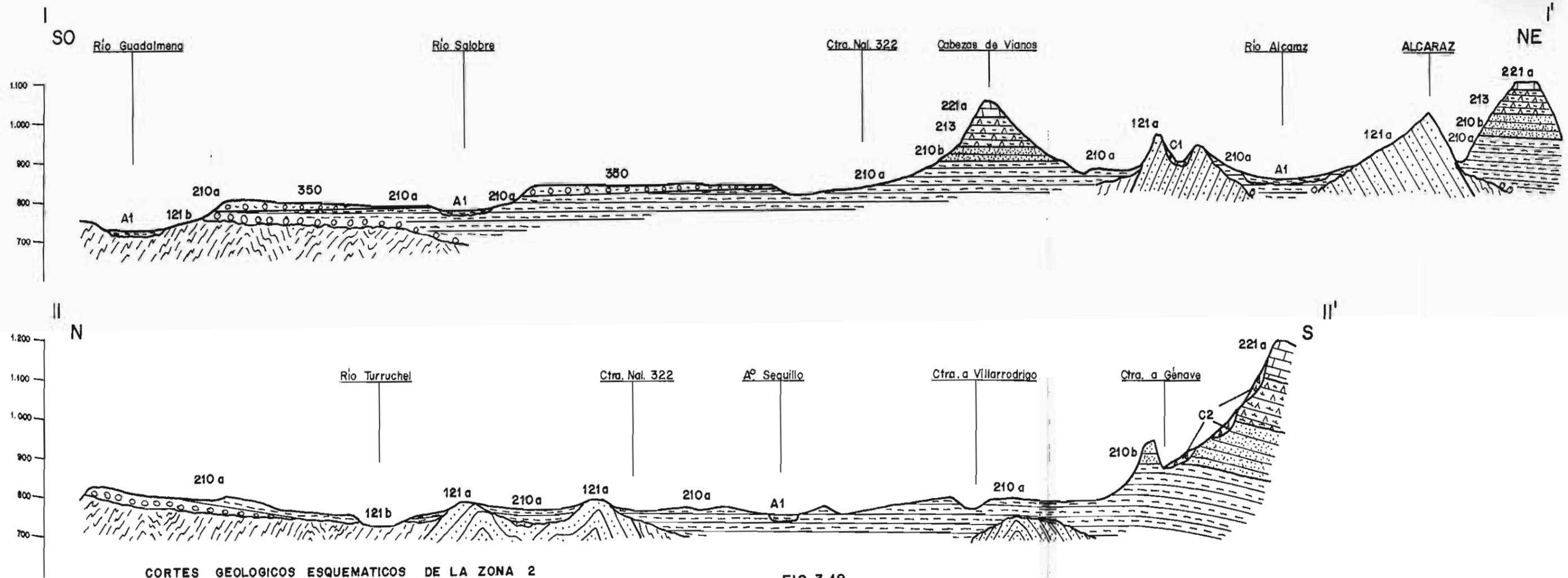


LEYENDA

- A 1 : Aluvial
- C 1 : Coluvial
- C 2 : Coluvial calcáreo
- T 1 : Terraza
- 350: Conglomerados
- 321c: Caloarenitos
- 321b: Margas
- 321a: Calcarenitas
- 221c: Calizas y dolomías
- 221b: Margas
- 221a: Calizas y dolomías
- 213: Arcillas y margas yesíferas
- 210b: Areniscas y arcillas
- 210a: Arcillas y conglomeras
- 121b: Pizarras
- 121a: Cuarzitas

BLOQUE-DIAGRAMA ESQUEMATICO PARCIAL DE LAS ZONAS 1 Y 2

1: 121a ; 2: 121b ; 3: 210a ; 4: 210b ; 5: 213 ; 6: 221a ; 7: 221b ; 8: 221c ;
 9: T1 ; 10: A1 ; 11: 321a ; 12: 321b ; 13: 321c.



CORTES GEOLOGICOS ESQUEMATICOS DE LA ZONA 2

FIG. 3.18

Morfológicamente, esta Zona se encuentra constituida por una planicie articulada alrededor de los cursos fluviales tributarios del río Guadalmena y, en parte, de este mismo río. Esta planicie compleja presenta una altura media de unos 800 m., quedando descolgada del resto de las áreas circundantes por un brusco desnivel que marca el límite de la Zona.

La homogeneidad de estas llanuras se encuentra rota por la presencia de lomas, que actúan de divisorias de aguas de los ríos que atraviesan la Zona, y por algunos cerros-testigos y montes-islas que destacan sobremanera en el paisaje, como son los casos del Cerro Vico, de 1.218 m. de altura, el Cerro de la Navaza, de 1.020 m., o el Cerro Conejero, de 1.017 m. de altitud.

Los valles fluviales presentan generalmente un escaso desarrollo, apenas destacando del paisaje circundante, a excepción de los situados al Sur de las localidades de Albaladejo y Terrinches, en el extremo occidental del Tramo de estudio. En el caso de estos últimos, se trata de profundos valles que constituyen auténticas hoces, como son las de los arroyos Hoz de Terrinches y Hoz de la Ontovía.

3.2.2. **Tectónica**

La Orla de Planicies y Lomas Interiores se ha desarrollado básicamente en los materiales arcillosos del Triásico, caracterizándose desde el punto de vista tectónico por su escasa, cuando no nula, deformación; aparecen los materiales dispuestos horizontalmente y, cuando no es así, los buzamientos son muy reducidos y de dirección cambiante. Sólo en el extremo oriental de esta Zona 2 puede apreciarse que las capas presentan una dirección NE-SO, con buzamientos de 10º a 15º dirigidos hacia el SE.

En la figura 3.18 se muestra un bloque-diagrama esquemático y dos cortes litológico-estructurales representativos de esta Zona 2.

3.2.3. **Columna estratigráfica**

Los grupos litológicos presentes en la Zona 2 se reseñan en la columna estratigráfica que se muestra en la figura 3.19.

3.2.4. **Grupos Litológicos**

ALUVIALES DE TIPO LIMO-ARCILLOSO, (A1).

Litología.— Distribuidos por todo el Tramo, y en especial en esta Zona 2, se encuentran una serie de depósitos de tipo aluvial caracterizados litológicamente por estar constituidos por limos, con un alto contenido en arcillas, de tonalidades marrones y rojizas.

Estos aluviales contienen gravas de naturaleza poligénica empastadas por los materiales limo-arcillosos. La naturaleza de estas gravas está muy condicionada por los materiales atravesados por los cursos fluviales, de tal forma que se encuentran gravas calco-dolomíticas, cuarcíticas y, en menor medida, de areniscas, conglomerados y pizarras.

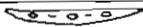
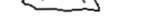
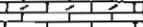
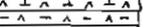
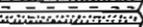
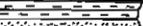
COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION	EDAD	GRUPO LITOLOGICO	GRUPO GEOTECNICO
	Aluvial limo-arcilloso.	Cuaternario	A1	G1
	Aluvial travertínico.	Cuaternario.	A2	G1
	Coluvial de cantos y bloques cuarcíticos.	Cuaternario	C1	G1
	Coluvial de cantos y bloques calco-dolomíticos.	Cuaternario	C2	G1
	Coluvial de cantos de cuarcita y matriz limo-arcillosa.	Cuaternario	C3	G1
	Coluvial de cantos de pizarra.	Cuaternario	C4	G1
	Terraza limo-arcillosa con cantos dispersos.	Cuaternario	T1	G1
	Cono de deyección de cantos y bloques calco-dolomíticos con matriz limo-arcillosa.	Cuaternario	D1	G1
	Glacis arcilloso.	Cuaternario	G1	G1
	Eluvial arcilloso.	Cuaternario	V1	G1
	Calizas travertínicas.	Cuaternario	QT	G1
	Conglomerados calcáreos y arcillas.	Plio-cuaternario	350	G1
	Arenas limosas.	Plioceno	322b	G1
	Calizas que, hacia el techo, pasan a dolomías.	Lías	221a	G5
	Arcillas y margas yesíferas.	Keuper	213	G4
	Areniscas y arcillas.	Triásico indiferenciado	210b	G3
	Arcillas con intercalaciones de areniscas y margas, y con un término basal areniscoso-conglomerático.	Triásico indiferenciado	210a	G3
	Pizarras con algunas intercalaciones de cuarcitas.	Ordovícico inferior	121b	G5
	Cuarcitas con algunas intercalaciones de pizarras.	Ordovícico inferior	121a	G5

Figura 3.19.— Columna estratigráfica de la Zona 2.

Las gravas, frecuentemente muy redondeadas, aparecen de forma dispersa o asociadas en pequeñas barras de dimensiones métricas. En este último caso, ocasionalmente puede ser apreciada una cierta imbricación entre ellas.

La potencia de este grupo es reducida, oscilando entre 2 y 4 m.

Estructura.— Como corresponde a los depósitos aluviales, su disposición es horizontal o está adaptada a la superficie sobre la que se han generado, tal y como puede observarse en la figura 3.20.

Geotecnia.— Este grupo litológico tiene capacidad portante baja y permeabilidad reducida. Son depósitos erosionables e inundables cuando se producen crecidas o avenidas en los ríos, y excavables con retroexcavadora.



Figura 3.20.— Aluvial del grupo A1 del río Sequillo.

Estos materiales, en los que han sido observados taludes naturales bajos y estables, al menos en tiempo seco, con inclinaciones de 80° , pueden servir como materiales de préstamo en la construcción de terraplenes, y, muy localmente, como yacimientos granulares.

ALUVIALES TRAVERTINICOS DE AREAS CARBONATADAS, (A2).

COLUVIALES DE RELIEVES CARBONATADOS, (C2).

Estos dos grupos litológicos están definidos en la Zona 4, al ser más representativos de la misma.

COLUVIALES CUARCITICOS DE LA SIERRA DEL RELUMBRAR, (C1).

Este grupo litológico está definido en la Zona 3, al ser más representativo de la misma.

COLUVIALES DEL CORTIJO DE LAS HUEBRAS, (C3).

Litología.— Alrededor de ciertos afloramientos triásicos aparece una serie de orlas de materiales coluvionares, constituidos por cantos de cuarcita empastados

en una matriz limo-arcillosa marrón, muy abundante. En la figura 3.21 se muestra un esquema de afloramiento típico en los materiales de este grupo.

Los cantos de cuarcita, redondeados, son muy homométricos, con diámetros comprendidos entre 5 y 10 cm. Como cualidad reseñable, estos cantos presentan frecuentemente una pátina de óxidos de hierro, de característica tonalidad anaranjada.

La potencia de este grupo es reducida, alcanzando valores máximos comprendidos entre 2 y 4 m.

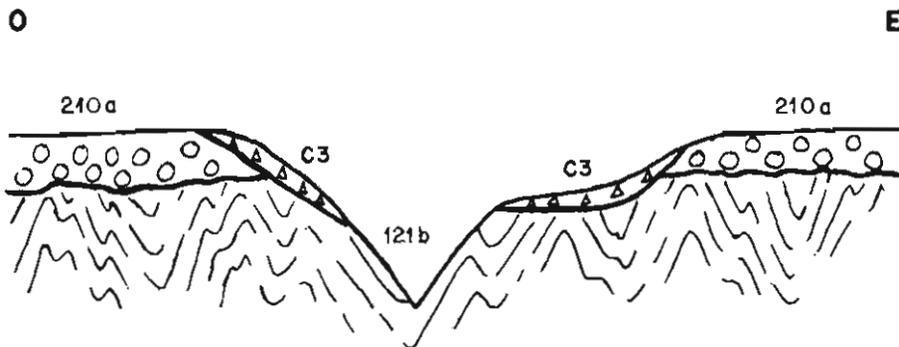


Figura 3.21.— Corte esquemático litológico-estructural del grupo C3 al Este del Cortijo de las Huebras (Hoja 840-3).

Estructura.— Es un grupo carente de ordenación interna y que se adapta a la superficie sobre la que se deposita.

Geotecnia.— Este grupo, formado por un reducido número de afloramientos de escasa extensión, se caracteriza por su baja permeabilidad, buen drenaje horizontal, alta erosionabilidad y fácil ripabilidad.

La naturaleza y disposición de estos materiales pueden provocar pequeñas caídas de cantos de cuarcita sin importancia alguna, habiéndose observado taludes naturales bajos, estables y con inclinación de 35°.

En caso de necesidad, este grupo puede ser fuente de materiales de préstamo o granulares.

COLUVIALES DE AREAS PIZARROSAS, C4).

Este grupo litológico está definido en la Zona 3, al ser más representativo de la misma.

TERRAZAS DEL RIO GUADALMENA Y DEL ARROYO DE LOS PALOS, (T1).

Litología.— Las terrazas que constituyen este grupo litológico son muy homogéneas, y están constituidas por cantos de caliza, dolomía, cuarcita y arenisca, empastados por una matriz limo-arcillosa de tonos marrones y rojizos.

Los cantos presentan diámetros que oscilan entre 1 y 30 cm, coexistiendo entre sí cantos angulosos con redondeados, si bien el grado de redondez aumenta aguas abajo de los ríos. Estos cantos aparecen dispersos en la matriz limo-arcillosa o asociados en barras, en cuyo caso la matriz es sustituida por una cementación carbonatada.

La potencia de este grupo oscila entre 2 y 5 m.

Estructura.— Este grupo aparece ligado a la red fluvial, presentando una disposición horizontal, tal y como puede observarse en la figura 3.22.

Geotecnia.— El conjunto presenta una baja permeabilidad, siendo erosionable y excavable mediante retroexcavadora, salvo donde aparece cementado, en cuyo caso no es erosionable ni ripable.

Se pueden presentar algunos problemas de estabilidad de taludes, por desprendimientos de cantos o de algún bloque cementado, por descalce del mismo; en todo caso serán de pequeña magnitud.

Han sido observados taludes naturales de 5 m. de altura, estables y con inclinaciones de 30°, si bien para alturas menores admiten inclinaciones muy superiores.

Este grupo puede ser utilizado como fuente de materiales para terraplenes y, localmente, de materiales granulares.



Figura 3.22.— Grupo T1 en contacto horizontal sobre los materiales del grupo 210a.

GLACIS DE CANALEJUELA. (G1).

Litología.— En las inmediaciones de la localidad de Canalejuela y a lo largo del pie del talud que enlaza la Zona 2 con la Plataforma Manchega, aparece una

superficie prácticamente plana y con ligera pendiente hacia el Sur que se encuentra ocupada por depósitos de tipo glacis.

Estos depósitos están constituidos por arcillas rojas en cuyo seno aparecen de forma dispersa cantos de caliza, cuarcita y arenisca. Estos cantos, angulosos o subangulosos y con diámetros comprendidos entre 5 y 40 cm., nunca llegan a formar acumulaciones importantes.

Aunque las condiciones de afloramiento no son las más adecuadas, como puede observarse en la figura 3.23, se estima que la potencia de este grupo oscila entre 1 y 3 m.

Estructura.— Es un grupo carente de estructura interna y depositado sobre una superficie plana o ligeramente inclinada.

Geotecnia.— Esta formación tiene una capacidad portante baja, por lo que es de esperar que presente ligeros problemas de asentamientos. Asimismo, se pueden esperar problemas de encharcamiento en las zonas deprimidas, al tener una permeabilidad reducida y un drenaje malo.



Figura 3.23.— Grupo G1 al Sur de Povedilla.

Es fácilmente erosionable y excavable con retroexcavadora.

Han sido observados taludes naturales bajos, estables y con pendientes de 10° , si bien puede admitir taludes con inclinaciones de hasta 30° .

CONOS DE DEYECCION DE GENAVE, (D1).

Litología.— En la localidad de Génave y en sus proximidades se encuentra un reducido conjunto de materiales terrígenos que corresponde a depósitos de

conos de deyección. Estos depósitos están formados por cantos y bloques muy angulosos de caliza, dolomía y conglomerados. Estos elementos granulares, cuyos diámetros oscilan entre 5 y 80 cm., están empastados por una abundante matriz limo-arcillosa de tonos rojizos. En ocasiones esta matriz se encuentra afectada por una tenue cementación de tipo carbonatado.

Como corresponde a materiales de este tipo, el grupo D1, del que la figura 3.24 muestra un aspecto superficial, carece de un ordenamiento interno apreciable.



Figura 3.24.— Aspecto del grupo D1 en Génave.

La potencia de estos materiales, difícil de estimar, oscila entre 0,5 y 3 m.

Estructura.— Es un grupo masivo, dispuesto horizontal o subhorizontalmente, y que se adapta a la superficie sobre la que se ha depositado.

Geotecnia.— Las principales características geotécnicas de esta formación son su baja capacidad portante, escasa permeabilidad, alta erosionabilidad y fácil excavabilidad.

Puede plantear algunos problemas poco significativos por encharcamientos en áreas deprimidas, aterramientos de cunetas e inestabilidad de taludes por caída de algún canto o bloque.

Han sido observados taludes naturales estables, bajos y con inclinaciones de 10° , si bien estos materiales admiten taludes con pendientes mayores.

Esta formación puede ser empleada como fuente de materiales de préstamo.

ELUVIALES TIPO MANCHA. (V1).

Este grupo ha sido definido en la Zona 1, al ser más representativo de la misma.

TRAVERTINOS DE EL HORCAJO, POVEDILLA Y SALOBRE. (QT).

Litología.— En las inmediaciones de las localidades de El Horcajo, Povedilla y Salobre, aparecen asociados a diversas fuentes y manantiales otros tantos afloramientos de calizas travertínicas. Estos depósitos están constituidos por calizas travertínicas y tobas calcáreas de tonos marrones, alternando de forma irregular con arenas blancas.

Las calizas travertínicas y tobas calcáreas aparecen dispuestas en capas de aproximadamente 1 m. de espesor, siendo notable el carácter limoso de las mismas. Estas capas presentan numerosos moldes de restos vegetales (figura 3.25) y, como consecuencia de ello, su aspecto es sumamente oqueroso y vacuolar.



Figura 3.25.— Moldes de restos vegetales en las calizas travertínicas del grupo QT en El Horcajo.

Las arenas que alternan con las calizas travertínicas son de naturaleza calcárea, de grano medio a grueso, carentes de matriz y dispuestas en lechos de hasta un metro de espesor. Estos lechos carecen de ordenamiento interno.

La potencia del grupo varía de unos afloramientos a otros, aunque nunca es inferior a 4 m. ni superior a 8 m.

Estructura.— Esta formación aparece dispuesta horizontalmente o adaptándose a la topografía sobre la que se ha formado.

Geotecnia.— Las principales características geotécnicas de este grupo son su capacidad portante media, y su permeabilidad generalmente baja. En unas zonas es ripable y en otras presentará dificultades a su excavación con medios mecánicos.

La baja permeabilidad del grupo, asociada a una presencia de agua prácticamente constante, hace que sufra un encharcamiento que puede ser considerado como permanente.

Aunque el grupo admite desmontes bajos subverticales, como los observados, existe riesgo de inestabilidad de los mismos por desprendimientos de bloques de calizas travertínicas, a causa de su descalce.

CONGLOMERADOS DE REOLID, (350).

Litología.— Los depósitos conglomeráticos del grupo 350 aparecen dispersos en una serie de afloramientos situados básicamente entre las localidades de Reolid y Villapalacios.

Estos conglomerados están formados por cantos de caliza, dolomía y en menor medida, cuarcita, que tienen unos diámetros medios comprendidos entre 10 y 15 cm. El grado de redondez de estos cantos es variable, aunque predominan los redondeados.

Los cantos están empastados por una matriz arcillo-limosa muy abundante y de tonalidades que oscilan entre grises y rojizas. Asimismo, y formando parte de la pasta de estos conglomerados, existe un cemento carbonatado muy irregularmente distribuido. En la figura 3.26 se muestra un aspecto de este grupo.

Normalmente el aspecto del grupo es masivo, aunque localmente se encuentran lechos bien definidos y paleocanales. Los lechos presentan espesores comprendidos entre 0,3 y 1 m., mientras que los paleocanales, en los que la matriz es más escasa, no superan los 7 m. de anchura.

La potencia de este grupo oscila entre 3 y 5 m.

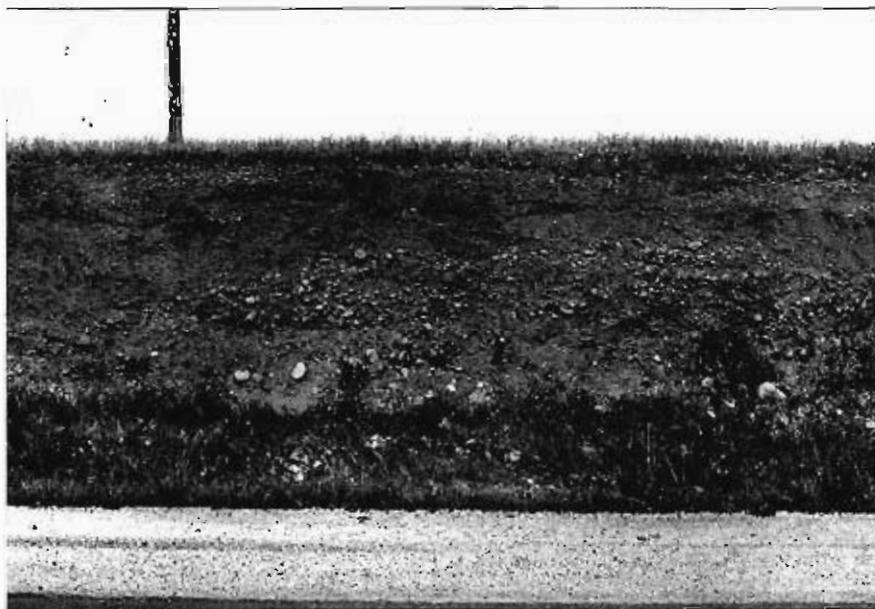


Figura 3.26.— Grupo 350 a la altura del punto kilométrico 96 de la carretera N-322.

Estructura.— Es una formación dispuesta horizontalmente y apoyada, mediante una discordancia erosiva, sobre los materiales triásicos.

Geotecnia.— En general esta formación presenta una capacidad portante media, permeabilidad media y drenaje horizontal deficiente, por lo que pueden plantearse algunos problemas de encharcamiento, temporalmente. Asimismo, son materiales ripables y erosionables, por lo que puede existir riesgo de aterramiento de cunetas. En las áreas en que aparece cementado, el grupo no es ni ripable ni erosionable.

Pueden existir pequeños problemas de estabilidad de taludes, por caídas de cantos o de bloques de conglomerados cementados, a causa de su descalce. Han sido observados taludes naturales bajos, estables y con inclinaciones de 30°, si bien estas pendientes pueden ser mayores en las zonas en que el grupo aparece cementado.

Este grupo constituye una buena fuente de materiales de préstamo o, si se requiere, de materiales granulares.

ARENAS DE LA HOZ DEL RIO SALOBRE, (322b).

Litología.— Este grupo litológico está constituido por arenas carbonatadas de grano muy fino, con abundante matriz limo-arcillosa rojiza. Dicha tonalidad rojiza es la que presenta el conjunto de la formación. Englobados en las arenas aparecen algunos cantos de cuarcita, de tamaño y morfología muy variables, de forma dispersa y sin llegar a formar niveles continuos lateralmente.

Este grupo ocupa una extensión muy reducida, aflorando solamente en la hoz que forma el río Salobre entre los montes de Cerro de la Navaza y Cerro de los Pizorrosos del Aljibe (Hoja 840-1). Se recoge un esquema del afloramiento en la figura 3.27. Su espesor es relativamente importante, oscilando entre 10 y 15 m.

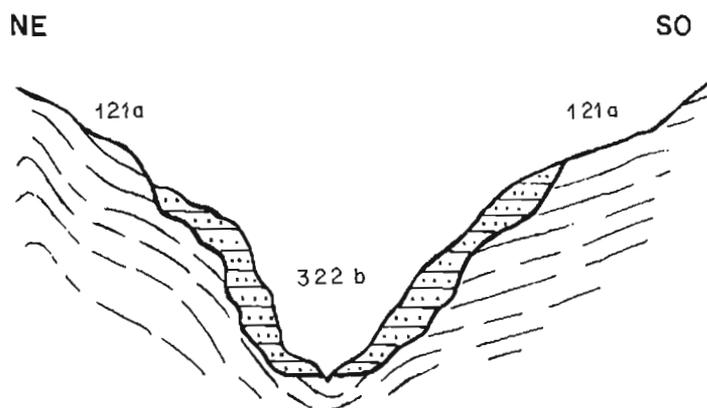


Figura 3.27.— Esquema del afloramiento del grupo 322b, en la hoz del río Salobre.

Estructura.— Este grupo, masivo, aparece en disposición horizontal, apoyándose sobre los materiales paleozoicos mediante una discordancia erosiva.

Geotecnia.— Este grupo se caracteriza por presentar una permeabilidad de media a alta y un buen drenaje horizontal. Es además erosionable y excavable. Existe la posibilidad de que se produzcan pequeños desprendimientos de cantos, por descalce de los mismos, y de aterramientos de cunetas. Han sido observados taludes naturales estables, medios y con inclinaciones de 80° .

Son materiales apropiados para su empleo en la construcción de terraplenes.

CALIZAS Y DOLOMIAS DE VIANOS, (221a).

Este grupo ha sido descrito en la Zona 1, al ser más representativo de la misma.

ARCILLAS Y MARGAS YESIFERAS DE CANALEJA Y FUENTE MUJER, (213).

Litología.— El presente grupo constituye el techo del Triásico, encontrándose siempre en contacto con el Lías. Aflora a lo largo de una estrecha banda que bordea la Zona 2, de la que puede decirse que constituye su límite externo.

Desde el punto de vista litológico, está formado por una alternancia irregular de arcillas y margas versicolores y de aspecto abigarrado. Intercalados entre las arcillas se encuentran algunos niveles de areniscas, de grano muy fino y naturaleza carbonatada.

Las arcillas y margas presentan un elevado contenido de yeso, que es, si cabe, más abundante en el sector Sur de la Zona. Este yeso puede presentarse de forma dispersa, como cristales aislados o en nódulos, o bien en pequeñas venas que llegan a formar redes apretadas y complejas, como puede apreciarse en la figura 3.28.



Figura 3.28.— Aspecto de las margas abigarradas del Keuper (213), con yeso dispuesto en nódulos y vénulas.

Aparte del yeso presente en las venas, las arcillas y margas no presentan otra estructura interna apreciable. Incluso su estratificación es irregular, encontrándose niveles con espesor variable entre unos pocos centímetros y varios metros.

La potencia de esta formación es variable, oscilando entre 40 y 160 m. Este hecho se debe en parte a su elevada plasticidad, que hace que se den incipientes fenómenos de halocinesis.

Estructura.— La estructura general del grupo es horizontal o subhorizontal, mostrando tan sólo en los sectores S y SE de la Zona 2 una orientación regional NE-SO, con buzamientos de unos 15° hacia el SE.

La observación en detalle del grupo muestra la existencia de una deformación interna bastante acusada en forma de micropliegues, los cuales no tienen un origen tectónico en sentido estricto, sino que se han generado a partir de pequeños arrastres resultantes de la existencia de fenómenos halocinéticos (diapíricos) de origen local. Estos movimientos halocinéticos son responsables de la naturaleza mecánica del contacto entre el Keuper (213) y la base del Lías (221a).

Geotecnia.— Desde el punto de vista geotécnico, este grupo tiene una gran importancia, con especial incidencia sobre los problemas de estabilidad de taludes. La plasticidad de las arcillas y margas que componen este grupo, junto a la presencia de agua, es causa de importantes movimientos del terreno que afectan drásticamente a las carreteras que transcurren a través de estos materiales.

Es una formación impermeable, alterable, erosionable y ripable. Además presenta problemas de agresividad, por lo que será preciso el empleo de hormigones sulforresistentes y aceros especiales en toda obra que utilice dichos materiales y se encuentre enclavada dentro de la formación.



Figura 3.29.— Muro de contención de un desmonte de carretera ejecutado en los materiales del Keuper, (213), en Povedilla.

Además de lo indicado, el mayor problema que presenta este grupo es el de la inestabilidad de laderas y desmontes, en especial, ante la presencia de agua. Esta inestabilidad puede provocar deslizamientos de magnitud variable, corregibles tan sólo parcialmente y en caso de que sean de magnitud reducida (figura 3.29).

Si bien han sido observados desmontes estables de 10 m. de altura y subverticales, normalmente todo aquel que presente un paramento con una inclinación superior a 40° va a tener un comportamiento inestable, independientemente de la altura del mismo. Este hecho no implica que desmontes con inclinaciones menores a 40° sean estables.

ARENISCAS Y ARCILLAS DE VILLARRODRIGO, (210b).

Litología.— Este grupo está formado por una alternancia irregular de areniscas y arcillas.

Las areniscas, de tonalidades rojizas y amarillentas, son de naturaleza silíceas, y contienen abundantes láminas de micas. Los granos son de tamaño medio y, a techo del grupo, muy finos, encontrándose trabados mediante un abundante cemento carbonatado. En ocasiones este cemento falta, en cuyo caso es sustituido por una matriz limo-arcillosa roja, o blanquecina, muy escasa. En la figura 3.30 se muestra un aspecto parcial de estas areniscas.



Figura 3.30.— Aspecto de las areniscas del grupo 210b, en las inmediaciones de la localidad de Albaladejo.

Estas areniscas aparecen dispuestas en bancos de 3 a 5 m. de espesor, y en ocasiones pasan lateralmente a arcillas. En estos bancos se observan laminaciones y estratificaciones cruzadas, tanto planares como en surco.

Las arcillas, friables, son de colores rojo y violeta, y se encuentran intercaladas entre los bancos de areniscas. Estas arcillas aparecen también estratificadas en bancos de 3 a 5 m., los cuales carecen de ordenamiento interno visible.

La potencia de este grupo oscila entre 40 y 160 m., observándose un aumento de la misma hacia el S y el SE.

Estructura.— El grupo 210b se encuentra dispuesto horizontalmente, salvo en el extremo SE de la Zona, donde las capas presentan una dirección N 40° E y buzamientos, dirigidos hacia el SE, menores de 15°.

Es de señalar que los niveles de arenisca presentan normalmente un alto grado de diaclasamiento.

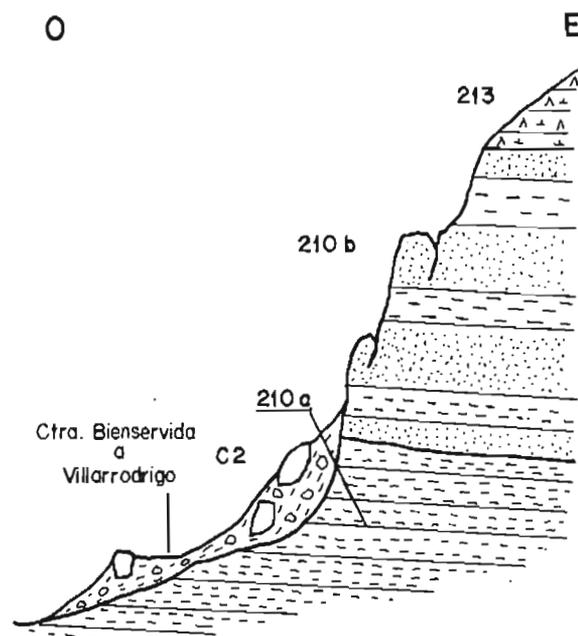


Figura 3.31.— Esquema de afloramiento del grupo 210b, junto a la carretera local de Bienservida a Villarodrigo, en el que se muestra la génesis de importantes desprendimientos de bloques de areniscas.

naturaleza silíceas, de grano medio y cementación carbonatada, y se encuentran dispuestas en lechos cuyo espesor oscila entre 0,1 y 1 m.

En la figura 3.33 pueden verse las areniscas alternando con las arcillas.

Las intercalaciones de margas y dolomías son mucho más escasas. Las margas aparecen como pequeñas intercalaciones de espesores inferiores al metro y límites difusos, o bien como capas complejas de espesores comprendidos entre 2 y 3 m. Las dolomías, en cambio, aparecen de forma aislada o asociadas a las margas formando pequeñas tablas, de aspecto noduloso y espesores inferiores a 0,1 m.



Figura 3.33.— Arcillas con niveles de areniscas intercaladas, del grupo 210a, en las inmediaciones de Alcaraz.

Como ya se ha dicho, este grupo presenta un término basal bien diferenciado. Este término, que falta en algunos lugares, está formado por un conglomerado cuarcítico que pasa, tanto en la horizontal como en la vertical, a areniscas silíceas.

El conglomerado cuarcítico presenta un marcado aspecto brechoide, con cantos de diámetros comprendidos entre 5 y 30 cm. Estos cantos se encuentran empastados por una matriz arcillo-arenosa muy escasa, que ocasionalmente es sustituida total o parcialmente por una cementación silíceo-carbonatada, como puede observarse en la figura 3.34.

Estos conglomerados, que presentan una típica coloración roja, fruto de la matriz que los empasta y de la pátina de óxido de hierro que presentan los cantos, pueden ser fácilmente confundidos con depósitos tipo "raña". La potencia de este conglomerado basal es variable, llegando hasta los 20 m.



Figura 3.34.— Conglomerados basales cementados del grupo 210a, en el camino vecinal de Albaladejo a Bienservida.

Normalmente estos conglomerados pasan horizontal y verticalmente a areniscas. Estas son de naturaleza silíceas, de grano grueso y cementación silícico-carbonatada, y presentan unas tonalidades amarillentas y beigeas.

Estas areniscas aparecen en capas de 1 m. de espesor en las que pueden ser observadas estratificaciones cruzadas y, en su interior, laminaciones tipo "ripple". Estas laminaciones y estratificaciones cruzadas frecuentemente se ponen de manifiesto por la presencia de minúsculos niveles de cantos de cuarcita, redondeados, de diámetros inferiores a 3 cm.

Estos niveles de areniscas presentan potencias máximas inferiores a 15 m.

La potencia del grupo 210a es muy variable, oscilando entre 60 m. y 140 m., según los puntos.

Estructura.— Todo el conjunto aparece en disposición horizontal o, en todo caso, ligeramente basculado. Cuando esta última situación tiene lugar, el basculamiento carece de una orientación preferente.

El contacto con los materiales paleozoicos subyacentes se hace mediante una marcada discordancia erosiva con paleorrelieve.

Geotecnia.— Esta formación constituye una unidad erosionable, alterable, impermeable, de baja capacidad portante y ripable, a excepción del término basal. Estos hechos hacen que puedan presentarse problemas de asentamientos, encharcamientos y aterramientos de cunetas. Asimismo, la presencia, aunque sea de forma dispersa, de yeso, hace necesaria la utilización de hormigones y aceros especiales sulfurresistentes.

También pueden plantearse problemas de inestabilidad de taludes. Estos problemas pueden surgir por desprendimientos de bloques de areniscas, a partir

de descálces de los mismos, o por deslizamientos de las arcillas. Han sido observados taludes naturales bajos, estables y con pendientes de 40°.

PIZARRAS DEL RIO GUADALMENA, (121b).

CUARCITAS DE LA SIERRA DEL RELUMBRAR, (121a).

Estos grupos están definidos en la Zona 3, al ser más representativos de la misma.

3.2.5. Grupos geotécnicos

Teniendo en cuenta los diferentes grupos litológicos definidos en esta Zona, así como sus características geotécnicas, se han definido los siguientes conjuntos geotécnicos:

G1.— Grupos cuaternarios y terciarios con problemas de inestabilidad por erosionabilidad de laderas, posibles deslizamientos de bloques e inundabilidad local. Comprende los grupos A1, A2, C1, C2, C3, C4, T1, D1, G1, V1, QT, 350 y 322b.

G3.— Formaciones de marcado carácter arcilloso con problemas de inestabilidad por desprendimientos de bloques, deslizamientos de laderas y erosionabilidad. Localmente presentan problemas de agresividad debido a su contenido en sulfatos. Grupos 210b y 210a.

G4.— Formaciones margo-yesíferas en Facies Keuper con problemas de agresividad, solubilidad y deslizamientos de laderas. Grupo 213.

G5.— Formaciones rocosas con escasos problemas geotécnicos, salvo posibles desprendimientos locales de cuñas y bloques. Grupos 221a, 121b y 121a.

3.2.6. Resumen de problemas geotécnicos que presenta la Zona

Esta Zona está constituida básicamente por materiales del Triásico, sobre los que se encuentran los depósitos recientes. El resto de los grupos, salvo los materiales del grupo 350, tienen una presencia prácticamente testimonial, por lo que su incidencia geotécnica es insignificante.

Como consecuencia de lo anterior, se desprende que los mayores problemas geotécnicos los presentan los grupos litológicos triásicos, es decir, los grupos 210a, 210b y 213. Hasta cierto punto, los materiales triásicos presentan un comportamiento geotécnico semejante. Son materiales con capacidad portante baja o, en todo caso, media, son alterables, muy erosionables, ripables, plantean problemas de estabilidad de taludes y laderas, tanto por desprendimientos como por deslizamientos, y son agresivos. Estas dos últimas características se encuentran más acentuadas en el grupo 213.

Los materiales del Keuper (213) son muy agresivos, dado su elevado contenido en yeso, y en ellos los problemas de inestabilidad están muy acentuados, tal como ha podido constatarse durante la realización del presente Estudio. Esto

hace aconsejable que la traza de una nueva carretera discorra lo menos posible por estos terrenos y su área de influencia.

Los depósitos recientes y los del grupo 350, excepto los grupos coluvionares, presentan capacidades portantes medias o bajas, erosionabilidad y riesgos de encharcamientos. Este último fenómeno se encuentra más acentuado en los grupos aluviales y terrazas, además de en el grupo QT.

Los grupos coluvionares, al estar escasamente cementados, plantean a su vez problemas de inestabilidad de laderas y taludes por desprendimientos y deslizamientos en masa. Este último factor tiene aún mayor importancia en el caso del grupo C2, ya que frecuentemente éste se desarrolla sobre los materiales del Keuper (grupo 213), ya de por sí de muy alto riesgo.

El resto de los grupos presentes en la Zona 2 no presentan problemas geotécnicos dignos de mención.

3.3. ZONA 3: RELIEVES MONTAÑOSOS CENTRALES

3.3.1. Geomorfología

La Zona 3 ocupa una franja de terreno situada en el sector central y occidental del Tramo. Presenta una orientación NNE-SSO, encontrándose abierta en su extremo más meridional a la cuenca del río Guadalmena, río que la atraviesa longitudinalmente.

La Zona 3 se extiende por las provincias de Albacete, Ciudad Real y Jaén, repartiéndose entre ellas en unos porcentajes aproximados del 55, 10 y 35%, respectivamente. Ocupa parte de las siguientes hojas y cuadrantes del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000.

Nº	Hojas	Cuadrantes
814	Villanueva de la Fuente	2
840	Bienservida	1, 2, 3 y 4
865	Siles	4

La figura 3.35 muestra el esquema de distribución de la Zona 3 en el Tramo de estudio, así como la situación de dos cortes geológicos esquemáticos realizados en la misma.

Desde el punto de vista morfológico, esta Zona se caracteriza por estar constituida por una serie de sierras de no excesiva altura y orientadas en la misma dirección, con pequeñas variaciones, de la propia Zona.

Una observación detallada muestra que la Zona 3 se vertebra alrededor de dos núcleos principales: la Sierra del Relumbrar, al Norte, y el área de La Marañosa, al Sur. Estas dos áreas, si bien se levantan sobre materiales paleozoicos, presentan morfologías algo diferentes.

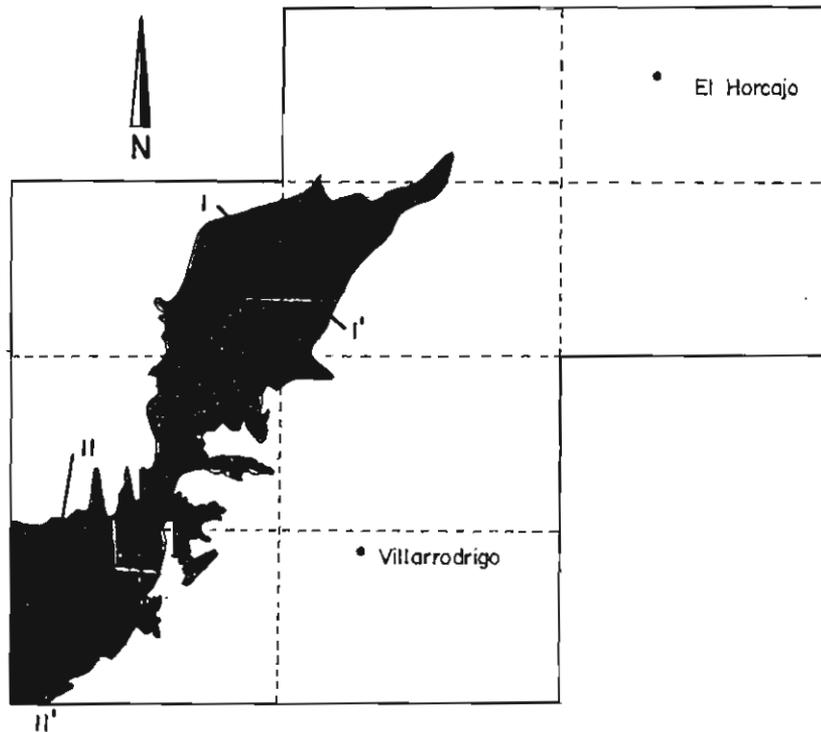


Figura 3.35.— Esquema de situación de la Zona 3 (Relieves Montañosos Centrales), y de dos cortes geológicos esquemáticos realizados en la misma.

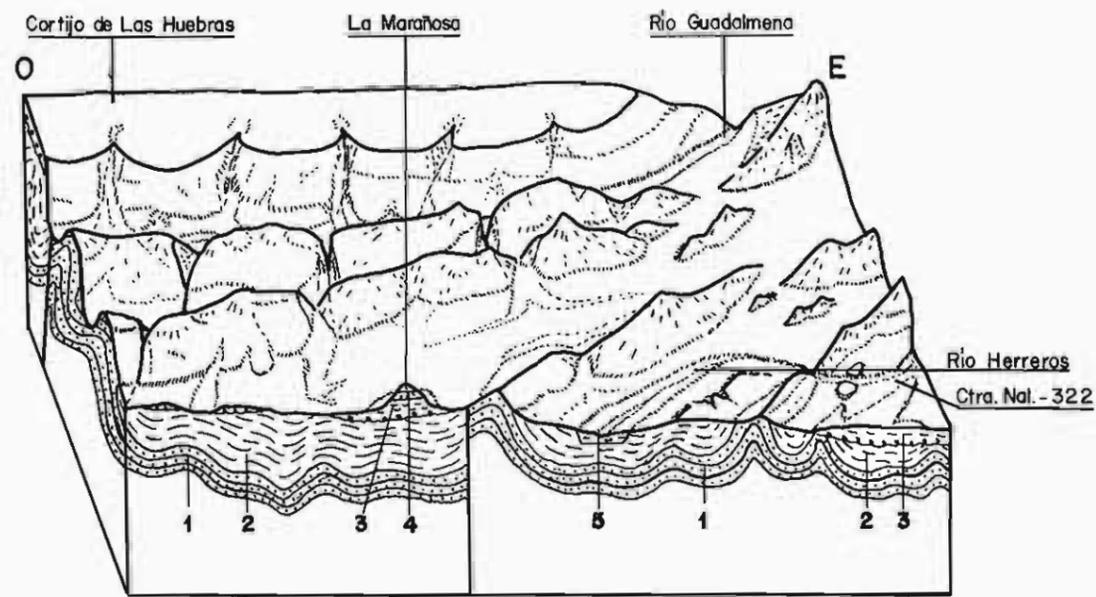
La Sierra del Relumbrar, cuyo punto culminante es el Pico de Pilas Verdes, con una altura de 1.151 m., presenta una elevación media de 1.000 m. Es una sierra abrupta, con abundantes escarpes verticales o subverticales de más de 100 metros de altura cortados por profundas torrenteras, y en cuyo interior encierra algunos valles amplios y desarrollados.

Al Sur, en el área articulada alrededor del cerro de La Marañoso, la altura media es de tan sólo 750 m., y tiene una cierta tendencia a disminuir hacia el SO. Las mayores alturas de esta área no alcanzan los 900 m. (Cerro Zamarrón, de 877 m.). A pesar de estas circunstancias, el paisaje sigue siendo abrupto por la presencia de valles bastantes encajados que separan las alineaciones montañosas. Asimismo, existen pequeñas mesetas y llanuras interiores ocupadas por materiales relativamente modernos.

Otro hecho a destacar es la presencia de una densa red de drenaje dendrítica (no presente en la Sierra del Relumbrar) en la margen derecha del río Guadalmena, coexistiendo con profundas hoces ortogonales a las alineaciones montañosas.

3.3.2. Tectónica

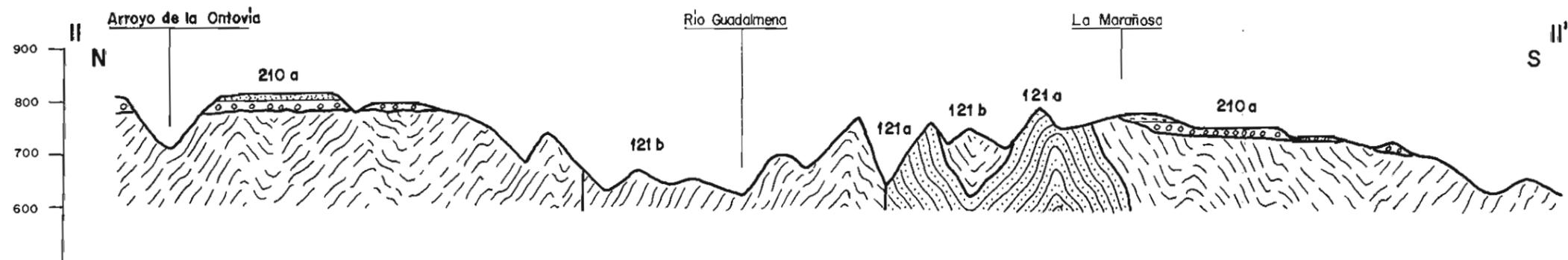
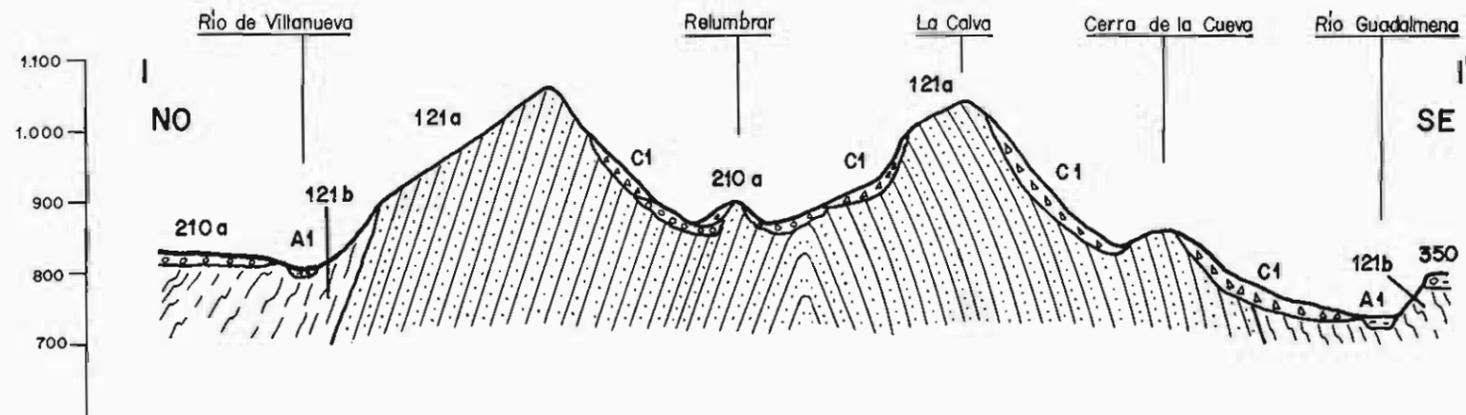
Desde el punto de vista de la tectónica, la Zona 3 presenta unas características que la diferencian del resto de las otras Zonas. Está afectada por la Orogenia Hercínica y por los movimientos distensivos que siguieron a ésta. Las consecuen-



LEYENDA

- A1 : Aluvial
- C1 : Coluvial
- 350 : Conglomerados
- 321a : Calcarenitas
- 210a : Arcillas y conglomerados
- 121b : Pizarras
- 121a : Cuarcitas

BLOQUE-DIAGRAMA ESQUEMATICO PARCIAL DE LA ZONA 3
 1: 121a; 2: 121b; 3: 210a; 4: 321a; 5: A1



CORTES GEOLOGICOS ESQUEMATICOS DE LA ZONA 3

cias de esta Orogenia quedan plasmadas en el intenso plegamiento que muestran los materiales paleozoicos existentes. Este plegamiento, muy apretado, presenta una dirección dominante NNE-SSO, si bien en el extremo Sur de la Zona pasa a ser NE-SO. Al mismo tiempo existe una fracturación perpendicular a dicho plegamiento.

Como consecuencia de la intensa deformación sufrida por las formaciones paleozoicas, éstas han desarrollado una esquistosidad, visible en los materiales menos competentes, muy marcada. De igual forma, se ha generado un metamorfismo de grado muy bajo y de tipo regional, que prácticamente pasa desapercibido.

Como demuestra el carácter tabular de los depósitos mesozoicos y cenozoicos, la influencia de los movimientos tectónicos posteriores a la Orogenia Hercínica es muy reducida, limitándose a pequeños basculamientos de orden local, originados posiblemente por la reactivación de fracturas hercínicas y tardihercínicas.

En la figura 3.36 se muestra un bloque-diagrama esquemático de la Zona 3 (área de La Marañosá), así como dos cortes geológicos esquemáticos y representativos de la misma.

3.3.3. **Columna estratigráfica**

Los grupos litológicos existentes en la Zona 3 se muestran en la columna estratigráfica que se muestra en la figura 3.37.

3.3.4. **Grupos litológicos**

ALUVIALES DE TIPO LIMO-ARCILLOSO, (A1).

Este grupo litológico ha sido descrito en la Zona 2, al ser más representativo de la misma.

COLUVIALES CUARCITICOS DE LA SIERRA DEL RELUMBRAR, (C1).

Litología.— Bajo este epígrafe se agrupa una serie de depósitos coluviales asociados a afloramientos cuarcíticos. Estos coluviales presentan su máximo desarrollo en la Sierra del Relumbrar.

Los bloques y cantos de cuarcita, muy angulosos, que componen estos depósitos, se encuentran empastados por una matriz detrítica de marcadas tonalidades rojizas. La matriz es de tipo limo-arcilloso y, en menor medida, arenoso. La proporción de la misma es muy variable, aunque nunca superior a la del material granular, estando muy condicionada por la proximidad o lejanía al área fuente y llegando a faltar en las zonas próximas a dicha área.

Estos depósitos coluviales carecen de ordenamiento interno, presentando un aspecto caótico como resultado de la acumulación de cantos y bloques por simple caída de los mismos, sin acción, o en todo caso muy reducida, de las aguas superficiales.

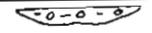
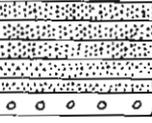
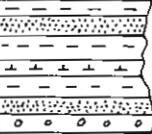
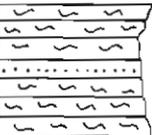
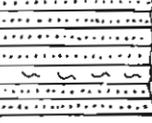
COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION	EDAD	GRUPO LITOLOGICO	GRUPO GEOTECNICO
	Aluvial limo-arcilloso.	Cuaternario	A1	G1
	Coluvial de cantos y bloques cuaríticos.	Cuaternario	C1	G1
	Coluvial de cantos de cuarcita y matriz limo-arcillosa.	Cuaternario	C3	G1
	Coluvial de cantos de pizarra.	Cuaternario	C4	G1
	Calcarenitas bioclásticas con un nivel basal conglomerático.	Mioceno	321a	G5
	Arcillas con intercalaciones de areniscas y margas, y con un término basal arenoso-conglomerático.	Triásico indiferenciado	210a	G3
	Pizarras con algunas intercalaciones de cuarcita.	Ordovícico Inferior	121b	G5
	Cuarcitas con algunas intercalaciones de pizarras.	Ordovícico Inferior	121a	G5

Figura 3.37.— Columna estratigráfica de la Zona 3.

La potencia de este grupo, del que la figura 3.38 muestra un aspecto bastante típico, es muy variable, dependiendo tanto de cada afloramiento como del punto considerado del mismo. Esta potencia no es menor de 1 m. ni superior a 15 m., como valores extremos.

Estructura.— Son depósitos caóticos que tienden a adaptarse a la superficie sobre la que se depositan.

Geotecnia.— La baja capacidad portante y la reducida o nula compactación de este grupo hacen que, además de ripable, sea susceptible de presentar problemas de inestabilidad, tales como caídas de cantos y/o bloques aislados o deslizamientos en masa de estos depósitos. Esta última posibilidad se ve favorecida por cualquier modificación de las pendientes que presentan estos materiales, que frecuentemente se encuentran en situaciones límites de equilibrio, por lo

que se desaconseja que resulten afectados por la traza de cualquier nueva carretera.



Figura 3.38.— Detalle de los materiales del grupo C1, a la altura del punto kilométrico 1 de la carretera local de Reolid a Salobre.

Han sido observados taludes naturales bajos, estables y con inclinaciones de 35° , así como taludes naturales igualmente estables, de 40 m. de altura e inclinaciones de 30° .

COLUVIALES DEL CORTIJO DE LAS HUEBRAS, (C3).

Este grupo litológico ha sido descrito en la Zona 2, al ser más representativo de la misma.

COLUVIALES DE AREAS PIZARROSAS, (C4).

Litología.— Alrededor del río Guadalmena y asociados a los macizos pizarrosos existentes, aparecen una serie de pequeños depósitos de tipo coluvial constituidos por cantos de pizarra empastados por una matriz limosa de tonos marrones (figura 3.39).

La matriz limolítica se encuentra repartida homogéneamente, si bien es menos abundante que el conjunto esquelético. Este último está formado por cantos de pizarra muy angulosos y con diámetros medios comprendidos entre 1 y 2 cm.

A pesar del carácter eminentemente masivo de estos depósitos, puede ser observada una difusa estratificación en mantos de espesores de aproximadamente 1 m., así como una cierta orientación de los elementos granulares.

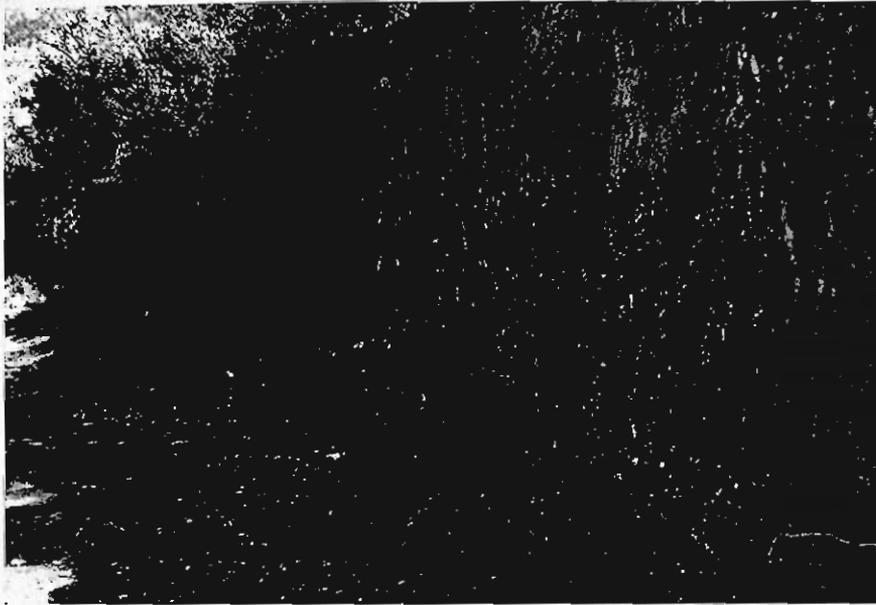


Figura 3.39.— Depósito del grupo C4 explotado como material de préstamo en el camino vecinal que enlaza las localidades de Albaladejo y Bienservida.

La potencia de este grupo es reducida, oscilando entre 1 y 5 m.

Estructura.— Este grupo tiende a adaptarse a la superficie sobre la que se deposita.

Geotecnia.— Estos depósitos, que ocupan reducidas extensiones, se caracterizan por su alta permeabilidad, buen drenaje, elevada erosionabilidad y fácil excavabilidad.

Los desmontes observados son inestables, por caída de cantos y erosión de los mismos, bajos y con inclinaciones de 75°.

Este grupo puede ser empleado como fuente de materiales de préstamos, si bien las escasas dimensiones de los afloramientos y sus malos accesos, dificultan su explotación.

CALCARENITAS BIOCLASTICAS DE VIANOS, (321a).

Este grupo litológico ha sido descrito en la Zona 1, al ser más representativo de la misma.

ARCILLAS, ARENISCAS Y CONGLOMERADOS DE VILLAPALACIOS, (210a).

Este grupo litológico ha sido descrito en la Zona 2, al ser más representativo de la misma.

PIZARRAS DEL RIO GUADALMENA, (121b).

Litología.— Este grupo ocupa una amplia extensión de terreno, muy ondulado y accidentado, que impide una observación de conjunto del mismo.

Está constituido por una serie monótona de pizarras, en ocasiones con un cierto carácter grauváquico, sólo rota por algunas intercalaciones, de escaso espesor, de cuarcitas.

Las pizarras (figura 3.40), de tonalidades que oscilan entre el negro y los grises claros, presentan un contenido variable de elementos detríticos gruesos que, cuando es elevado, da lugar a la aparición de auténticas grauvacas, de aspecto más esquistoso que las pizarras en sentido estricto.

Las pizarras presentan en ocasiones un alto contenido de micas y, más raras veces, de óxidos de hierro. Estos óxidos proceden en gran parte de la oxidación de piritas, de las cuales algunas veces se observan sus formas pseudomórficas.



Figura 3.40.— Afloramiento de pizarras del grupo 121b, en las inmediaciones de la Ermita de Turruchel (Hoja 840-3).

Los miembros cuarcíticos son de reducido espesor, inferior a los 10 m. Estas cuarcitas, de tonos grises y rojos, suelen aparecer dispuestas en lechos de espesores comprendidos entre 0,1 m. y 0,3 m.

La estratificación de este grupo, salvo en el caso de las intercalaciones cuarcíticas, es muy difusa, estando enmascarada por la esquistosidad existente.

Asimismo, en áreas superficiales o en las inmediaciones de fracturas importantes, las pizarras aparecen sumamente alteradas, quedando prácticamente reducidas a unas arcillas rojas y verdes en las que no quedan, salvo una esquistosidad muy difuminada, restos de la roca original. Este fenómeno puede ser observado en la figura 3.41.



Figura 3.41.— Pizarras alteradas del grupo 121b, en el camino vecinal que enlaza las localidades de Albaladejo y Bienservida.

En algunos puntos esta formación se encuentra atravesada por una red poco densa de venas de cuarzo. Estas venas tienen escasa continuidad lateral y su espesor es centimétrico, presentando frecuentemente una estructura en "boudinage".

La potencia del grupo es difícil de precisar, dado que en ningún punto puede ser observada la serie completa. No obstante, debe ser superior a los 1.000 m.

Estructura.— Esta formación ha sido intensamente deformada por los movimientos hercínicos, responsables del plegamiento existente. Este plegamiento presenta unas direcciones dominantes NNE-SSO y, en menor medida, NE-SO, con buzamientos hacia el NO y SE, de 30° a 90°.

El grupo 121b aflora en núcleos sinclinales más o menos complejos, con una cierta vergencia hacia el Sur. Asimismo se ha desarrollado un ligero metamorfismo regional de tipo epizonal y una intensa esquistosidad, prácticamente paralela a la estratificación.

El diaclasamiento de estos materiales es muy acusado, siendo prácticamente perpendicular a la estratificación y esquistosidad.

En la figura 3.42 se muestra la relación estructural de este grupo con otros de los presentes en la Zona 3.

Geotecnia.— El conjunto presenta una permeabilidad baja, si bien en superficie es alta por fisuración, y su drenaje horizontal es bueno. Son materiales alterables y no ripables salvo en las áreas alteradas.

La elevada fracturación de la formación puede provocar pequeños desprendimientos en taludes y laderas por caídas de lajas de pizarra. Igualmente, la combinación de la orientación de taludes y laderas con la de la estratificación, esquistosidad y diaclasamiento, puede ocasionar localmente deslizamientos de masas pizarreñas de, generalmente, escaso volumen.

Han sido observados taludes naturales y artificiales bajos, inestables y con inclinaciones inferiores a 30°, junto a otros medios y altos, estables y con pendientes de 60°.

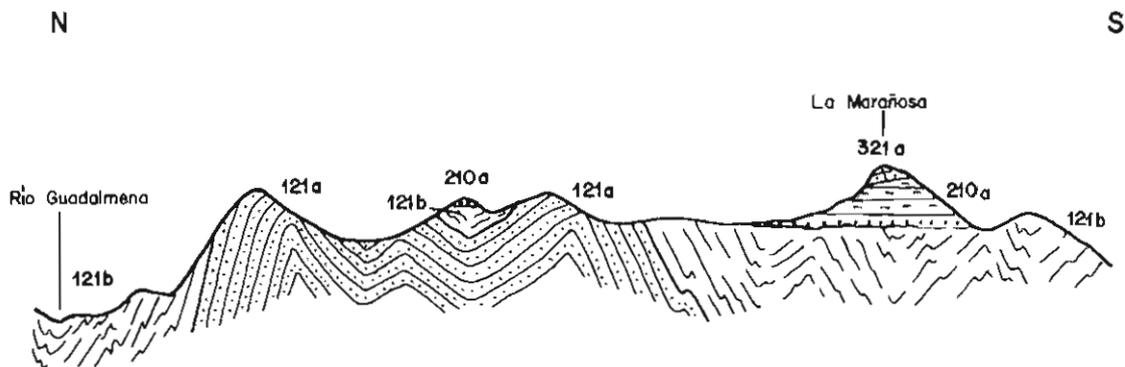


Figura 3.42.— Corte esquemático lito-estructural de la Zona 3 entre los ríos Herrero y Guadalmazna (Hoja 865-4).

CUARCITAS DE LA SIERRA DEL RELUMBRAR, (121a).

Litología.— Este grupo se encuentra formado por la denominada "Cuarcita Armoricana", tomando este término en su sentido más amplio. Desde el punto de vista litológico, esta formación está constituida por una serie monótona de cuarcitas, sólo rota por algunos niveles de pizarras de marcado carácter grauváquico.

El tamaño de grano de las cuarcitas, de tonalidades que oscilan entre el gris y el rojo, varía entre muy fino y muy grueso. Junto a la cementación silícea, propia de estos materiales, existe un cemento ferruginoso que es responsable de los tonos rojizos y de la existencia de algunos nódulos y concreciones de naturaleza férrica.

Las cuarcitas aparecen estratificadas en lechos y capas de espesores comprendidos entre 0,1 y 2 m., y en ocasiones en bancos de hasta 5 m. de espesor (figura 3.43). Asimismo, en algunos puntos se observa el carácter lenticular de estos estratos, los cuales muestran una estructura interna constituida básicamente por laminaciones cruzadas.



Figura 3.43.— Aspecto del grupo 121a en el Cerro de Mencia (Hoja 814-2).

Los niveles de pizarra intercalados en la serie cuarcítica se caracterizan por su escaso espesor, de orden decimétrico, y por su escasa continuidad lateral. Estas pizarras, de tonos grises, rojos y negros, presentan un elevado contenido de elementos detríticos gruesos, por lo que en sentido estricto son grauvacas.

Junto a los elementos litológicos descritos, el grupo 121a presenta una red de venas de cuarzo, no muy densa, asociada a los planos de estratificación y diaclasamiento. Estas vetas o venas de cuarzo son de escasa continuidad lateral y espesor centimétrico.

El hecho de que el muro del grupo no aflore, unido a una intensa deformación, impide el conocimiento exacto de su potencia. Se estima que ésta no debe ser inferior a 300 m.

Estructura.— Al igual que el grupo 121b, este 121a se encuentra intensamente deformado por los movimientos hercínicos, generadores de un plegamiento cuyas estructuras se orientan según una dirección NNE-SSO, fundamentalmente en la Sierra del Relumbrar, y NE-SO en el sector de La Marañososa.

El grupo 121a aparece en el núcleo de estructuras anticlinales complejas, cuyos flancos presentan buzamientos que oscilan entre 30° y la vertical, llegando incluso a encontrarse invertidos puntualmente. Este último aspecto puede ser observado en la figura 3.44.

Si bien las cuarcitas no presentan esquistosidad, en las pizarras grauváquicas ésta es muy importante.

Frecuentemente, este grupo presenta un alto grado de fracturación como consecuencia de un importante diaclasamiento perpendicular a la estratificación.

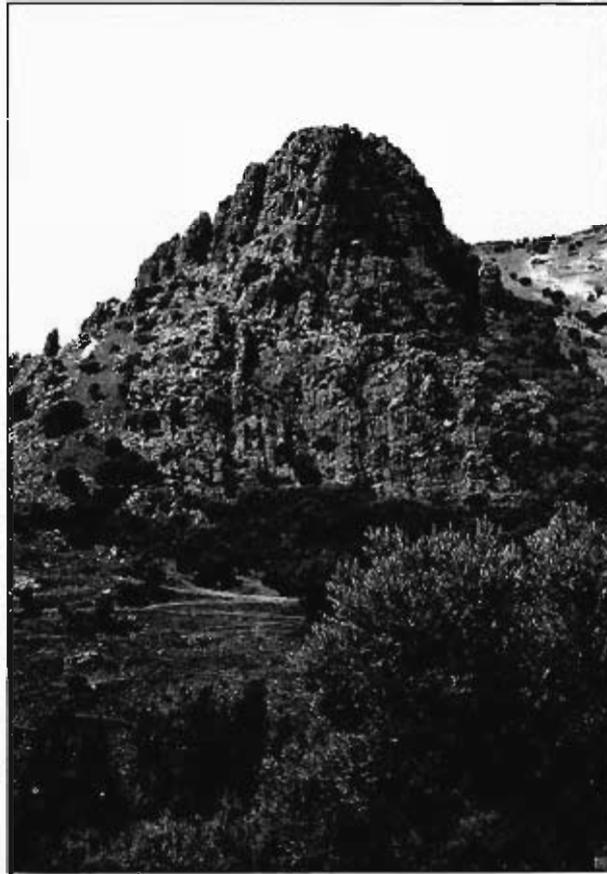


Figura 3.44.— El grupo 121a junto al Arroyo de la Berzosa (Sierra del Relumbrar). Obsérvese la ligera inversión de las capas.

Geotecnia.— Si bien esta formación tiene unas buenas características geotécnicas, presenta el inconveniente ante la posibilidad de que el trazado de una nueva carretera la atravesase, de la necesidad del empleo de voladura para su excavación. Por otro lado, se trata de un grupo no erosionable, inalterable, permeable por fracturación y con buen drenaje superficial.

Si bien se han visto taludes naturales estables, altos y subverticales, existe un cierto riesgo de desprendimientos de bloques de cuarcita allí donde confluyan orientaciones de taludes con buzamientos y diaclasamientos que favorezcan estos fenómenos.

Este grupo constituye un magnífico yacimiento canterable, con índices de aprovechamiento muy elevados. Sin embargo, su naturaleza dificulta su explotación.

3.3.5. Grupos geotécnicos

Teniendo en cuenta los diferentes grupos litológicos definidos en esta Zona, así como sus respectivas características geotécnicas, se han definido los siguientes conjuntos geotécnicos:

G1.— Grupos cuaternarios con problemas de erosionabilidad, deslizamientos en masa e inundabilidad local. Comprende los grupos A1, C1, C3 y C4.

G3.— Formación fundamentalmente arcillosa con problemas de inestabilidad por desprendimientos de bloques, deslizamientos de laderas y erosionabilidad. Localmente presentan problemas de agresividad debido a su contenido en sulfatos. Grupo 210a.

G5.— Formaciones rocosas con escasos problemas geotécnicos, salvo posibles desprendimientos de cuñas y bloques. Grupos 321a, 121b y 121a.

3.3.6. Resumen de problemas geotécnicos que presenta la Zona

Independientemente de los factores topográficos, la Zona 3 se caracteriza por carecer de grandes problemas geotécnicos.

Los grupos cuarcítico-pizarrosos paleozoicos sólo plantean como problemas reseñables la dificultad de excavación que presentan, que implica necesariamente el uso de voladura, y el riesgo de inestabilidad de taludes por caída de bloques y desprendimientos de cuñas de roca, si bien con carácter local.

El resto de los grupos litológicos existentes no plantean problemas apreciables, salvo el grupo C1. Este tiene acusados problemas de inestabilidad, como consecuencia de su naturaleza, por lo que futuros trazados de carreteras deben evitar discurrir por los lugares en que aparece.

3.4. ZONA 4: RELIEVES MONTAÑOSOS SURORIENTALES

3.4.1. Geomorfología

La Zona 4 se encuentra situada en el sector suroriental del Tramo, afectando a las provincias de Albacete y Jaén. Aproximadamente el 75% de la Zona corresponde a la provincia manchega, mientras que a Jaén le corresponde el 25% restante.

La Zona 4 se extiende por las hojas y cuadrantes siguientes del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000:

Nº	Hojas	Cuadrantes
815	Robledo	3
840	Bienservida	1 y 2
841	Alcaraz	4
865	Siles	1 y 4

En la figura 3.45 se muestra la ubicación y extensión de la Zona 4 dentro del Tramo estudiado, así como la situación de dos cortes geológicos esquemáticos realizados en la misma.

La morfología de la Zona 4 es la que corresponde a un área montañosa, de elevada altura media, superior a los 1.200 m., agreste y surcada por ríos de valles generalmente estrechos y muy encajados.

Una observación cuidadosa de la Zona 4 permite distinguir dos áreas bien definidas. La primera de ellas se sitúa en el Norte y Este, mientras que la segunda queda reducida al extremo Sur de la Zona; el límite entre ambas es la línea imaginaria que une las localidades de Bienservida y Bellotar.

El área Norte presenta como característica principal el aumento de la altura, y con ello su aspecto agreste, hacia el SE, de tal forma que se pasa de cotas de 1.100 m. a otras de más de 1.700 m. (Pico de la Sarga, de 1.771 m. de altura). Al mismo tiempo el paisaje pasa de ser relativamente alomado a estar dominado por cresterías y farallones, que conforman sucesivas cuerdas serranas, paralelas entre sí y orientadas en dirección NE-SO.

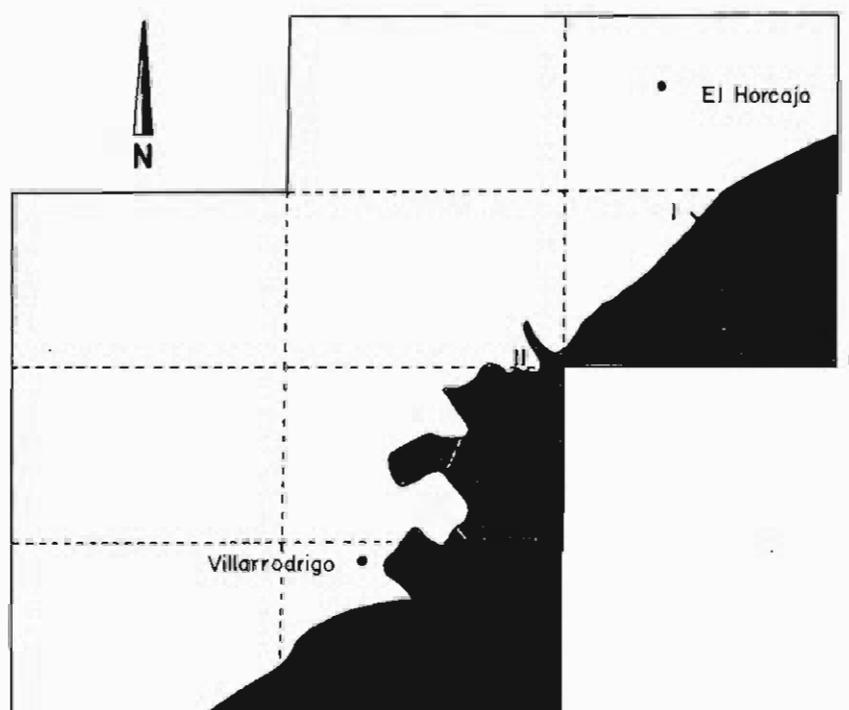


Figura 3.45.— Esquema de situación de la Zona 4 dentro del Tramo y de dos cortes geológicos esquemáticos realizados en la misma.

A su vez, los cursos fluviales de este área se encuentran encajados en estrechos valles, cincelados en materiales carbonatados y margosos del Jurásico, y cortando, en muchas ocasiones perpendicularmente, las alineaciones montañosas. Estos ríos se encuentran en una zona hidrológica compleja, ya que se comporta como divisoria de aguas de tres diferentes cuencas hidrográficas: Guadalquivir, Júcar y Segura.

El área Sur se encuentra dominada por la Sierra de Calderón y algunas otras pequeñas sierras asociadas a ella. Presenta un aspecto más compacto y menor altura media que la anterior, pero en cambio encierra desniveles mucho más

acusados, que en los casos extremos conforman auténticos "pitones" o mesastestigo, como es el caso del Pico del Cambrón, con 1.550 m. de altura.

En este sector meridional, los valles fluviales están más desarrollados, no son excesivamente angostos y sirven de límite entre las diferentes sierras existentes, sin llegar a cortarlas.

3.4.2. Tectónica

Desde el punto de vista tectónico, esta Zona presenta una serie de características singulares: forma parte de las Cordilleras Béticas y, más concretamente, de su sector Prebético. Por tanto, los materiales que en ella aparecen se encuentran afectados por los movimientos orogénicos alpinos.

A pesar del origen común de las deformaciones existentes, pueden ser diferenciadas dos áreas que concuerdan a grandes rasgos con las morfológicas.

El área más septentrional ha sufrido una tectónica de tipo frágil, es decir, de fractura. Esta se manifiesta en la existencia de gran número de fallas inversas que se disponen en una estructura en escamas (figura 3.46), y que complican sobremanera el estudio del área. Estas "escamas" presentan una dirección NE-SO, típicamente bética, y vergencia hacia el Norte; se han generado a partir de una serie de superficies de despegue que coinciden en gran parte con las unidades margosas y arcillosas del Trías y del Jurásico.

El sector meridional de la Zona, a pesar de que a grandes rasgos parece presentar un estilo tectónico concordante con el del sector Norte, se caracteriza por la existencia de pliegues difusos, relativamente laxos y concordantes en su dirección estructural con la de las "escamas". Estos pliegues, que coexisten con algunas fallas inversas de difícil observación, complican una tectónica ya de por sí compleja.

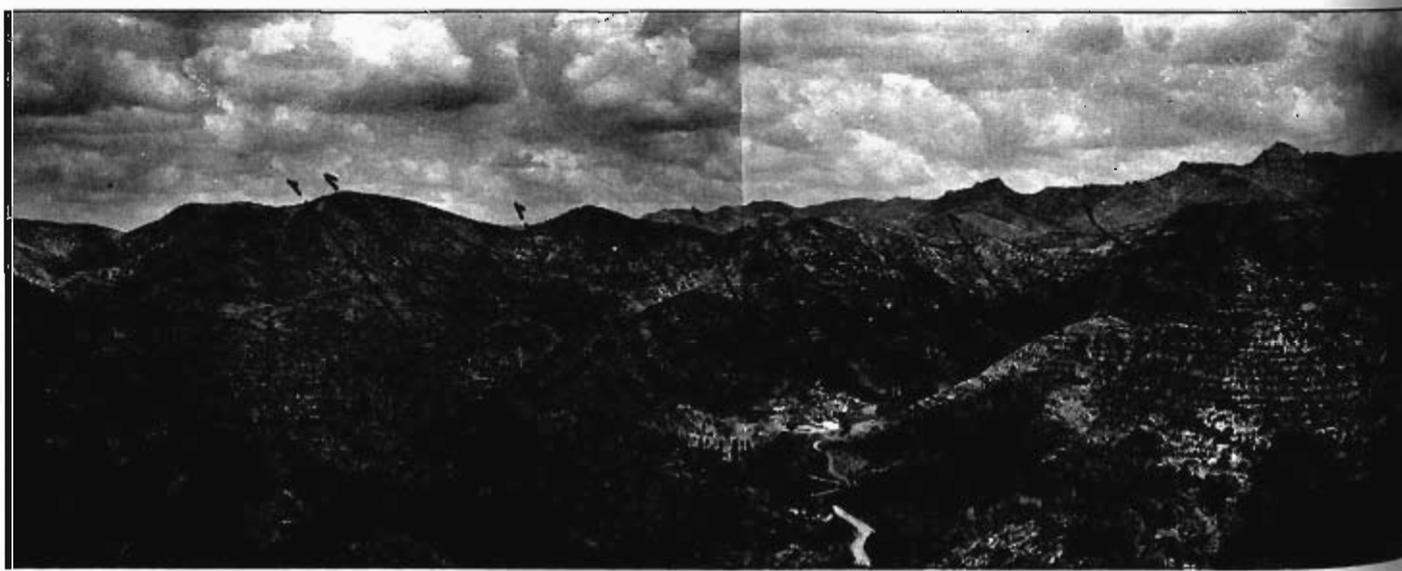
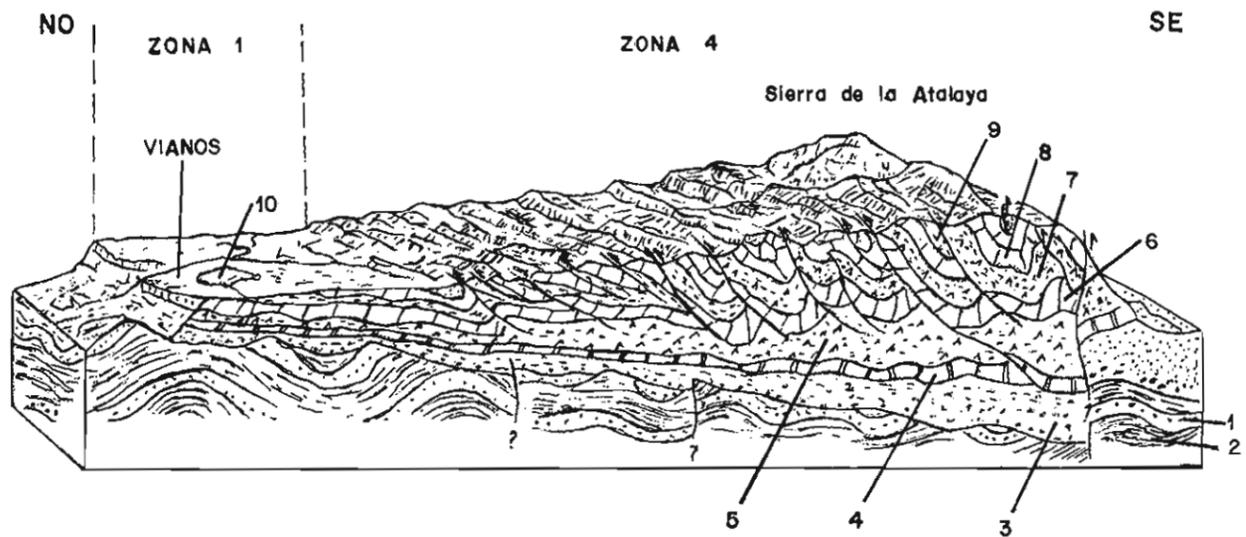


Figura 3.46.— Vista panorámica de la Zona 4 en las inmediaciones de la cortijada de El Ojuelo (Hoja 840-2).

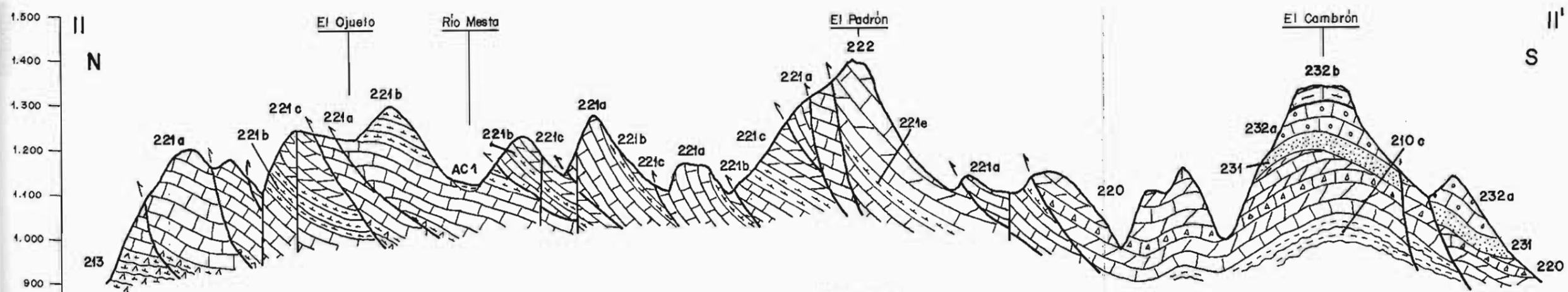
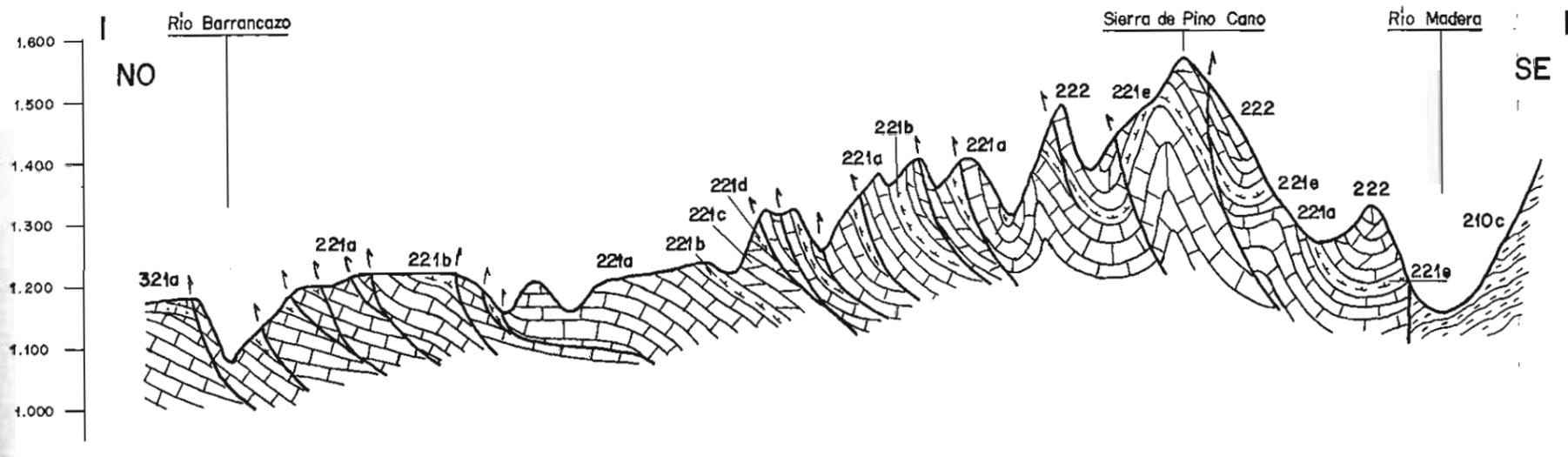
En la figura 3.47 se muestra un bloque-diagrama esquemático (según I.G.M.E., 1979) de la Zona 4, junto a dos cortes geológicos esquemáticos.



BLOQUE-DIAGRAMA ESQUEMATICO PARCIAL DE LAS ZONAS 1 Y 4
 1: 121a ; 2: 121b ; 3: 210a ; 4: 210b ; 5: 213 ; 6: 221a ; 7: 221b ; 8: 221c ; 9: 221d
 10: 321a.
 (Según I.G.M.E. 1979)

LEYENDA

- AC1 : Aluvial-coluvial
- 321a: Calcarenitas
- 232b: Calizas
- 232a: Calizas
- 231 : Arenas, areniscas, margas y calizas
- 222: Calizas y dolomías
- 221e: Margas, arcillas y dolomías
- 221d: Margas
- 221c: Calizas y dolomías
- 221b: Margas
- 221a: Calizas y dolomías
- 220: Calizas, dolomías y margas
- 213: Arcillas y margas yesíferas
- 210c: Arcillas, calizas dolomíticas y areniscas
- 210b: Areniscas y arcillas
- 210a: Arcillas, areniscas y margas
- 121b: Pizarras
- 121a: Cuarcitas

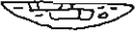
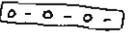
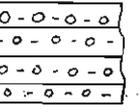
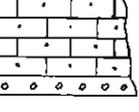
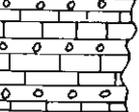
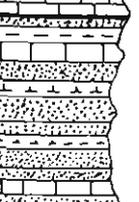


CORTES GEOLOGICOS ESQUEMATICOS DE LA ZONA 4

FIG. 3.47

3.4.3. Columna estratigráfica

Los grupos litológicos existentes en la Zona 4 se muestran en la columna estratigráfica (figura 3.48) que a continuación se expone.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION	EDAD	GRUPO LITOLOGICO	GRUPO GEOTECNICO
	Aluvial limo-arcilloso.	Cuaternario	A1	G1
	Aluvial travertínico.	Cuaternario	A2	G1
	Aluvial-coluvial de gravas y arenas limosas.	Cuaternario	AC1	G1
	Coluvial de cantos y bloques calco-dolomíticos.	Cuaternario	C2	G1
	Terraza limo-arcillosa con gravas dispersas.	Cuaternario	T1	G1
	Eluvial arcilloso.	Cuaternario	V1	G1
	Gravas cuarcíticas con matriz arcillosa.	Plioceno	322a	G1
	Calcarenitas bioclásticas con un nivel basal conglomerático.	Mioceno	321a	G5
	Calizas blancas.	Senonense	232b	G5
	Calizas y conglomerados calcáreos.	Senonense	232a	G5
	Arenas, areniscas, margas y calizas.	Albense	231	G5

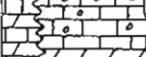
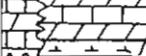
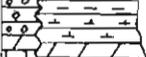
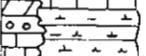
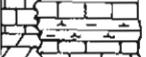
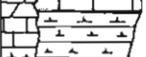
COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION	EDAD	GRUPO LITOLOGICO	GRUPO GEOTECNICO
	Calizas y dolomías que a techo pasan a calizas oolíticas.	Dogger	222	G5
	Margas y arcillas con un nivel intermedio de dolomías.	Lías	221e	G2
	Margas arcillosas con pequeñas intercalaciones de calizas.	Lías	221d	G2
	Alternancia de calizas y dolomías con algunas intercalaciones de margas.	Lías	221c	G3
	Margas arcillosas con algunas intercalaciones de calizas dolomíticas.	Lías	221b	G2
	Calizas que, hacia el techo, pasan progresivamente a dolomías.	Lías	221a	G5
	Alternancia irregular de calizas y dolomías, con intercalaciones de margas y conglomerados calcáreos.	Jurásico indiferenciado	220	G5
	Margas y arcillas yesíferas.	Keuper	213	G4
	Arcillas con intercalaciones de calizas dolomíticas y areniscas.	Triásico indiferenciado	210c	G3
	Alternancia de areniscas y arcillas.	Triásico indiferenciado	210b	G3
	Arcillas con intercalaciones de areniscas y margas.	Triásico indiferenciado	210a	G3

Figura 3.48.— Columna estratigráfica de la Zona 4.

3.4.4. Grupos litológicos

ALUVIALES DE TIPO LIMO-ARCILLOSO, (A1).

Este grupo ha sido descrito en la Zona 2, al ser más representativo de la misma.

ALUVIALES TRAVERTINICOS DE AREAS CARBONATADAS, (A2).

Litología.— Los ríos que discurren por áreas cuyo sustrato es carbonatado frecuentemente presentan unos depósitos aluviales complejos. Estos depósitos tienen dos diferentes litologías imbricadas entre sí: calizas travertínicas o tobas calcáreas, y limos arcillosos con cantos dispersos.

Los limos arcillosos, que constituyen la mayor parte de la fracción detrítica de estos aluviales, presentan tonalidades marrones y carecen de ordenamiento y estructura interna, salvo cuando aparecen algunos cantos. Los cantos son de naturaleza calco-dolomítica y, más raramente, cuarcítica. Su grado de redondez es muy variable, coexistiendo los redondeados con los angulosos, así como su diámetro, encontrándose cantos de más de 25 cm. de diámetro junto con otros de pocos centímetros. Estos cantos se encuentran dispuestos en pequeñas barras o bien aparecen de forma dispersa, aunque nunca llegan a formar acumulaciones importantes.

Las calizas travertínicas de estos aluviales tienen su origen en un proceso de precipitación química. Estas calizas, de tonos marrones claros, aparecen asocia-



Figura 3.49.— Vista general del grupo A2 en el río Salobre, en las inmediaciones de la localidad que le da nombre.

das a pequeñas fuentes o manantiales existentes en las inmediaciones de los cursos fluviales, y en ellas pueden ser observados numerosos restos y moldes vegetales.

Normalmente, estas calizas travertínicas ocupan extensiones de pocos centenares de metros cuadrados, pero el número de sus afloramientos es elevado. A pesar de la reducida extensión de los mismos, las calizas travertínicas aparecen en capas que pueden superar los 2 m. de espesor.

La potencia de este grupo, del que la figura 3.49 muestra una vista general, es reducida, oscilando, según los afloramientos, entre 2 y 5 m.

Estructura.— Estos depósitos tienen una disposición horizontal o subhorizontal, adaptándose a la superficie sobre la que se generan.

Geotecnia.— La presencia de dos litologías tan dispares como las calizas travertínicas y los limos arcillosos hace que el comportamiento geotécnico del grupo no sea homogéneo.

Donde predominan los limos arcillosos, la capacidad portante es baja y resultan áreas erosionables y ripables. En cambio, donde predominan las calizas travertínicas, la capacidad portante es media o alta, no son erosionables y la ripabilidad es media. Tanto en una zona como en otra, el riesgo de encharcamiento es elevado, cuando no constante.

Han sido observados taludes naturales bajos, estables y con inclinaciones de 80°.

ALUVIAL-COLUVIAL DE LOS RÍOS ONSARES Y MESTA, (AC1).

Litología.— En los cursos altos de los ríos Onsares y Mesta se encuentran una serie de depósitos de origen mixto, aluvial y coluvial (figura 3.50). Litológicamente, estos materiales presentan una cierta variación de su composición en función de la distancia al curso fluvial.

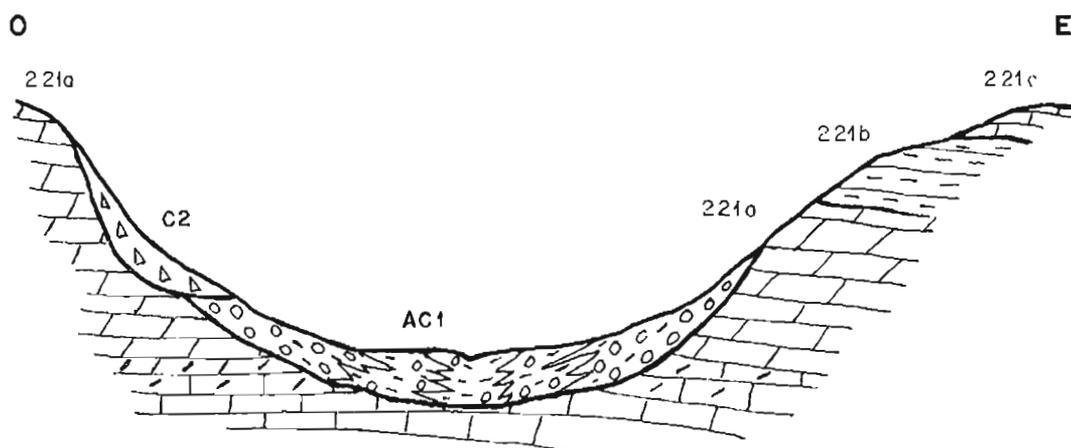


Figura 3.50.— Esquema de la disposición del grupo AC1 en el río Mesta.

En los puntos más alejados de los cauces pueden ser observados materiales constituidos por gravas, cantos y bloques de caliza y dolomía, subangulosos y, en menor medida, redondeados, cuyo tamaño medio es 10 ó 15 cm. Estos componentes granulares están empastados por una matriz limo-arenosa, relativamente escasa y de tonos marrones, y tienen una tenue cementación carbonatada irregularmente distribuida.

En los sectores más próximos a los cursos fluviales, a pesar de que se mantiene el mismo tipo de materiales, se observa un aumento de la redondez de los cantos y la relación matriz/cantos pasa a ser mayor de 1.

Este grupo carece de estructura interna, por lo que su aspecto es masivo y, en ocasiones, caótico. Su potencia es superior a 2 m.

Estructura.— Es una formación masiva, de disposición horizontal o subhorizontal, y que se adapta a la superficie sobre la que se deposita.

Geotecnia.— Los materiales de este grupo pueden ocasionar algunos problemas, poco importantes, de asientos. Su permeabilidad se considera de alta a media, y el drenaje bueno. Son erosionables y ripables. A pesar de su buen drenaje, presentan riesgo de encharcamientos durante las crecidas de los ríos a los que están asociados.

Han sido observados taludes naturales estables, medios y con pendientes de 15°, así como desmontes estables, de 2 m. de altura y con sus paramentos con inclinaciones de 30°.

La naturaleza de esta formación la hace apropiada como yacimiento granular y, sobre todo, para su empleo en la construcción de terraplenes.

COLUVIALES DE RELIEVES CARBONATADOS, (C2).

Litología.— Asociados a los macizos calcáreos del área de estudio, aparecen una serie de depósitos de tipo coluvial formados por cantos y bloques de calizas y dolomías, empastados por una matriz limo-arcillosa de tonos rojizos y con cemento carbonatado.

Los cantos y bloques de estos depósitos son muy angulosos y su tamaño enormemente variable, oscilando entre poco más de 1 cm. y varios metros.

La matriz limo-arcillosa es en general abundante, tanto o más que los elementos granulares (figura 3.51), aunque en ciertas áreas está total o parcialmente sustituida por un cemento carbonatado.

Estos depósitos son masivos y con aspecto caótico, aunque localmente puede apreciarse la existencia de una cierta estructura interna en mantos de avalancha. Esta estructura o, mejor, ordenamiento interno, es puesto de manifiesto por la presencia de láminas arcillosas bastante continuas y deformadas por efectos de arrastre. Este fenómeno puede ser observado en la figura 3.52.

La potencia de este grupo varía de unos afloramientos a otros. Han sido constatados espesores comprendidos entre 0,5 y 10 m., si bien posiblemente existan áreas donde estos valores sean claramente sobrepasados.



Figura 3.51.— Aspecto del grupo C2, en las inmediaciones de Paterna del Madera. (Hoja 841-4).



Figura 3.52.— “Laminación” en mantos de avalancha en el grupo C2. Cantera en las inmediaciones de la localidad de Génave.

Estructura.— Son depósitos generalmente masivos y caóticos que se adaptan a la morfología de la superficie sobre la que se depositan.

Geotecnia.— Este grupo litológico se caracteriza por presentar una permeabilidad media a baja, buen drenaje horizontal, aunque, si las condiciones topográficas son favorables para ello, con riesgo de encharcamiento, y erosionabilidad y ripabilidad en grado variable, aunque generalmente alto. La capacidad portante del grupo se encuentra condicionada por el grado de cementación existente.

La naturaleza de estos materiales hace que existan riesgos de aterramientos de cunetas y de inestabilidad de laderas y taludes por desprendimientos y deslizamientos. Si los desprendimientos normalmente se reducen a la caída de algunos cantos o bloques, en general de poca importancia, los deslizamientos pueden ser de grandes dimensiones, en especial si existe presencia de agua. El peligro de deslizamientos se ve incrementado por el hecho de que frecuentemente este grupo descansa sobre los materiales del Keuper. (213). Todos estos factores desaconsejan el trazado de nuevas carreteras que discurran sobre estos materiales.

Han sido observados numerosos taludes, tanto naturales como de desmontes, que arrojan datos contradictorios con respecto a la estabilidad de los mismos. Así, coexisten taludes medios y altos, estables y con inclinaciones superiores a 70°, con otros medios y bajos, inestables y con pendientes de 35°. En líneas generales, los taludes con inclinaciones superiores a 30° deben considerarse como inestables.

Este grupo es susceptible de ser empleado como fuente de materiales para terraplenes.

TERRAZAS DEL RIO GUADALMENA Y DEL ARROYO DE LOS PALOS, (T1).

Este grupo ha sido descrito en la Zona 2, al ser más representativo de la misma.

ELUVIALES TIPO MANCHA, (V1).

GRAVAS DEL CERRO BREÑA, (322a).

CALCARENITAS BIOCLASTICAS DE VIANOS, (321a).

Estos grupos litológicos han sido descritos en la Zona 1, al ser más representativos de la misma.

CALIZAS DE EL CAMBRON, (232b).

Litología.— Este grupo ocupa exclusivamente la cima del Pico de El Cambrón, hecho que dificulta enormemente su observación detallada (figura 3.53). Litológicamente, está formado por calizas blanquecinas, en las que la bibliografía cita la presencia de restos de orbitolinas.

Estas calizas aparecen dispuestas en capas y bancos de espesores que oscilan entre 1 y 4 m., estando la potencia total del grupo comprendida entre 60 y 100 m.

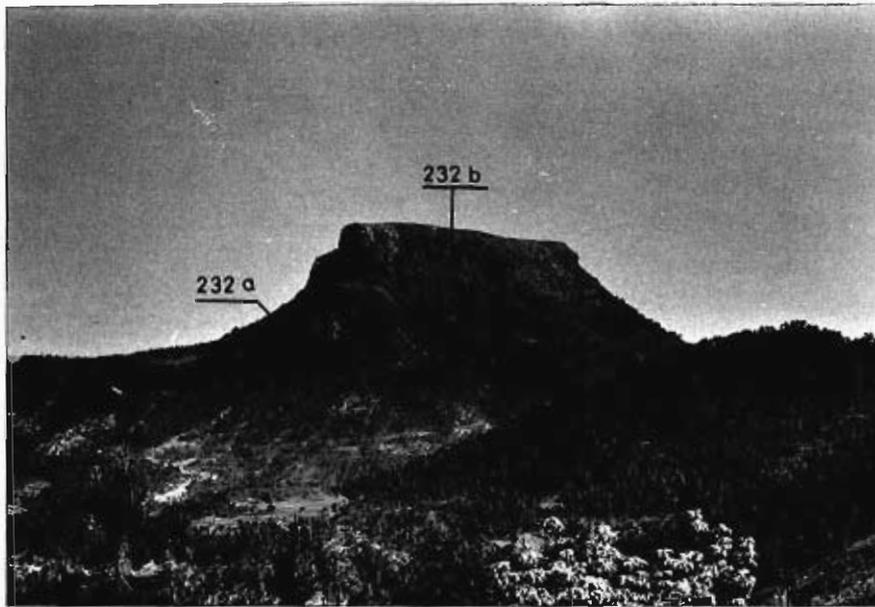


Figura 3.53.— Vista panorámica del Pico de El Cambrón (Hoja 865-I), cuya cima está ocupada por el grupo 232b.

Estructura.— Este grupo parece ser una parte de la charnela de un posible anticlinal, cuyo eje tendría una dirección aproximada N 40° E y cuyos flancos buzardían 20 ó 25°.

Las calizas de este grupo presentan un diaclasamiento bastante intenso.

Geotecnia.— Debido a la posición que ocupa y a su reducida extensión, la incidencia de esta formación sobre una obra lineal es prácticamente nula.

Los materiales que componen este grupo presentan una permeabilidad alta por fisuración, y no son alterables ni ripables.

Las laderas pueden presentar algunos problemas por caídas de bloques, habiéndose observado taludes naturales estables e inestables, muy altos y subverticales.

CALIZAS Y CONGLOMERADOS DE PEÑA LUCENA, (232a).

Litología.— Este grupo, al igual que todos los de edad cretácica, aflora tan sólo en la Sierra de Calderón, y está constituido por una alternancia irregular de calizas y conglomerados.

Las calizas son de tonos beige, algo más oscuras hacia el techo de la serie. Su cristalinidad es muy variable, apareciendo tanto calizas macrocristalinas como micríticas, además de todos los estadios intermedios entre ambos extremos.

Los niveles de conglomerados están formados por cantos de calizas de angulosidad y diámetro variables, los cuales se encuentran empastados por un abundante cemento carbonatado de color rojo.

El conjunto de la formación presenta recristalizaciones de calcita, dispuestas en agregados macrocristalinos, y abundantes oquedades y otras formas de disolución de pequeño tamaño.

Este grupo, del cual la figura 3.54 recoge un aspecto parcial del mismo, aparece dispuesto masivamente o bien, en el caso de los niveles de calizas, en lechos de 0,1 a 1 m. de espesor.

La potencia del conjunto se estima entre 200 y 250 m.

Estructura.— Este grupo se encuentra plegado (figura 3.55), si bien el plegamiento es difícil de observar. La dirección estructural del mismo es N 40° E, y el buzamiento es variable, llegando a alcanzar valores de 50° hacia el SE.



Figura 3.54.— Detalle del afloramiento de las calizas del grupo 232a en las inmediaciones del Cortijo Fuente de los Quemados (Hoja 865-1).

Los materiales están fracturados, tanto por la presencia de fallas conjugadas, ortogonales en su bisectriz al plegamiento, como por diaclasamiento. Este último está más desarrollado a techo de la formación.

Geotecnia.— Es este un grupo carente de problemas geotécnicos importantes, salvo el riesgo de desprendimientos y caídas de bloques allí donde se conjuguen favorablemente taludes, estratificación y fracturación.

Se trata en general de una formación con buen drenaje, no alterable, no erosionable y no ripable, y que aparece frecuentemente recubierta por depósitos coluviales y eluviales de reducido espesor.

Han sido observados taludes naturales estables, altos y con inclinaciones de 25°, si bien los desmontes ejecutados en estos materiales admiten inclinaciones muy superiores.

Son materiales canterables.

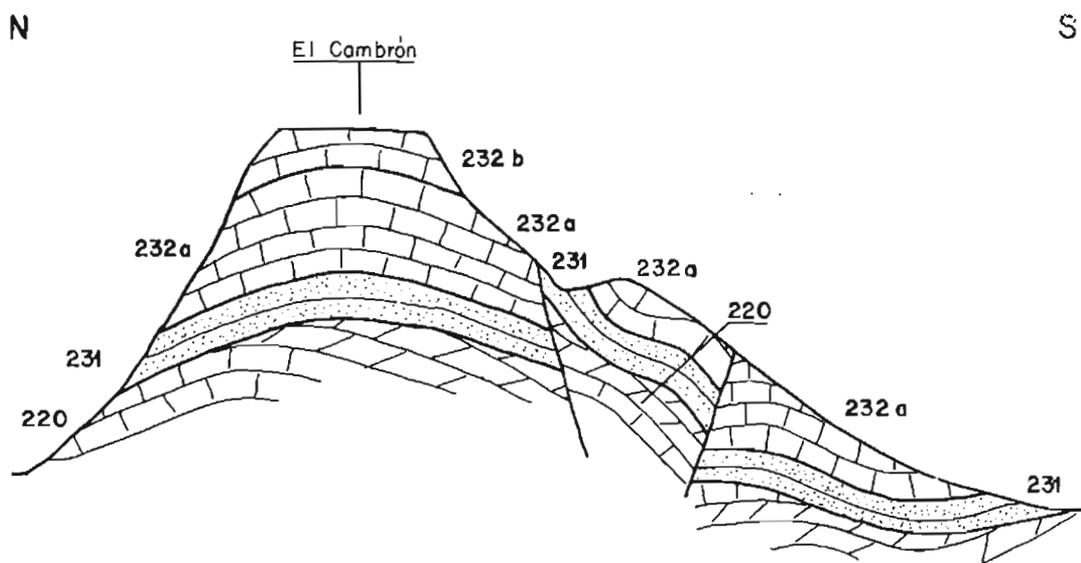


Figura 3.55.— Corte esquemático lito-estructural del área del Pico de El Cambrón y de Peña Lucena (Hoja 865-1).

ARENAS Y ARENISCAS DE LA SIERRA DE CALDERON, (231).

Litología.— Este grupo está constituido por arenas y areniscas con numerosas intercalaciones de arcillas, margas y, en menor medida, lignitos y calizas.

Las arenas son silíceas, deleznales, de grano muy fino, y de tonos blanquecinos y ocreos. Las areniscas, de coloración semejante a la de las arenas, tienen los granos muy finos, silíceos y trabados por medio de un cemento carbonatado. Intercalados entre las arenas y areniscas aparecen algunos pequeños niveles de lignitos.

La figura 3.56 muestra un aspecto de las arenas de este grupo en la Sierra de Calderón.

Las margas y arcillas se presentan muy poco compactas, con tonalidades rojizas y verdes.

Por último, los niveles de calizas micríticas son de tonos grises, y constituyen capas de 1 m. de espesor, formadas a partir de lechos de 0,2 m. de potencia. Este último hecho contrasta con el aspecto masivo del resto del grupo, en el que sólo pueden ser apreciados algunos planos de estratificación muy difusos.

Según los puntos de observación, la potencia del grupo oscila entre 40 y 70 m.

Estructura.— Este grupo, que se apoya discordantemente sobre los materiales jurásicos (figura 3.55), presenta una estructura plegada de difícil observación y cuya orientación general es N 40° E; si bien no han podido ser observados buzamientos superiores a 30°, posiblemente existan áreas donde se supere este valor.

Geotecnia.— A pesar de la disparidad de litologías existentes, esta formación presenta de forma general una capacidad portante baja, buen drenaje horizontal, deficiente drenaje vertical, y es alterable, erosionable y, normalmente, ripable.



Figura 3.56.— Aspecto de las arenas del grupo 231 en la Sierra de Calderón.

Además de los problemas de aterramientos de cunetas y de encharcamientos que se pueden producir en los lugares en que la topografía sea favorable, pueden aparecer fenómenos de inestabilidad de laderas y taludes por pequeños deslizamientos, en especial si los términos más arcillosos se encuentran saturados de agua.

Han sido observados taludes naturales bajos, estables y con inclinaciones de 30°.

CALIZAS Y DOLOMIAS DEL PICO DE LA SARGA, (222).

Litología.— Este grupo está formado por una alternancia irregular de calizas y dolomías. Tanto las unas como las otras son de colores rojo y blanco, de meso a microcristalinas, y tienen numerosas recristalizaciones de calcita.

Rompiendo la monotonía de la serie, aparecen algunos niveles de brechas intraformacionales y de calizas dolomíticas. Estas últimas son de tonos beige, micríticas y/o microcristalinas, y su rasgo más característico es la presencia de numerosos oolitos blancos muy bien calibrados, de diámetros no superiores a 1 mm.

Los materiales que componen este grupo se encuentran estratificados en gruesos bancos de más de 5 m. de espesor, o, en su defecto, aparecen con aspecto masivo.

La potencia del grupo oscila entre 50 y 100 m., existiendo un aumento de la potencia del mismo hacia el Sur y SE.

Estructura.— Como la práctica totalidad del Jurásico de la Zona 4, esta formación se encuentra implicada en la tectónica en "escamas" de la región (figura 3.58), presentando una orientación estructural N 40° E, y con buzamientos de 30° a 40° SE.

El grado de diaclasamiento de los materiales es relativamente importante.

Geotecnia.— Son materiales con buen drenaje, tanto en la dirección horizontal como en la vertical. Además no son erosionables, ni ripables.

Han sido observados taludes naturales estables, de altura media y con inclinaciones de 50°, si bien, allí donde se conjugan estratificación, diaclasamiento y taludes favorables para ello, pueden producirse desprendimientos de bloques y deslizamientos en cuña, para estos valores.

Son materiales canterables, con buenos índices de aprovechamiento. Su ubicación topográfica y los malos accesos dificultan frecuentemente su explotación.

MARGAS Y DOLOMIAS DE LA FUENSOMERA, (221e).

Litología.— Este grupo está formado por margas y arcillas con un término dolomítico intermedio (figura 3.57). Las margas y arcillas son difícilmente observables por estar recubiertas por la vegetación y por presentar reducidos recubri-

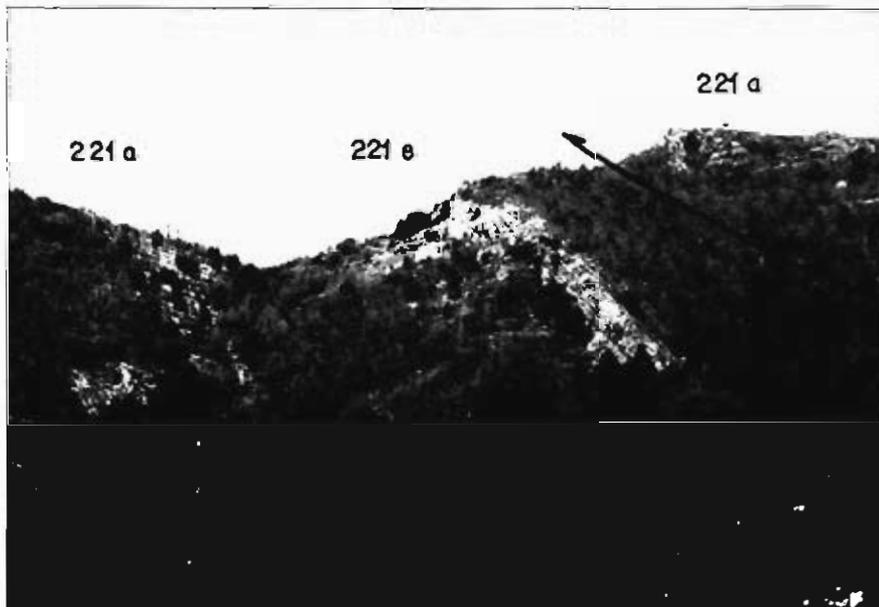


Figura 3.57.— Vista general del grupo 221e, en contacto normal con el grupo 221a (izquierda) y con su techo truncado por una escama que hace que vuelva a aflorar el grupo 221a (derecha). Punto kilométrico 167 de la carretera comarcal 415, entre las localidades de Vianos y Paterna del Madera.

mientos eluviales y coluviales. Estas margas y arcillas son de tonos amarillentos y, a pesar de su carácter masivo, pueden ser apreciadas algunas pequeñas intercalaciones de margocalizas de igual coloración.

El tramo dolomítico intermedio está constituido por dolomías micro y mesocrystalinas, de tonos claros. En estas dolomías pueden observarse algunas recristalizaciones de calcita y abundantes muestras de disolución superficial. La disposición de este material es en lechos de 0,2 a 0,4 m. de espesor, y el tramo alcanza una potencia que oscila entre 10 y 15 m.

El espesor del grupo, allí donde no existe limitación estructural que lo trunque, oscila entre 20 y 60 m.

Estructura.— Esta formación se encuentra afectada por la tectónica en "escamas" propia de la zona, en la que actúa en algunas ocasiones como superficie de despegue (figura 3.57). Su orientación estructural es NE-SO, coincidente con la de las escamas, y aparece con cierta frecuencia plegada de forma relativamente suave (figura 3.58).

El buzamiento de estos materiales, predominantemente orientados hacia el SE, oscila entre 10° y 50°.

El tramo dolomítico intermedio aparece intensamente diaclasado.

Geotecnia.— En conjunto, este grupo puede ser considerado de baja capacidad portante, de baja permeabilidad, buen drenaje horizontal, alterable, erosionable y ripable. Hay que tener en cuenta que estas características se desvirtúan en el tramo dolomítico intermedio.

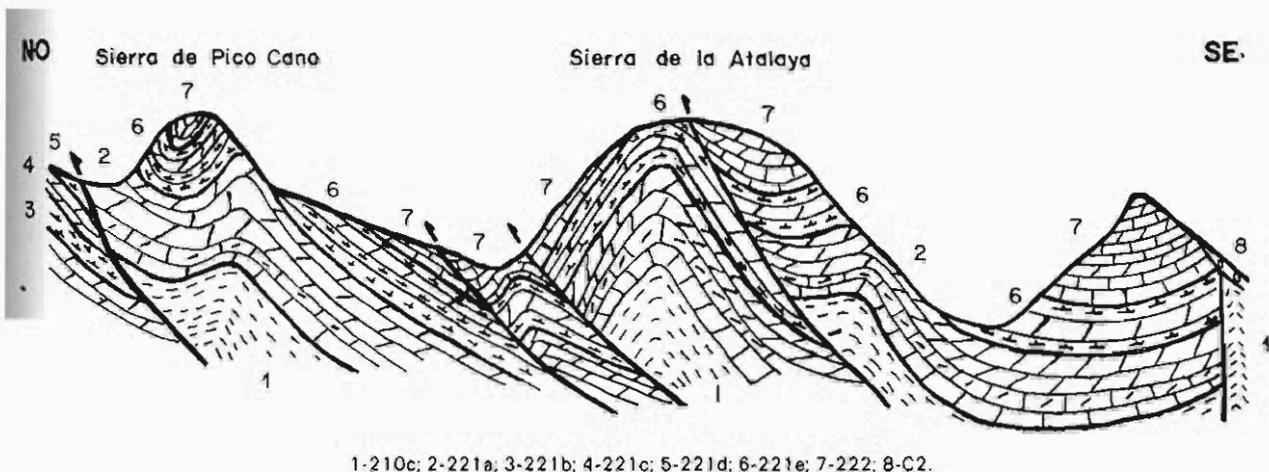


Figura 3.58.— Corte esquemático lito-estructural de las Sierras de Pico Cano y de la Atalaya, al NO de la localidad de Paterna del Madera (Hoja 841-4).

La naturaleza de esta formación hace que puedan plantearse acusados problemas de inestabilidad de laderas y taludes, tanto por desprendimientos como por deslizamientos. Estos problemas pueden verse agudizados en los taludes y laderas que presenten una inclinación que, conjugada con la estratificación, fracturación y orientación del grupo, favorezca el desarrollo de estos procesos. Han

sido observados taludes naturales bajos, estables, perpendiculares a la estructura del grupo y con inclinaciones de 60°.

Junto a los problemas de inestabilidad, pueden existir riesgos de aterramientos de cunetas y de encharcamientos allí donde las condiciones topográficas sean favorables para ello.

MARGAS ARCILLOSAS DE MESTA, (221d).

Litología.— Este grupo está constituido por margas de marcado carácter arcilloso, masivas y de aspecto abigarrado. Ocasionalmente aparecen algunos niveles de calizas dolomíticas microcristalinas, dispuestas en tablas de espesor sumamente reducido.

El grupo apenas aflora en superficie al encontrarse recubierto por pequeños suelos eluviales y coluviales, al tiempo que presenta una cubierta vegetal bastante notable.

La potencia del conjunto oscila entre 20 y 50 m., si bien hay que hacer notar que estos valores son los observados, y que frecuentemente se encuentra parcialmente laminado.

Estructura.— Esta formación se encuentra afectada por la tectónica en "escamas" de la zona, en la que actúa frecuentemente como nivel de despegue (figura 3.59). La dirección estructural del grupo es NE-SO, coincidente con la de las escamas, y sus buzamientos están predominantemente dirigidos hacia el SE, de 10° a 50°.

Geotecnia.— Las características de este grupo son las propias de los grupos margo-arcillosos. Presenta una capacidad portante baja, permeabilidad baja, y alterabilidad, erosionabilidad y ripabilidad altas. Esto hace que existan problemas de aterramientos y encharcamientos en los lugares en que la topografía favorece tales procesos.

Igualmente pueden plantearse problemas de inestabilidad de laderas y taludes, por deslizamientos, especialmente en los casos en que las condiciones estructurales, unidas a la pendiente del terreno, sean favorables para ello.

Han sido observados taludes naturales y de desmontes, estables, perpendiculares a la estructura y con pendientes de 40°.

CALIZAS Y DOLOMIAS DE CERRO BLANCO-CERRO PELADO, (221c).

Este grupo, al igual que el 221b y el 221a, ya ha sido descrito en la Zona 1; sin embargo, en esta Zona los tres presentan unas características propias que reseñamos aquí

Litología.— Este grupo, del que la figura 3.60 muestra un aspecto parcial, presenta en esta Zona una potencia de hasta 100 m.

Estructura.— Esta formación se encuentra afectada por la tectónica en "escamas" de la región (figura 3.59), y muestra una orientación estructural N 40° E, con buzamientos orientados mayoritariamente hacia el SE y de hasta 60°.

Geotecnia.— Las características geotécnicas son las descritas en la Zona 1, con un mayor riesgo de inestabilidad de taludes debido a las características morfo-estructurales de esta Zona 4.

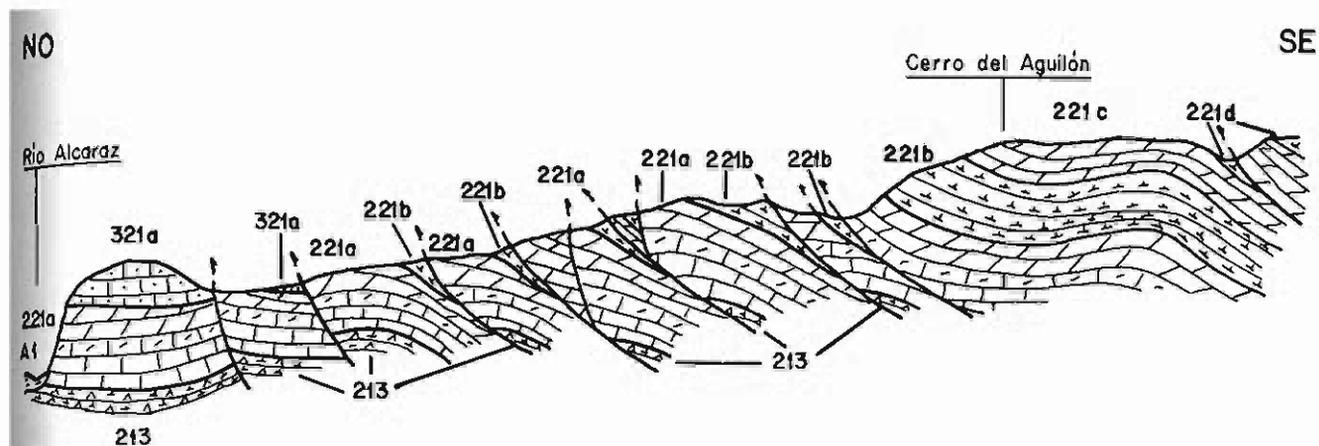


Figura 3.59.— Corte esquemático lito-estructural de la región situada al SE de la Mesa de Vianos (Hoja 841-4).



Figura 3.60.— Vista parcial del grupo 221c, en el valle del río Pesebre.

MARGAS ARCILLOSAS DE PEÑA MAJALES-EL OJUELO, (221b).

Litología.— Este grupo, ya descrito en la Zona 1, alcanza aquí una potencia de hasta 160 m.

Estructura.— Como puede observarse en la figura 3.59, también esta formación está afectada por la tectónica en “escamas” de la Zona 4, actuando como nivel de despegue. Su dirección estructural es NE-SO, y sus buzamientos, dirigidos mayoritariamente hacia el SE, llegan hasta 50°.

En la figura 3.61 se puede observar su contacto, mediante cabalgamiento, con el grupo 221a.

Geotecnia.— Las características geotécnicas son las descritas en la Zona 1, con una mayor riesgo de inestabilidad de taludes debido a las características morfo-estructurales de la Zona 4. Se han observado taludes naturales de más de 100 m. de altura, estables y con inclinaciones de 20°, coexistiendo con otros de desmontes, bajos, inestables y con inclinaciones de 17°.

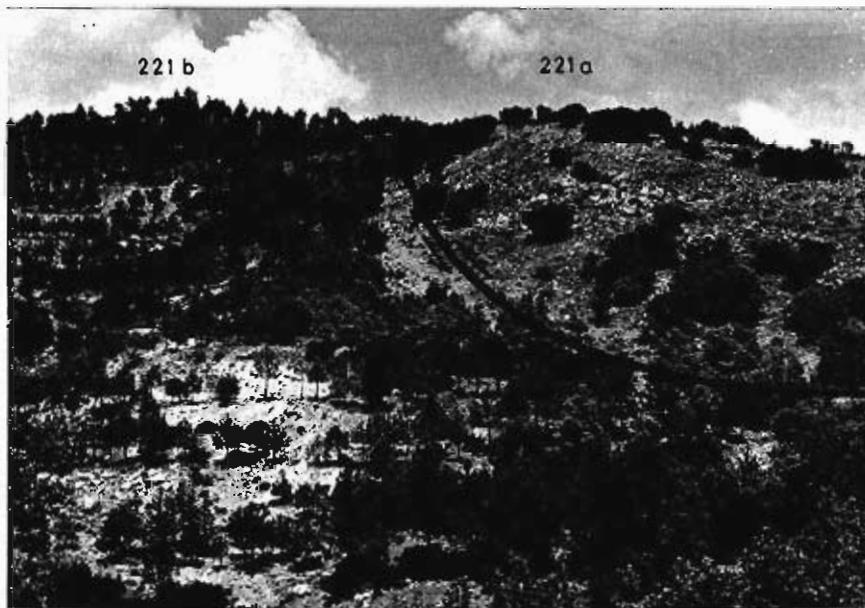


Figura 3.61.— Los materiales del grupo 221a (derecha) cabalgan sobre los del grupo 221b (izquierda), en las inmediaciones de la cortijada de El Ojuelo (Hoja 840-2).

CALIZAS Y DOLOMIAS DE VIANÓS (221a).

Litología.— El grupo, ya descrito en la Zona 1, alcanza aquí potencias de hasta 200 m.

Estructura.— En esta Zona 4 este grupo está afectado por una tectónica en “escamas” característica. Su dirección estructural es NE-SO, y sus buzamientos están dirigidos hacia el SE y llegan hasta 50°.

Geotecnia.— Las características geotécnicas son las descritas en la Zona 1, con un mayor riesgo de inestabilidad de laderas y taludes debido a las condiciones morfo-estructurales de la Zona 4.

CALIZAS, DOLOMIAS Y MARGAS DE LA SIERRA DE CALDERON, (220).

Litología.— En la Sierra de Calderón se encuentra una serie jurásica constituida por una sucesión calco-dolomítica que tiene intercalaciones de margas y, en menor medida, de pudingas calcáreas.

Las calizas y dolomías presentan tonalidades que varían entre el blanco, algo grisáceo, y el rojo, y muestran abundantes recristalizaciones de calcita, así como numerosas formas superficiales de disolución. Este conjunto calco-dolomítico presenta, en general, texturas micro y mesocristalinas, aunque algunos términos dolomíticos llegan a ser macrocristalinos. Estos materiales, de los que recoge un aspecto parcial la figura 3.62, se presentan en forma masiva o bien en lechos de 0,1 a 0,5 m. de espesor.

Los niveles de margas, versicolores, son masivos. En cambio, las pudingas calcáreas se presentan en capas de 1 m. de espesor.

Las pudingas calcáreas están constituidas por cantos redondeados de caliza y dolomía, los cuales se encuentran empastados por un cemento carbonatado de llamativo color rojo. Estas pudingas presentan numerosas recristalizaciones de calcita y huellas de disolución.

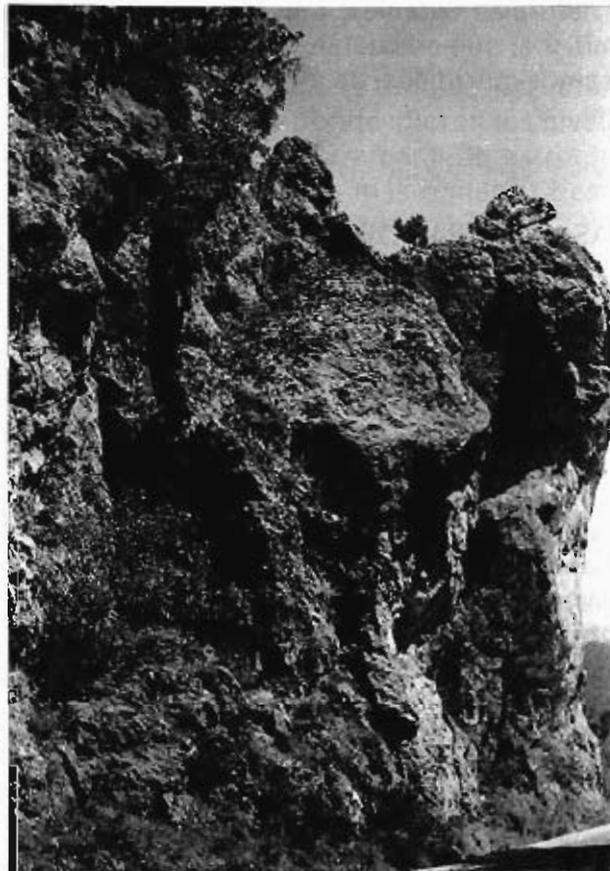


Figura 3.62.— Dolomías y conglomerados del grupo 220, en la carretera local de Onsares a Pozo de Abajo (Hoja 865-1).

La potencia de este grupo oscila entre 100 y 300 m.

Estructura.— Este grupo se encuentra afectado por una tectónica compleja en la que coexisten fallas inversas y pliegues, muy difusos y difíciles de reconocer, de dirección N 40º E, con fallas conjugadas cuya bisectriz se orienta según la dirección N 50º O. Los buzamientos son sumamente variables y generalmente orientados hacia el SE.

El grado de fracturación de esta formación es muy elevado, con aparición de materiales kakeritizados, es decir, triturados.

De igual forma que el grupo 221a, el contacto de este grupo con los materiales triásicos subyacentes es de tipo mecánico.

Geotecnia.— A excepción de los tramos o niveles margosos, cuyas características son en gran parte contrarias, este grupo presenta una alta permeabilidad por fisuración, buen drenaje horizontal, y no es erosionable, alterable o ripable.

A pesar de sus buenas características geotécnicas, pueden aparecer algunos problemas de aterramientos de cunetas y, sobre todo, de inestabilidad de taludes. Estos fenómenos de inestabilidad se encuentran favorecidos por la estructura del grupo y por la presencia de niveles margosos, de forma que pueden producirse tanto desprendimientos como deslizamientos.

Esta formación puede constituir una buena fuente de materiales canterables, y presenta taludes naturales estables, bajos y con inclinaciones de 45º, en los tramos calco-dolomíticos, que coexisten con otros, correspondientes a desmontes ejecutados en tramos margosos, de altura media, inestables y con pendientes de tan sólo 20º.

ARCILLAS Y MARGAS YESIFERAS DE CANALEJA Y FUENTE MUJER, (213).

Este grupo litológico ha sido descrito en la Zona 2, al ser más representativo de la misma.

ARCILLAS, ARENISCAS Y CALIZAS DOLOMITICAS DE ARROYOFRIO, (210c).

Litología.— Este grupo litológico está constituido por arcillas rojas y verdes, de aspecto abigarrado, que contienen intercalaciones de areniscas y calizas dolomíticas, irregularmente distribuidas. De forma dispersa y en ocasiones, en las arcillas aparecen abundantes cristales de yeso. Las intercalaciones de calizas dolomíticas y areniscas son más abundantes hacia la base del grupo. Asimismo, las areniscas escasean hacia el SO.

Las calizas dolomíticas son de tonalidad gris amarillenta, encontrándose dispuestas en lechos de 0,1 a 0,2 m. de espesor. El carácter dolomítico de estas calizas varía de unos puntos a otros, llegando en ocasiones a faltar por completo.

Las areniscas, rojas y amarillas, son de naturaleza silíceas, de grano muy fino y cemento carbonatado. Aparecen en lechos de reducido espesor, de 0,1 a 0,3 m., y escasa continuidad lateral, pasando a arcillas.

La potencia de este grupo es imposible de determinar, al no aflorar su base. La serie visible, de la que la figura 3.63 muestra un aspecto parcial, presenta una potencia superior a los 200 m.



Figura 3.63.— Vista parcial del grupo 210c, en las inmediaciones del río Madera (Hoja 841-4).

Estructura.— La estratificación, y por lo tanto la estructura, es difícil de apreciar en los tramos arcillosos. Tan sólo donde afloran los niveles de areniscas y de calizas dolomíticas puede apreciarse claramente la estructura plegada de este grupo, que aflora en núcleos anticlinales más o menos desarrollados y parcialmente desmantelados por la erosión.

La dirección estructural dominante en estos materiales es NE-SO, y los buzamientos oscilan entre 10° y 15° , en sentidos variables.

El contacto con los materiales jurásicos suprayacentes es mecánico, como consecuencia de los movimientos de tipo halocinético (diapírico) de este grupo. Estos fenómenos halocinéticos son de escasa magnitud.

Geotecnia.— Este grupo presenta importantes problemas de estabilidad como consecuencia de los fenómenos de plasticidad y erosionabilidad que plantean las arcillas. Estos problemas han sido tratados de paliar en las carreteras existentes mediante la construcción de muros de contención (figura 3.64) que no tienen excesivo éxito ante los fenómenos de reptación, que terminan por aterrar cunetas y desagües.

El predominio de los materiales detríticos finos hace que este grupo sea impermeable, pudiéndose producir en las áreas deprimidas fenómenos de encharcamiento. Asimismo existen problemas de pequeños desprendimientos de bloques de calizas y areniscas, por descalce de los mismos y, sobre todo, problemas de deslizamientos de masas arcillosas.

En general, puede ser considerado como un grupo erosionable y con ripabilidad alta, precisándose el empleo de hormigones y aceros especiales que resistan el ataque de los sulfatos en las obras que se realicen en él.

Han sido observados taludes naturales inestables, bajos, y con inclinaciones de 30° .



Figura 3.64.— Aterramiento de cunetas a consecuencia de la reptación de las arcillas del grupo 210c.

ARENISCAS Y ARCILLAS DE VILLARRODRIGO, (210b).

ARCILLAS, ARENISCAS Y CONGLOMERADOS DE VILLAPALACIOS, (210a).

Estos dos grupos litológicos han sido descritos en la Zona 2, al ser más representativos de la misma.

3.4.5. Grupos geotécnicos

Teniendo en cuenta los diferentes grupos litológicos definidos en esta Zona, así como sus respectivas características geotécnicas, se han definido los diferentes grupos geotécnicos siguientes:

G1.— Grupos cuaternarios y terciarios con problemas de inestabilidad por erosionabilidad de laderas, posibles deslizamientos con arrastres de bloques e inundabilidad local. Comprende los grupos: A1, A2, AC1, C2, T1, V1 y 322a.

G2.— Formaciones margo-arcillosas con problemas de inestabilidad por erosionabilidad y deslizamientos de laderas. Grupos 221d y 221b.

G3.— Formaciones de marcado carácter arcilloso con problemas de inestabilidad por desprendimiento de bloques, deslizamientos de laderas y erosionabilidad. Localmente presentan problemas de agresividad debido a su contenido en sulfatos. Grupos 210c, 210b y 210a.

G4.— Formaciones margo-yesíferas en facies Keuper con problemas de agresividad, solubilidad y deslizamientos de laderas. Grupo 213.

G5.— Formaciones rocosas con escasos problemas geotécnicos, salvo posibles desprendimientos locales de cuñas y bloques. Grupos 321a, 232b, 232a, 231, 222, 221c, 221a y 220.

3.4.6. Resumen de problemas geotécnicos que presenta la Zona

Dejando aparte los depósitos recientes y alguna excepción no excesivamente significativa, en esta Zona los grupos litológicos pueden ser agrupados, desde el punto de vista de su comportamiento geotécnico, como grupos arcilloso-margosos y grupos carbonatados.

Los grupos arcilloso-margosos son los que mayores problemas geotécnicos van a plantear. Estos pueden resumirse en inestabilidad de laderas y taludes, básicamente por deslizamientos, aterramientos de cunetas y, en casos extremos, de toda la carretera, encharcamientos en áreas deprimidas y, en ciertos casos, agresividad por presencia de yeso.

Los grupos carbonatados, por contra, sólo van a plantear pequeños problemas de inestabilidad por desprendimientos de bloques, si bien localmente pudieran llegar a ser importantes.

Un hecho a destacar, y que afecta a ambas familias, es la existencia de una tectónica complicada, que en muchos casos puede favorecer los fenómenos de inestabilidad.

Los materiales cuaternarios que constituyen los depósitos recientes presentan baja capacidad portante y, allí donde la topografía sea favorable, riesgo de encharcamientos. Mención aparte merecen los grupos de origen coluvial que, junto a los problemas anteriormente citados, plantean otros de gran importancia, como son la inestabilidad de taludes y laderas. Dado que los depósitos coluviales se encuentran en un estado límite de equilibrio, cualquier modificación de dicho estado, por mínima que sea, es susceptible de provocar el deslizamiento de estos materiales, sobre todo si se encuentran en estado de saturación. Estos fenómenos se ven favorecidos por el hecho de que, en ocasiones, los depósitos coluviales descansan sobre formaciones con un elevado grado interno de inestabilidad (grupos 221b, 213 y 210c).

4. CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO

4.1. RESUMEN DE PROBLEMAS TOPOGRAFICOS

Topográficamente, el Tramo El Horcajo - Villarrodrigo presenta una notable variedad, existiendo desde áreas prácticamente llanas hasta otras sumamente agrestes y accidentadas. Así pueden distinguirse cuatro zonas bien diferenciadas:

I.— Una zona septentrional ocupada por la Plataforma Manchega y caracterizada por su extrema homogeneidad paisajística. Se trata de un área completamente llana que no presenta ningún tipo de dificultad orográfica. Es, por tanto, óptimo desde este punto de vista, para el trazado de carreteras.

II.— Una zona central y suroriental que se caracteriza por presentar un relieve ligeramente ondulado, sólo roto por algunos montes aislados. El único problema topográfico que plantea esta zona, ya que los montes existentes son fácilmente evitables, es su articulación con las áreas circundantes, más elevadas que ella, con las que enlaza mediante un talud natural de, normalmente, más de 100 m. de desnivel y cuya pendiente supera frecuentemente los 45°.

III.— Una zona oriental y suroriental que está constituida por la Sierra de Alcaraz, sumamente agreste y accidentada. Esta zona encierra las mayores alturas del Tramo estudiado y presenta numerosos problemas de acceso, dada su complicada orografía. Dichos problemas quedan paliados parcialmente por la existencia de estrechos valles que actúan como corredores de comunicación interior.

IV.— Una zona central, articulada en torno al río Guadalmena y caracterizada por su relieve accidentado. Este relieve, que actúa como barrera a las comunicaciones entre los sectores Norte y Sur del Tramo de estudio, no se debe a la presencia de grandes elevaciones sino al extremo encajamiento que aquí presenta la red fluvial.

De estas cuatro zonas, las dos primeras no plantean problemas topográficos a la ejecución de nuevas carreteras, a diferencia de las dos últimas, que constituyen, en muchos lugares, barreras prácticamente infranqueables.

4.2. RESUMEN DE PROBLEMAS GEOMORFOLOGICOS

La naturaleza de los problemas geomorfológicos presentes está en acusada relación con la topografía existente en el Tramo.

Los cauces fluviales se encuentran bien definidos, ocupando el fondo de valles en "V", generalmente muy angostos, o de valles en artesa, más o menos definida. Tan sólo el río Guadalmena puede presentar alguna variación en su cauce, bien por la modificación lenta, pero continua, de sus riberas, o bien de modo brusco, tras alguna gran avenida.

La existencia de áreas de gran pendiente y muy escarpadas genera un riesgo constante de desprendimientos de grandes bloques, algunos de dimensiones ciclópeas, así como de deslizamientos y fenómenos de reptación, allí donde no exista un sustrato rocoso propiamente dicho.

4.3. RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS

De los materiales situados en el Tramo El Horcajo - Villarodrigo, los de litología básicamente arcillosa son los que van a plantear mayores problemas geotécnicos.

En los grupos "arcillosos", básicamente los grupos 221e, 221d, 221b, 213 y 210c, junto a los riesgos de asentamientos, aterramientos y encharcamientos, aparece el peligro de la generación de deslizamientos de grandes dimensiones, en especial en la Zona 4. Sin duda, el riesgo de grandes deslizamientos ha sido más acusado en un reciente pasado (figura 4.1), como lo demuestra el hallazgo de grandes deslizamientos fósiles en las inmediaciones de Vianos o a lo largo de la carretera local que enlaza las localidades de Villarodrigo y Génave con la de Torres de Albánchez. Sin embargo, esto no excluye, ni mucho menos, que estos grandes deslizamientos puedan volver a reproducirse en cualquier momento. Por estos motivos es totalmente desaconsejable que el trazado de futuras vías de comunicación discurra por estos materiales, en los que actualmente siguen produciéndose pequeños deslizamientos a lo largo de laderas aparentemente estables (figuras 4.2 y 4.3).



Figura 4.1.— Aspecto de materiales afectados por grandes deslizamientos antiguos, al Sur de la localidad jienense de Génave.



Figura 4.2.— Deslizamiento en las margas yesíferas alteradas del Keuper (grupo 213), en la carretera local que enlaza las poblaciones de Onsares y Los Maridos (Hoja 865-1).



Figura 4.3.— Detalle de un deslizamiento en los materiales del Keuper. Carretera Onsares-Los Maridos (Hoja 865-1).

Junto a los problemas ya expuestos, estos grupos "arcillosos" plantean con cierta frecuencia uno más: la agresividad, debido a su contenido de yeso. Este problema se presenta en los grupos 221b, 213, 210c y, además, en el 210a.

El resto de los grupos, salvo los depósitos recientes y los grupos triásicos 210b y 210a, no plantean grandes problemas, bien por ser grupos rocosos, o bien por presentar un desarrollo pequeño, cuando no ínfimo. Tan sólo presentan riesgos de desprendimientos en las Zonas 3 y 4, siendo en esta última donde pueden ser de cierta consideración.

Los materiales triásicos de los grupos 210b y 210a pueden presentar algunos problemas de asiento, de erosionabilidad acusada y, en menor medida, de encharcamiento, de inestabilidad de laderas y taludes por caídas de bloques de areniscas a causa de su descalce, y de deslizamientos. También hay que señalar, aunque ya se ha citado anteriormente, la agresividad, al menos local, que presenta el grupo 210a.

Los depósitos recientes tienen los problemas inherentes a su propia naturaleza, como pueden ser el aterramiento de cunetas y el encharcamiento. Este último punto puede revestir mayor importancia que el resto, en especial en los grupos aluviales y travertínicos. Mención aparte merecen los depósitos coluviales, y en especial los grupos C1 y C2. Estos depósitos, como consecuencia de su escasa cementación y de encontrarse en situaciones límite de equilibrio, presentan un riesgo considerable de que se produzcan deslizamientos en el caso de que se modifiquen mínimamente sus condiciones de estabilidad. Este hecho aconseja que el trazado de las futuras carreteras afecte a estos grupos.

4.4. CORREDORES DE TRAZADO SUGERIDOS

Del análisis topográfico y geomorfológico del Tramo de estudio, se deduce que el mejor corredor que enlaza los sectores de El Horcajo y Villarrodrigo corresponde sensiblemente con el ocupado actualmente por la carretera N-322. Este corredor constituye realmente el paso natural entre el sector oriental de La Mancha y el valle del río Guadalquivir. Discurre aproximadamente paralelo a la margen izquierda del río Guadalmena, si bien a una cierta distancia de la misma. No presenta grandes problemas topográficos, al discurrir por áreas muy poco accidentadas. El único punto en que puede existir alguna dificultad se sitúa a 1 km. al Norte de El Horcajo, donde hay que salvar un desnivel de 60 m. en un reducido espacio de terreno. A pesar de esta topografía favorable, este corredor plantea dificultades de índole geológica y geotécnica, al discurrir en gran parte sobre materiales de edad triásica: sobre un total aproximado de 45 km., 40 km. lo hacen sobre materiales del Trías. De estos últimos, 0,5 km. corresponden a los materiales del Keuper, que se sitúan precisamente en el desnivel antes apuntado. Estos hechos provocan la existencia de problemas de estabilidad de taludes (erosionabilidad, desprendimientos y deslizamientos), encharcamientos en ciertos puntos, aterramientos de cunetas y, en menor medida, de las calzadas, y asientos de las obras de fábrica e incluso de la misma carretera. Junto a estos inconvenientes se añade la agresividad que presentan los materiales del Keuper (213) y, en menor medida, el resto de los grupos triásicos.

Dentro del Tramo existe un segundo corredor alternativo al anterior, que tampoco está exento de problemas. Este segundo corredor tiene su origen en la Plataforma Manchega, en la carretera N-322, al Norte de El Horcajo, y discurre en dirección Oeste hasta la altura de la localidad de Albaladejo, en el extremo Oeste del Tramo. A partir de este punto, el corredor gira hacia el Sur y, siguiendo de

forma aproximada la traza de la carretera local que enlaza las localidades de Albaladejo y Génave, alcanza la actual carretera N-322 a la altura de la cortijada de El Moralico (Hoja 865-4). Este corredor alternativo tiene la ventaja sobre el anterior de que discurre en menor medida sobre los materiales triásicos, y gran parte de este recorrido se realiza sobre los términos conglomeráticos y areniscos basales del grupo 210a, si bien no puede obviarse el atravesar los materiales del Keuper (213) en una longitud equivalente a la del primer corredor. Por el contrario, presenta como desventajas la mayor longitud del trazado y la necesidad de ejecutar importantes desmontes, acompañados de viaductos, en materiales paleozoicos, que resultan sumamente costosos de ejecutar. Este último aspecto puede ser paliado en parte si se aprovecha la pequeña infraestructura que representa la carretera local Albaladejo-Génave.

Dentro del Tramo no ha sido sugerido ningún corredor de orientación Este-Oeste, ya que al situarse perpendicularmente a las directrices estructurales de la región, presenta en su recorrido todos los inconvenientes mencionados en cada uno de los corredores descritos anteriormente. Los problemas topográficos se centran, fundamentalmente, en la necesidad de salvar, en cortas distancias, grandes desniveles que están producidos por las principales unidades morfológicas que, de Oeste a Este, están representadas por la Plataforma Manchega, las sierras paleozoicas, el valle del río Guadalmena y las sierras mesozoicas o la Sierra de Alcaraz. Las dificultades geológico-geotécnicas son debidas a la presencia de materiales pertenecientes al Triásico en la mayor parte del recorrido, lo que provoca los problemas apuntados en el primer corredor sugerido (estabilidad de taludes, encharcamientos, aterramientos de cunetas, asentamientos, y agresividad). Un problema adicional lo constituye tener que salvar grandes desniveles en los materiales paleozoicos, por lo que sería necesaria la construcción de numerosas obras de fábrica, debido a las características topográficas de la región.

En la figura 4.4 se muestran los dos corredores de trazado mencionados más arriba.

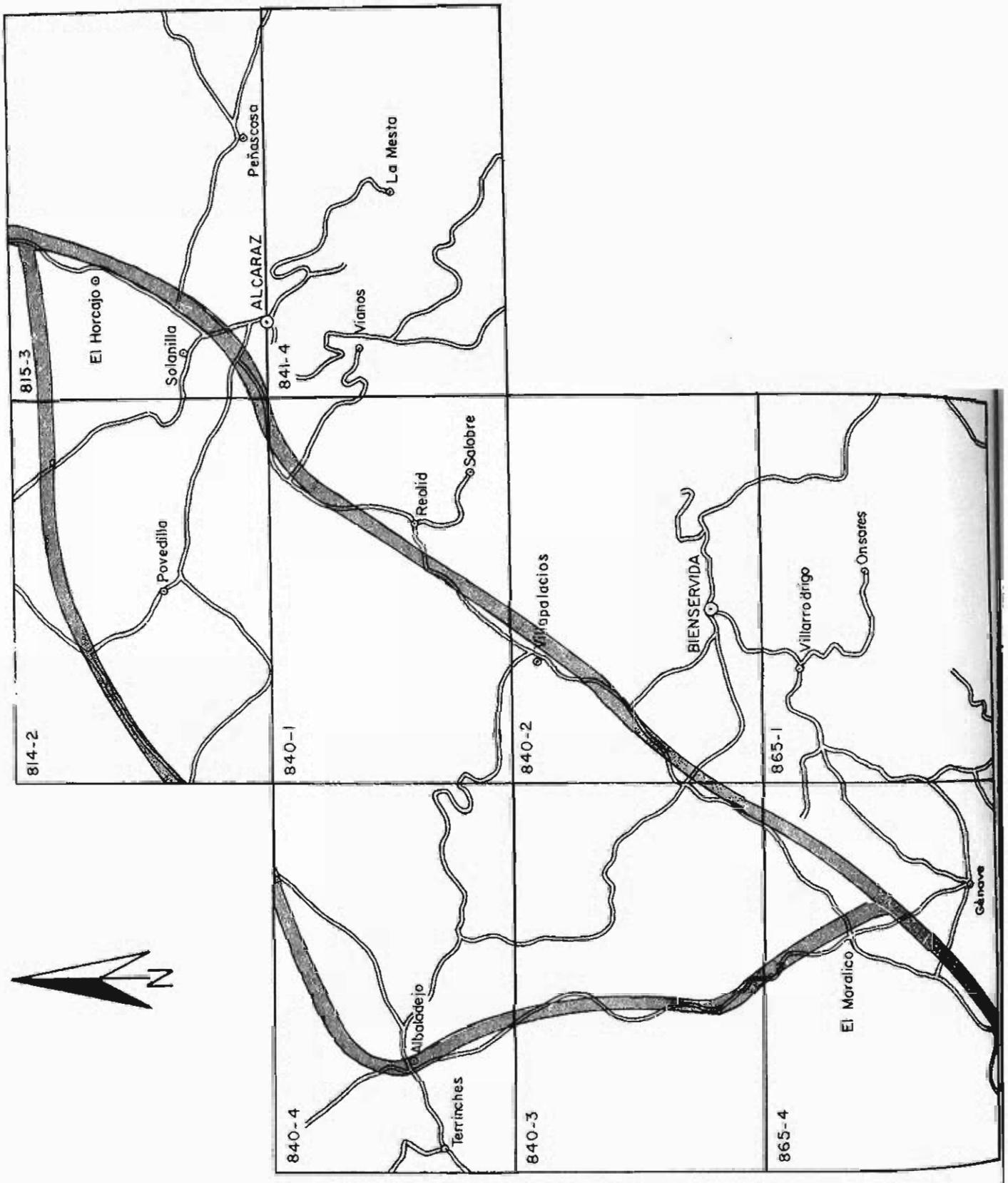


Figura 4.4.— Esquema de corredores de trazado sugeridos en el Tramo.

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

5. INFORMACION SOBRE YACIMIENTOS

5.1. ALCANCE DEL ESTUDIO

En el presente trabajo no se incluye un estudio detallado de los yacimientos de materiales existentes en el Tramo, ya que dicho estudio desborda, por su amplitud y metodología, el alcance de los Estudios Previos de Terrenos.

Sin embargo, se ha considerado oportuno presentar, de la forma más ordenada posible, la información sobre los yacimientos existentes en el área de estudio, recogida durante la ejecución del mismo. Estos datos, que no tratan de ser ni exhaustivos ni sistemáticos, pueden servir de punto de partida para futuros trabajos.

La información que a continuación se expone está referida exclusivamente a yacimientos de materiales utilizables en obras de carretera (canteras, graveras y materiales de préstamo para terraplenes).

5.2. YACIMIENTOS ROCOSOS

En el Tramo estudiado aparecen una serie de formaciones rocosas susceptibles de ser explotadas. En su mayor parte corresponden a la serie mesozoica, y más concretamente al Jurásico, si bien existen formaciones canterables de otras edades (Cretácico y Ordovícico). La mayoría de estas formaciones tiene naturaleza calcárea y aparece en los sectores Norte y Este del área estudiada. Por su parte, las cuarcitas ordovícicas se ubican en el área central del Tramo.

Es este un Tramo que carece de grandes explotaciones, quedando éstas reducidas a pequeñas canteras de importancia local (figuras 5.1 y 5.2), y abandonadas, la mayoría, en la actualidad. Esto no indica que los recursos canterables sean escasos, todo lo contrario, sino que no ha existido una demanda apreciable de estos materiales en el entorno del área que abarca el presente Estudio.

Un factor a tener en cuenta a la hora de poner en marcha estas canteras u otras nuevas son las dificultades de acceso que en general presentan, debido al relieve tortuoso y a la complicada topografía de muchas de las áreas de ubicación de las formaciones canterables.

Como resumen, pueden ser considerados útiles como yacimientos rocosos, los afloramientos de cierta amplitud de los siguientes grupos:

- Ordovícico: 121a.
- Jurásico: 222, 221c, 221a, y 220.
- Cretácico: 232a.

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



Figura 5.1.— Cantera en calizas del grupo 221a, al Norte de la Ermita de Cortes (Hoja 815-3).

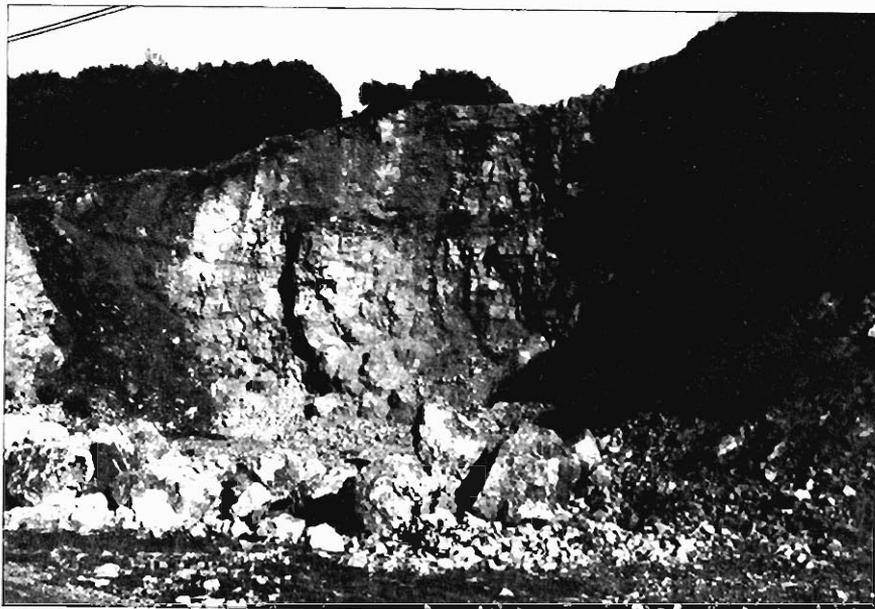


Figura 5.2.— Cantera en calizas del grupo 221a, en la carretera local que enlaza las localidades de Peñascosa y La Hoz, al Norte de esta última (Hoja 815-3).

5.3. YACIMIENTOS GRANULARES

En sentido estricto, el Tramo El Horcajo - Villarodrigo no presenta buenos yacimientos granulares. Sólo los conglomerados basales del grupo 210a (figura 5.3) pueden ser considerados como un buen yacimiento granular. Si bien los

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

depósitos aluviales asociados a meandros del río Guadalmena, a lo largo de su recorrido por la Zona 3, constituyen yacimientos explotables, no han sido cartografiados por su reducida extensión y potencia.

Los depósitos de tipo aluvial y las terrazas adyacentes sólo son capaces de suministrar materiales de tipo granular muy puntualmente, dado el alto contenido en limos y arcillas que presentan.



Figura 5.3.— Explotación abandonada de los conglomerados basales del grupo 210a como material granular. Camino vecinal entre Albaladejo y Bienservida (Hoja 840-3).

5.4. MATERIALES PARA TERRAPLENES Y PEDRAPLENES

A diferencia de lo que ocurre con los yacimientos granulares, los materiales aptos para su empleo directo en terraplenes son relativamente abundantes.

Dentro de este apartado se incluirían prácticamente la totalidad de los grupos cuaternarios, entre los que destacan los depósitos aluviales y coluviales que se encuentran por todo el Tramo estudiado, y en especial los grupos A1, C1, C2 (figura 5.4) y T1.

Asimismo, los grupos 350 y 322a presentan condiciones óptimas para su empleo como materiales de préstamo, en especial el primero.

El resto de los grupos presentes en el área de este estudio carece de interés para este fin, a excepción de las calizas y dolomías kakeritizadas, es decir, trituradas, presentes en varios grupos carbonatados del Jurásico, básicamente los grupos 221a y 220. En la figura 5.5 se recoge una explotación abierta en estos materiales kakeritizados.

Los grupos litológicos que pueden ser aprovechados para su utilización en pedraplenes son el 321a, 232b, 232a, 222, 221c, 221a, 220 y 121a.

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



Figura 5.4.— Explotación abandonada del grupo C2, en las inmediaciones de la localidad de Génave (Hoja 865-4).



Figura 5.5.— Explotación semiabandonada de calizas y dolomías kakeritizadas, junto a la localidad de Torres de Albánchez (Hoja 865-1).

5.5. YACIMIENTOS QUE SE RECOMIENDA ESTUDIAR CON MAS DETALLE

Con vistas al emplazamiento de nuevas explotaciones o a la puesta en marcha de las ya existentes, se recomienda un estudio detallado de las áreas y yacimientos indicados en la figura 5.6.

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

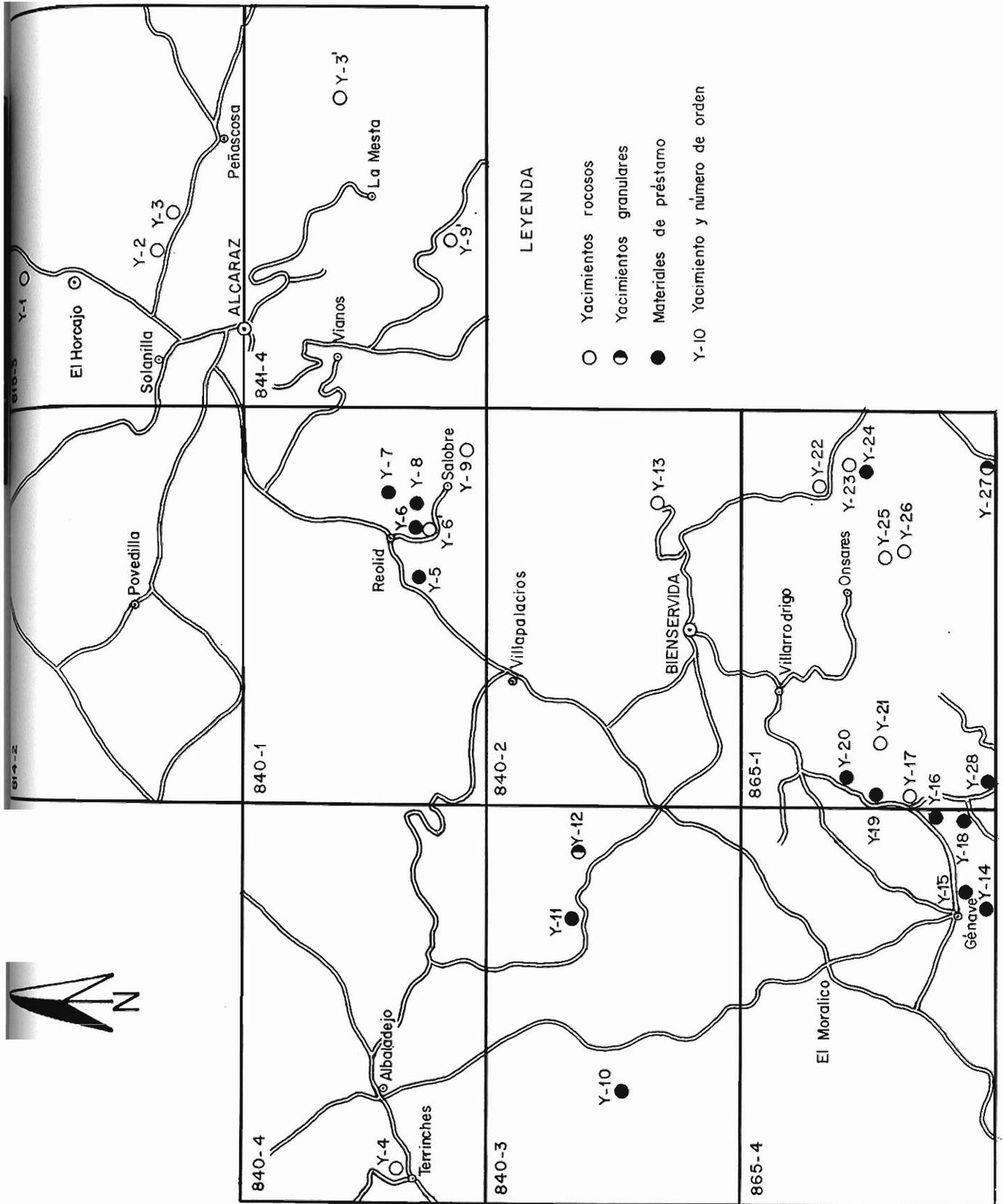


Figura 5.6.— Situación de yacimientos y de materiales de préstamo.

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

CUADRO-RESUMEN DE YACIMIENTOS

Como resumen a este capítulo, se adjuntan los cuadros-resumen correspondientes a los yacimientos rocosos, yacimientos granulares y materiales de préstamo existentes en el Tramo de Estudio.

CUADRO-RESUMEN DE YACIMIENTOS ROCOSOS

YACIMIENTO	LOCALIZACION	GRUPO LITOLÓGICO	TIPO DE ROCA	ACCESOS
Y-1	815-3 Log. 2º 28' 10" O Lat. 38º 43' 50" N	221a	Calizas y dolomías	C.N.-322; P.K. 72
Y-2	815-3 Log. 2º 27' 50" O Lat. 38º 41' 40" N	221a	Calizas y dolomías	Cª local Solanilla-La Hoz
Y-3	815-3 Log. 2º 26' 40" O Lat. 38º 41' 20" N	221a	Calizas y dolomías	Cª local La Hoz-Pesebre
Y-4	840-4 Log. 2º 50' 30" O Lat. 38º 36' 40" N	221a	Calizas y dolomías	Cª local Terrinches-Sª Cruz C.
Y-9	840-1 Log. 2º 31' 55" O Lat. 38º 35' 20" N	221a	Calizas y dolomías	Cª Salobre-Molino Tobares
Y-13	840-2 Log. 2º 34' 40" O Lat. 38º 31' 19" N	221a	Calizas y dolomías	Cª local Bienservida-Bellotar
Y-17	865-3 Log. 2º 41' 22" O Lat. 38º 26' 48" N	221a	Calizas y dolomías	Cª local Villarrodrigo-Torres
Y-21	865-1 Log. 2º 40' 15" O Lat. 38º 26' 55" N	221a	Calizas y dolomías	Cª vecinal a Fuente Carrasca
Y-22	865-1 Log. 2º 33' 30" O Lat. 38º 20' 50" N	222	Calizas y dolomías	Cª local Bienservida-Bellotar
Y-23	865-1 Log. 2º 33' 05" O Lat. 38º 28' 55" N	220	Calizas y dolomías	Cª local Bienservida-Bellotar
Y-25	865-1 Log. 2º 35' 43" O Lat. 38º 26' 23" N	220	Calizas y dolomías	Cª vecinal Villarrodrigo-Cañada
Y-26	865-1 Log. 2º 35' 48" O Lat. 38º 26' 40" N	220	Calizas y dolomías	Cª vecinal Villarrodrigo-Cañada
Y-3'	841-4 Log. 2º 23' 28" O Lat. 38º 38' 39" N	221a	Calizas y dolomías	Cª vecinal Peñascosa-Zapateros
Y-9'	841-4 Log. 2º 24' 15" O Lat. 38º 36' 45" N	221a	Calizas y dolomías	Cª comarcal 415 P.K. 163.700
Y-6'	840-1 Log. 2º 34' 30" O Lat. 38º 36' 10" N	121a	Cuarcitas	Cª local Reolid-Salobre

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

CUADRO-RESUMEN DE YACIMIENTOS GRANULARES

YACIMIENTO	LOCALIZACION	GRUPO LITOLÓGICO	TIPO DE ROCA	ACCESOS
Y-12	840-3 Log. 2º 42' 35" O Lat. 38º 32' 52" N	210a	Gravas	Cº vecinal Bienservida-Albaladejo
Y-27	865-1 Log. 2º 40' 58" O Lat. 38º 25' 15" N	A1	Gravas	Cº vecinal a Parrizón

CUADRO-RESUMEN DE YACIMIENTOS DE MATERIALES DE PRESTAMO

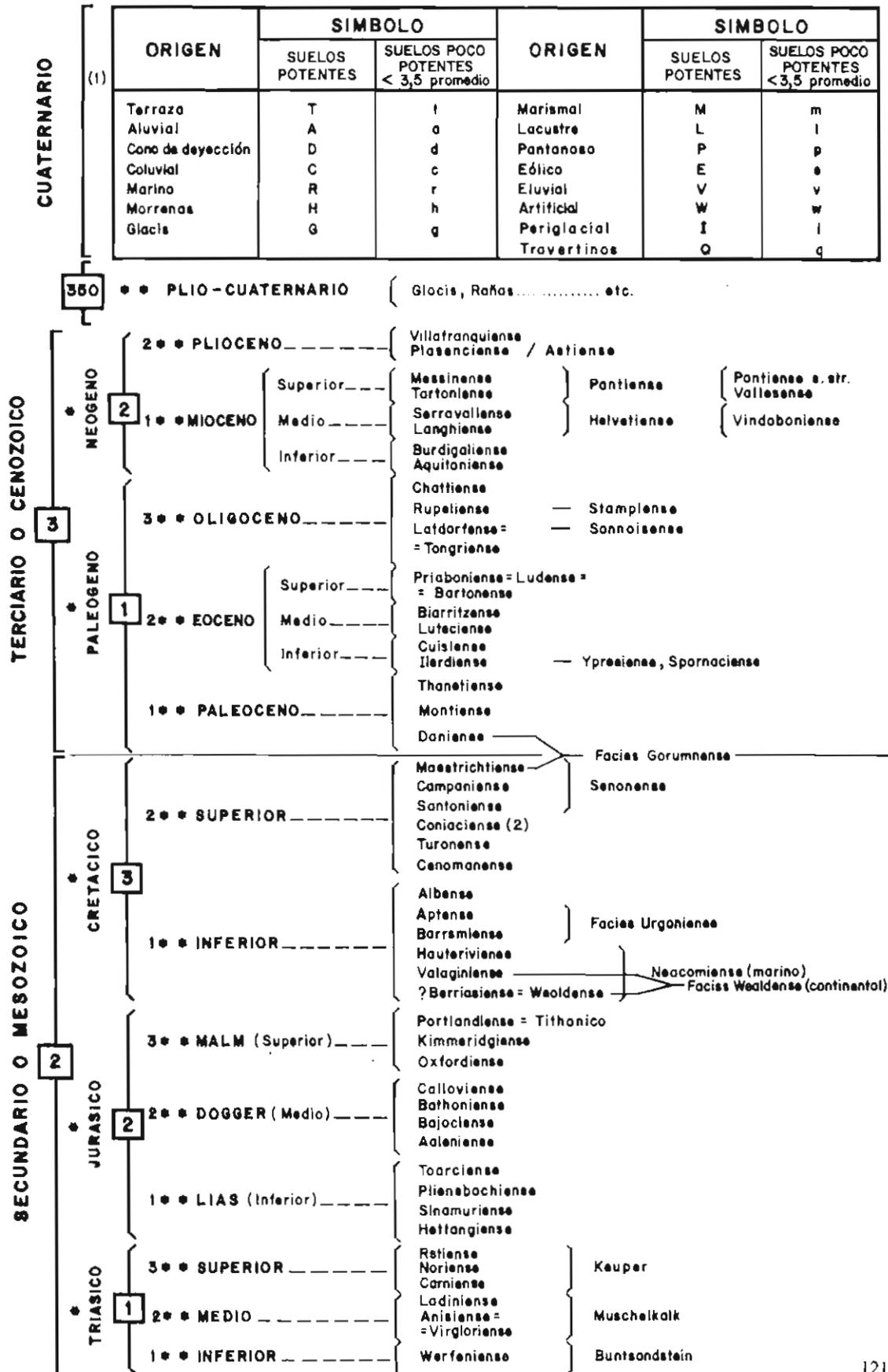
YACIMIENTO	LOCALIZACION	GRUPO LITOLÓGICO	TIPO DE ROCA	ACCESOS
Y-5	840-1 Log. 2º 35' 30" O Lat. 38º 36' 30" N	350	Gravas y bolos con arcillas y limos	C.N.-322 P.K. 92,200
Y-6	840-1 Log. 2º 34' 30" O Lat. 38º 36' 25" N	C1	Gravas y bolos con arena y arcillas	Cª local Reolid-Salobre
Y-7	840-1 Log. 2º 33' 35" O Lat. 38º 37' 00" N	C1	Gravas y bolos con arena y arcillas	Cª local nueva Reolid-Salobre
Y-8	840-1 Log. 2º 33' 35" O Lat. 38º 36' 40" N	C1	Gravas y bolos con arena y arcillas	Cª local nueva Reolid-Salobre
Y-10	840-3 Log. 2º 48' 20" O Lat. 38º 32' 05" N	C4	Gravas y limos	Cª entre cortijo Encomienda y Huebras
Y-11	840-3 Log. 2º 43' 40" O Lat. 38º 33' 22" N	C4	Gravas y limos	Cª vecinal Bienservida-Albaladejo
Y-14	865-3 Log. 2º 43' 35" O Lat. 38º 25' 40" N	C2	Gravas, bolos, bloques y arcillas	Cº de Génave a Fuentefría
Y-15	865-3 Log. 2º 43' 28" O Lat. 38º 25' 55" N	C2	Gravas, bolos, bloques y arcillas	Cª local Génave-Torres de Albánchez
Y-16	865-3 Log. 2º 41' 40" O Lat. 38º 26' 35" N	C2	Gravas, bolos, bloques y arcillas	Cª local Génave-Torres de Albánchez
Y-18	865-3 Log. 2º 41' 28" O Lat. 38º 25' 35" N	C2	Gravas, bolos, bloques y arcillas	Cº vecinal Fuente Mujer-Fuentefría
Y-19	865-1 Log. 2º 41' 09" O Lat. 38º 27' 09" N	C2	Gravas, bolos, bloques y arcillas	Cª local Villarrodriago-Torres de Albánchez
Y-20	865-1 Log. 2º 40' 55" O Lat. 38º 27' 25" N	C2	Gravas, bolos, bloques y arcillas	Cª local Villarrodriago-Torres de Albánchez
Y-24	865-1 Log. 2º 33' 10" O Lat. 38º 28' 45" N	220	Dolomías y calizas kakeritizadas	Cª local Bienservida-Bellotar
Y-28	865-1 Log. 2º 40' 50" O Lat. 38º 25' 00" N	221a	Dolomías y calizas kakeritizadas	Cª local Génave-Torres de Albánchez

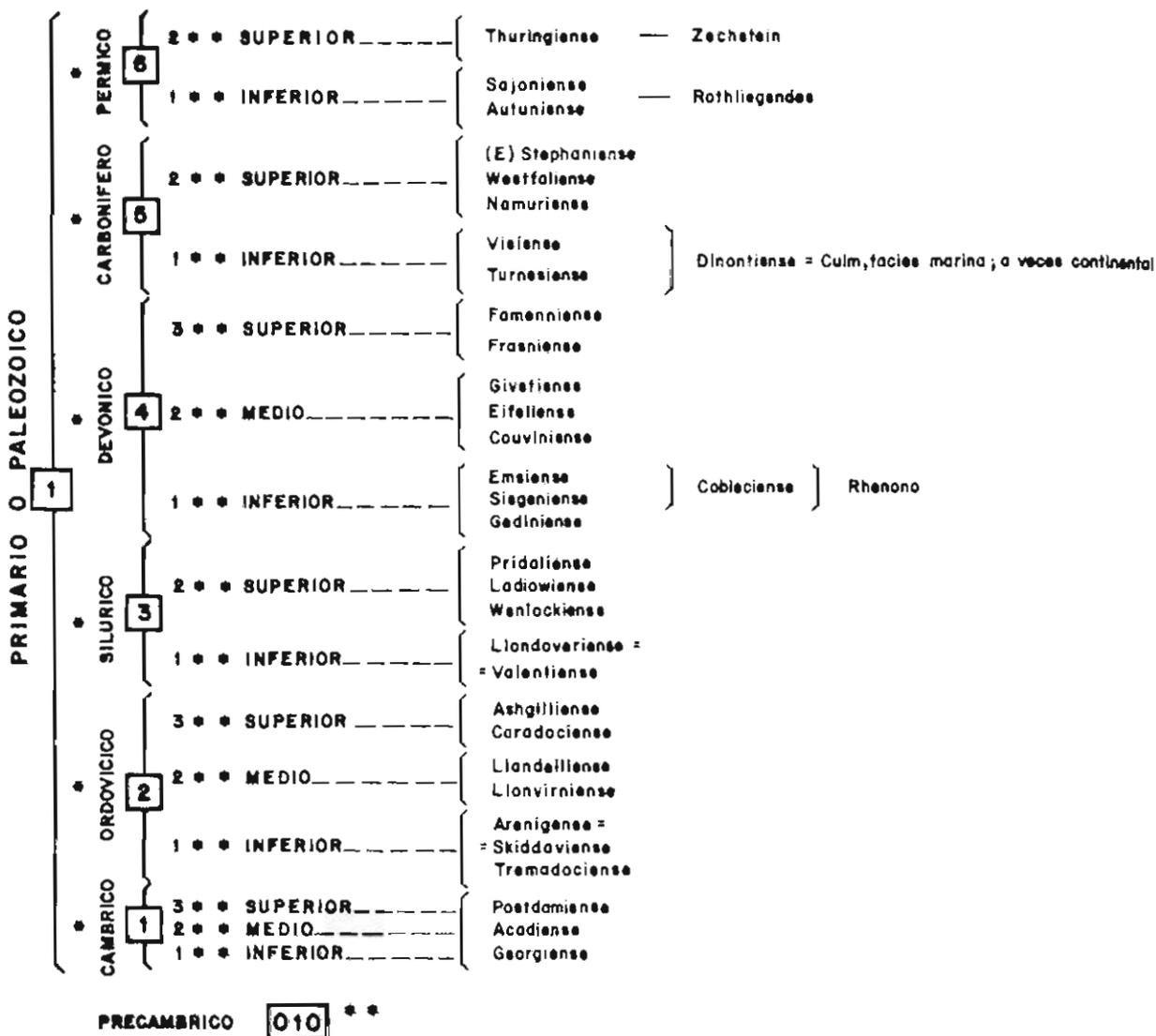
6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AZEMA y otros (1971).— "Le Jurassique dans la partie orientale des zones des Cordilleres Bétiques: Essai de Coordination". Cuad. Geol. Iber., 2: 91-110.
- BOUYX, E. (1970).— "Contribution a l'étude des formations ante-ordoviciennes de la Meseta Meridionale (Ciudad Real et Badajoz)". Mem. Inst. Geol. Min., 73, 363 pp.
- BRINKMAN, R. y GALLWITZ, H. (1933).— "El borde externo de las Cadenas Béticas en el sureste de España". Publicado en 1950 en Public. Extra. Geol. España, 5, 167-290.
- DABRIO, C.J. (1973).— "Geología del sector del Alto Segura (Zona Prebética)". Tesis doctoral Universidad Granada, 28, 388 pp.
- DABRIO, C.J. y LOPEZ GARRIDO (1970).— "Estructura en escamas del sector noroccidental de la Sierra de Cazorla y Depresión del Guadalquivir". Cuad. Geol. Univ. Granada, 1 (3): 149-158.
- FERNANDEZ MARTINEZ, J. y VERA, J. (1973).— "Influencia de los paleorrelieves en la sedimentación triásica, en los alrededores de Alcaraz (Albacete)". Cuad. de Geol., vol. IV, fasc. 1, 2 y 3, pp. 111-128. Univ. de Granada.
- FERNANDEZ MARTINEZ, J. (1975).— "Sedimentación triásica en el borde de la Meseta". Tesis Univ. de Granada.
- GONZALEZ DONOSO, J.M., LINARES, A., LOPEZ GARRIDO, A.C. y VERA, J.A. (1971).— "Bosquejo estratigráfico del Jurásico de las Cordilleras Béticas". Cuad. de Geol. Iber., vol. 2, pp. 55-90.
- I.G.M.E. (1970).— "Mapa Geológico de España a escala 1:50.000". 1ª Serie, Hoja nº 840, Bienservida.
- I.G.M.E. (1970).— "Mapa Geológico de España a escala 1:50.000". 1ª Serie, Hoja nº 865, Siles.
- I.G.M.E. (1974).— "Mapa Geológico de España a escala 1:50.000". 2ª Serie, Hoja nº 814, Villanueva de la Fuente.
- I.G.M.E. (1974).— "Mapa Geológico de España a escala 1:50.000". 2ª Serie, Hoja nº 815, Robledo.
- I.G.M.E. (1978).— "Mapa Geológico de España a escala 1:50.000". 2ª Serie, Hoja nº 841, Alcaraz.
- I.G.M.E. (1972).— "Mapa Geológico de España a escala 1:200.000". Hoja nº 71, Villacarrillo.
- LINARES GIRELA, L. y RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1973).— "Observaciones sobre la Geología del sector Alcaraz-Robledo". Bol. Geol. y Min., 84 (6): 13-19.
- LOPEZ GARRIDO, A.C. (1969).— "Primeros datos sobre la estratigrafía de la región Chiclana de Segura-Río Madera". Acta Geol. Hisp., 4 (4): 84-90.
- LOPEZ GARRIDO, A.C. (1971).— "Geología de la Zona Prebética al NE. de la provincia de Jaén". Tesis Doct. Univ. Granada, 317 pp.
- LOPEZ GARRIDO, A.C. (1971).— "Sobre la posición de los terrenos de "facies de Utrillas" en la Zona Prebética, al NE de la provincia de Jaén". Bol. Geol. y Min., t. LXXXII-I, pp. 47-51.
- LOPEZ GARRIDO, A.C. y JEREZ MIR, F. (1971).— "La serie estratigráfica de Navalperal. Serie tipo del Mesozoico Prebético en la región Orcera-Siles (Prov. de Jaén)". Act. Geol. Hisp., t. VI, núm. 1, pp. 17-21.
- M.O.P.U. (1986).— "Estudio Previo de Terrenos. Itinerario Albacete-Bailén. Tramo Balazote-Robledo".
- RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1979).— "Geología e Hidrogeología del sector Alcaraz-Lietor-Yeste (Provincia de Albacete)". Tesis Doct. Col. Memorias I.G.M.E., t. 97 (I y II).
- SANTOS FRANCÉS, F. y LINARES GONZALEZ, J. (1976).— "Estudio geológico de un sector de la Sierra de Alcaraz (Albacete)". Est. Geol., vol. 32 (6).

7. ANEJOS

COLUMNA ESTRATIGRAFICA





Los materiales cristalinos de edad indeterminada se denominaran (001) ** para roca masivas y (002) para diques.

(1) Los materiales cuaternarios se cartografiaran con la letra correspondiente a sus los potentes o poco potentes.

(2) Es discutida la pertenencia del Coniaciense al Senonense.

* Los grupos litológicos indeterminados estratigráficamente se denominarán con la primera cifra correspondiente a la era añadiendo dos ceros como signo de indeterminación para el periodo y época.

En caso de Indeterminación de la época, se denominarán los grupos litológicos con las cifras correspondientes a la era y periodo añadiendo un cero como signo de indeterminación.

* * Cuando existan varios grupos litológicos dentro de la misma época, se denominarán con el número estratigráfico correspondiente, al que se agregará la letra (a, b, c,etc) para diferenciarlos entre si.

7.2. ANEJO 2: CRITERIOS UTILIZADOS EN LAS DESCRIPCIONES GEOTECNICAS.

INTRODUCCION

Con objeto de precisar, en lo posible, los conceptos más importantes utilizados en las descripciones geotécnicas de los materiales del Tramo, a continuación se exponen los criterios utilizados en lo que se refiere a parámetros del terreno tales como ripabilidad, estabilidad de taludes, capacidad portante, niveles freáticos, etc.

Al no disponer de ensayos, se ha buscado apoyo en los resultados correspondientes a otros materiales geotécnicamente equivalentes a los aquí estudiados, y se ha hecho una evaluación comparativa entre ambos. Para ello se han tenido en cuenta los datos de campo (datos sobre taludes naturales y desmontes, comportamiento geotécnico de los mismos, escorrentía de las aguas superficiales, permeabilidad de las formaciones, observaciones sobre el estado de los firmes de las carreteras existentes en la zona, alterabilidad y erosionabilidad de los materiales, etc.). Con estos datos, recogidos sobre el terreno, se ha pretendido dar un orden de magnitud de los valores y parámetros de estos conceptos geotécnicos, que servirán de base a futuros estudios.

RIPABILIDAD

En lo que a ripabilidad de los materiales del Tramo se refiere, se han considerado los tres niveles o grados que a continuación se indican:

- a) Se considera ripable todo material (roca natural o suelo) que pueda ser directamente excavado con un ripper de potencia media, sin previa preparación del terreno mediante explosivos u otros medios. Cuando no se indica espesor ripable alguno, se considera que toda la masa es ripable, al menos en el espesor afectado por posibles desmontes en las variantes o modificaciones de un trazado.
- b) Se consideran de ripabilidad media a aquellos materiales que no son ripables utilizando maquinaria de potencia media, pero que sí lo serían empleando maquinaria de mayor potencia. Estos materiales son los llamados terrenos de transición, que se encuentran en la mayor parte de las formaciones rocosas, y que son semirripables en su zona de alteración o ripables mediante una ligera preparación con voladura.
- c) Se consideran no ripables aquellas formaciones que necesitan para realizar su excavación el empleo de explosivos u otros medios violentos que produzcan su rotura.

CAPACIDAD PORTANTE

En relación con la capacidad portante de los distintos materiales del Tramo, al no poder contar con resultados de ensayos "in situ", se ha adoptado el siguiente criterio:

- a) Capacidad portante alta o elevada es la que corresponde a una formación constituida por materiales compactos y preconsolidados, o bien a formaciones rocosas estables y resistentes, de excelentes características como cimiento de un firme de carretera o de una obra de fábrica.
- b) Capacidad portante media es la de aquellas formaciones constituidas por materiales compactos y preconsolidados, que tienen sus capas superficiales algo alteradas y que, por tanto, determinan un suelo en el que la aplicación de cargas moderadas superficiales (2-3 kg/cm²), produce asientos tolerables de las obras de fábrica. En este caso, la estabilidad del material considerado como explanada del firme es suficiente en general, sin que sea necesaria la mejora del suelo.
- c) Capacidad portante baja es la correspondiente a materiales de suelos desagregados en los que la aplicación de cargas moderadas produce asientos inadmisibles para las obras de fábrica con cimentación superficial. La ejecución de firmes en este tipo de materiales requerirá fuertes espesores estructurales, colocación de explanadas mejoradas, retirada de los suelos plásticos si son poco potentes o cimentación de las obras de fábrica en la formación subyacente.

ESTABILIDAD DE TALUDES

La evaluación de la estabilidad de taludes se ha apoyado, exclusivamente, en las medidas y observaciones de campo realizadas sobre los taludes naturales y desmontes existentes en el Tramo. Esto confiere a los ángulos de estabilidad de los taludes, asignados a los distintos materiales del Tramo, un carácter puramente estimativo y expresa sólo el orden de magnitud de los taludes existentes en la zona y su comportamiento geotécnico. En cuanto a las alturas de los taludes, se ha seguido el criterio o clasificación que a continuación se indica:

- B: Bajos (0-5 m. de altura)
- M: Medios (5-20 m. de altura)
- A: Altos (20-40 m. de altura)

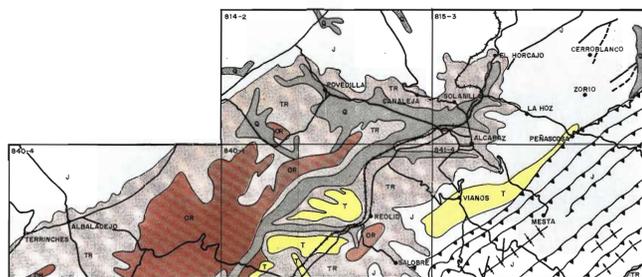
Para indicar la inclinación de los taludes, salvo en los casos en que se especifica su valor, se han utilizado las palabras "subvertical" (ángulo de más de 65º) y "subhorizontal" (ángulo de menos de 10º).

Se han considerado formaciones con problemas de estabilidad de taludes, aquéllas en las que bien sea porque el ángulo de estabilidad natural del material es muy tendido, bien porque la formación está integrada por materiales de diferente comportamiento geotécnico, pueden producirse derrumbamientos, des-

prendimientos o deslizamientos de ladera. En general, para cada material y talud, se indica el tipo de problemas que pueden presentarse.

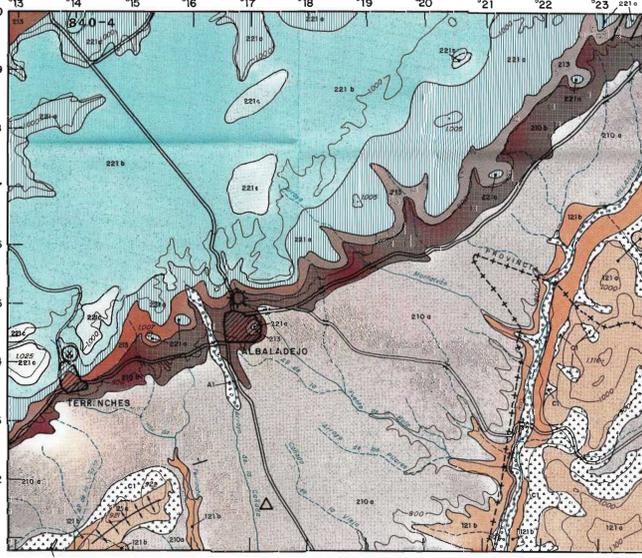
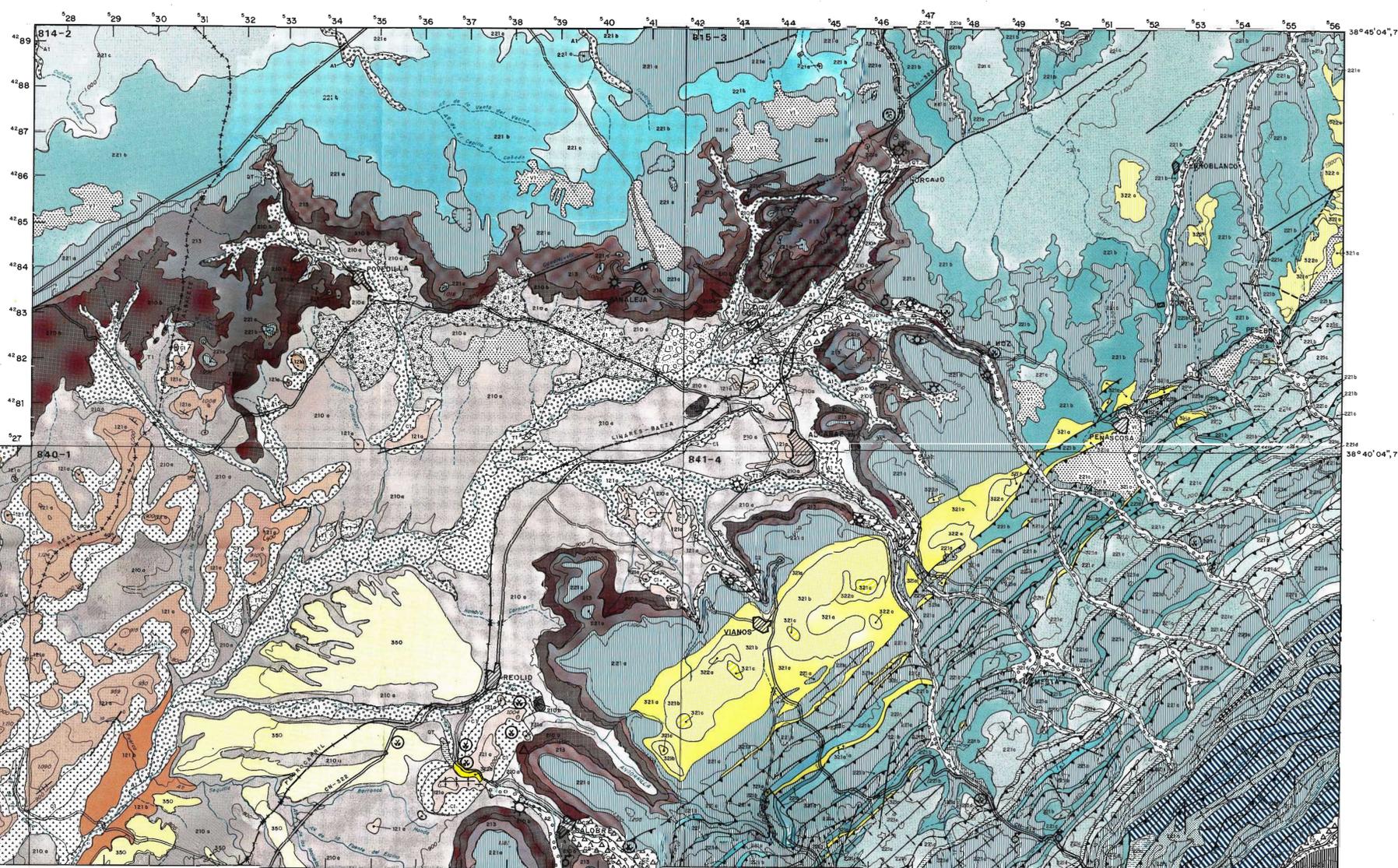
DRENAJE

La escorrentía superficial y profunda de las aguas de lluvia, se reseña con suficiente claridad en la descripción de las distintas formaciones litológicas. Conviene resaltar que los datos disponibles para una correcta localización de los niveles freáticos del Tramo y sus periódicas variaciones en relación con las distintas épocas del año, son escasos. Las observaciones realizadas sobre el terreno han permitido dar unas ideas generales sobre el movimiento del agua a través de las formaciones.

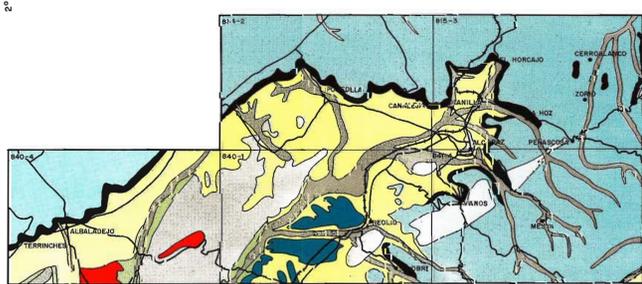


LEYENDA

- Geological legend with symbols for Quaternary, Tertiary, Jurassic, Triassic, and Ordovician.



ESQUEMA DE SUELOS Y FORMACIONES DE PEQUEÑO ESPESOR



LEYENDA

- Legend for soil and thin formations, detailing different soil types and their characteristics.

LEYENDA

DEPOSITOS RECIENTES

- Legend for recent deposits, including descriptions of alluvial fans, colluvial deposits, and other recent geological features.

GRUPOS CALCO-MARGOSOS

- Legend for Calco-margos groups, describing various lithological units and their characteristics.

GRUPOS MARGO-YESIFEROS

- Legend for Margo-yesífero groups, describing lithological units and their characteristics.

GRUPOS CUARCITICO-PIZARROSOS

- Legend for Cuarco-pizarroso groups, describing lithological units and their characteristics.

GRUPOS CALCO-DETRITICOS

- Legend for Calco-detritico groups, describing lithological units and their characteristics.

GRUPOS ARCILLOSOS

- Legend for Arcilloso groups, describing lithological units and their characteristics.

GRUPOS CALCAREOS

- Legend for Calcareo groups, describing lithological units and their characteristics.

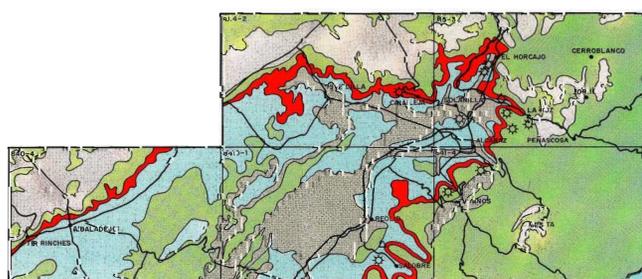
GRUPOS DETRITICOS

- Legend for Detritico groups, describing lithological units and their characteristics.

SIMBOLOGIA

- Symbolic legend for geological features, including contact types, faults, and structural symbols.

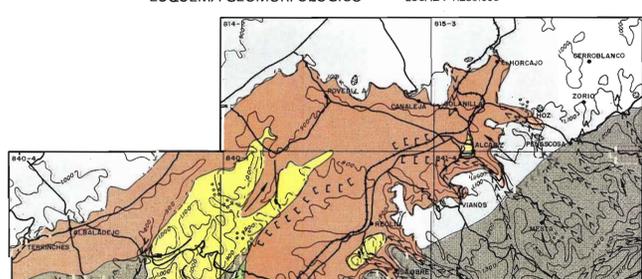
ESQUEMA GEOTECNICO



LEYENDA

- Legend for geotechnical map, detailing stability zones and hazard indicators.

ESQUEMA GEOMORFOLOGICO

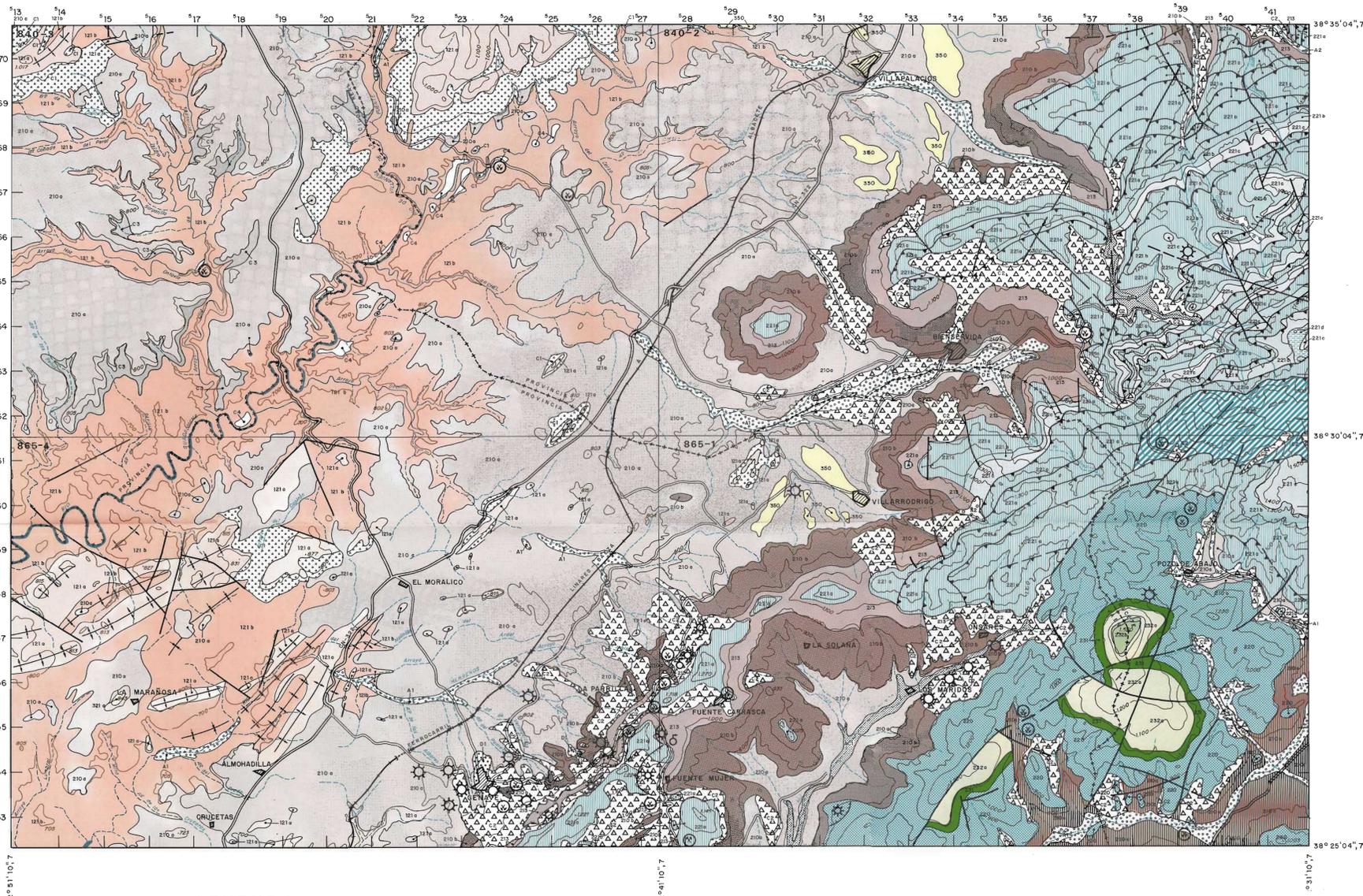


LEYENDA

- Legend for geomorphological map, detailing landforms and elevation zones.

MAPA LITOLÓGICO - ESTRUCTURAL

ESCALA 1:50.000



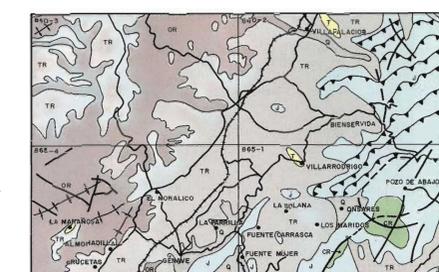
LEYENDA

- A1 DEPOSITOS RECIENTES**
- A2** Aluvial limo-arcilloso, de tonos marrones, con cantos de cuarzo, caliza, dolomita y esporádicamente de pizarra; heteromorfo y heterométrico. Disposición horizontal y subhorizontal. Suelo en general cohesionado, invertebrado, ripable. Hacia el este erosionado; taludes naturales estables B-80P. (Cuaternario, P.a.: 2-4 m.)
- A3** Aluvial limo-arcilloso con capas de caliza tabulares de más de 2 m. de espesor, de tonos marrones y con cantos dispersos cuarcíticos, calizos y dolomíticos; heteromorfo y heterométrico. Disposición horizontal. A excepción de las áreas de tablas, con suelo cohesionado, invertebrado, erosional, poco permeable, drenaje deficiente, ripable. Taludes naturales estables B-80P. (Cuaternario, P.a.: 2-5 m.)
- AC1** Aluvial-coluvial formado por cantos calizo-dolomíticos con matriz limo-arenosa, cementados ocasionalmente. Disposición subhorizontal. Material erosional; permeabilidad media, drenaje aceptable, ripable. Taludes naturales estables M-18P. (Cuaternario, P.a.: 2 m.)
- C1** Coluvial de bloques y cantos angulosos de cuarcita con matriz limo-arcillosa. Su disposición depende de la inclinación de las laderas sobre las que se deposita. Material generalmente cohesionado, erosional, poco permeable, ripable, drenaje en profundidad deficiente, con problemas puntuales de deslizamiento en las partes altas. Taludes naturales estables B-35P. (Cuaternario, P.a.: 1-15 m.)
- C2** Coluvial de bloques y cantos angulosos de naturaleza dolomítica y caliza, con matriz limo-arcillosa, de tonos rojos, parcialmente cementada. Su disposición está en función de la inclinación de las laderas sobre las que se deposita. Conjunto cohesionado, erosional, con permeabilidad baja, drenaje deficiente, generalmente ripable, con problemas puntuales de deslizamiento. Taludes naturales estables M-35P. (Cuaternario, P.a.: 0,5-10 m.)
- C3** Coluvial de cantos redondeados de cuarzo, con abundante matriz limo-arcillosa de tonos grises y marrones. Su disposición está en función de la inclinación de las laderas sobre las que se deposita. Cohesión variable, erosional, poco permeable, drenaje en profundidad deficiente, ripable. Taludes naturales estables B-39P. (Cuaternario, P.a.: 1-4 m.)
- C4** Coluvial de cantos de pizarra con diámetros de 1-2 cm, y matriz limosa de tonos marrones, sin estructura interna. Su disposición está en función de la inclinación de las laderas sobre las que se deposita. Conjunto no cohesionado, erosional, permeabilidad alta, drenaje en profundidad bueno, ripable. Taludes naturales estables B-79P. (Cuaternario, P.a.: 1-5 m.)
- D1** Cono de dirección constituido por gravas, bolos y bloques de dolomita, caliza y conglomerados, cantos heterométricos y heteromorfo, englobando todo el conjunto en una matriz limo-arcillosa con algo de cemento carbonatado. Presenta una inclinación de 0-10°. Grupo cohesionado, erosional, permeabilidad baja, drenaje en profundidad deficiente, ripable. Taludes naturales estables B-10P. (Cuaternario, P.a.: 0,5-3 m.)

- GRUPOS CALCAREOS**
- 232 b** Calizas cristalinas blancas, bien estratificadas en lechos y capas de 1 a 4 m., y parcialmente dolomitizadas. Estructura de grupos masivos con dirección N-40°E y buzamientos de 20-25° al SE. No erosionadas, permeables por fisuración, drenaje bueno, riesgos de desprendimientos locales, no ripables. Taludes naturales estables A-80P. (Senonense, P.a.: 60-100 m.)
- 232 a** Alternancia irregular de calizas micocíticas, microcristalinas y mesocrystalinas, de tonos beige y blancos, con intercalaciones esporádicas de conglomerados calcáreos, de tonos rojos y arenosos. Estratificación en bancos de 5 m., en lechos de 0,1 a 1 m. de espesor. Estructura plegada de dirección N-40°E y buzamientos del orden de 50° al SE. No erosionadas, permeabilidad alta por fisuración, drenaje en profundidad bueno, no ripables. Taludes naturales estables A-25P. (Senonense, P.a.: 200-250 m.)
- 222** Alternancia irregular de dolomitas y calizas dolomíticas fino y mesocrystalinas, de colores rojos y blancos, frecuentemente recristalizadas, y calizas dolomíticas de tonos beige, microcristalinas y con abundantes oolitas y bridas calizas. Estratificación en bancos de 5 m., en lechos de 0,1 a 1 m. de espesor. Estructura plegada de dirección N-40°E y buzamientos del orden de 50° al SE. No erosionadas, permeabilidad alta por fisuración, drenaje en profundidad bueno, no ripables, riesgos de desprendimientos locales. Taludes naturales estables M-20P. (Dogger, P.a.: 50-100 m.)
- 221 c** Alternancia irregular de calizas y dolomitas de colores rojos y blancos, microcristalinas y mesocrystalinas, parcialmente recristalizadas, estratificadas en lechos de 2 a 4 m. de espesor, con delgadas intercalaciones de margas. Conjunto en disposición subhorizontal en la zona tabular, y vigorosamente plegado en la zona de estructura anarcada donde la dirección dominante es NE-SO y buzamientos variables. Grupo permeable, drenaje en profundidad deficiente, con problemas puntuales de deslizamiento. Taludes naturales estables M-50P. (Liasico, P.a.: 50-100 m.)
- 221 a** Calizas meso y macrocristalinas de tonos rojos, muy recristalizadas, de aspecto equivo y conchoso, que hacia el techo pasan gradualmente a dolomitas grises micocristalinas, estratificadas en lechos de 2 a 0,5 m. de espesor. Estructura subhorizontal en la zona tabular, y con orientación NE-SO y buzamientos dominantes de 10° a 50° al SE en la zona de escamas. No erosionable, permeabilidad alta por fisuración, drenaje en profundidad bueno, no ripables, con problemas locales de desprendimientos. Taludes naturales estables M-60P. (Liasico, P.a.: 30-200 m.)
- 220** Alternancia irregular de calizas y dolomitas de tonos rojos y blancos, con intercalaciones esporádicas de niveles de conglomerados calcáreos rojos, arcillosos y margas. Conjunto estratificado en lechos de 0,1-0,5 m. de espesor. Fuertemente texturizado y doblado. No erosionable, permeable por fisuración, drenaje superficial malo, con riesgos de desprendimientos y deslizamientos locales. Taludes naturales estables B-45P e inestables M-20P. (Jurásico, P.a.: 100-300 m.)
- GRUPOS MARGO-YESIFEROS**
- 221 d** Arcillas margosas vesiculosas con intercalaciones de calizas dolomíticas micocristalinas de reducido espesor. La dirección dominante de la estructura es NE-SO y el buzamiento de 10° a 50° al SE. Grupo con permeabilidad baja, drenaje superficial bueno, inerte en las zonas deprimidas, erosionable, aterable y ripable. Taludes naturales estables B-40P. (Liasico, P.a.: 20-50 m.)
- GRUPOS CALCIO-MARGOSOS**
- 221 b** Margas arcillosas amarillentas y rojas con intercalaciones de calizas rojas mesocrystalinas, estratificadas en lechos y capas de 0,5-1 m. de espesor. Conjunto de estructura subhorizontal a vece, y en ocasiones afectado por una importante tectónica en escamas con dirección dominante NE-SO y buzamientos de 10° a 50° al SE. Conjunto con permeabilidad baja, drenaje en los niveles medios; drenaje superficial malo, ripable en los tramos blandos, con riesgos de deslizamientos. Taludes naturales estables B-17P y naturales estables A-20P. (Liasico, P.a.: 40-100 m.)
- GRUPOS CALCIO-DETRITICOS**
- 321 a** Calizas grises y rojas, estratificadas en lechos de 0,1 a 0,2 m. de espesor y ocasionalmente en bancos de hasta 5 m. de potencia, con intercalaciones de areniscas grises y verdes, de espesores inferiores a 0,5 m. surcos ocasionalmente pueden tener hasta 5 m. de potencia. Conjunto doblado perpendicularmente a la estratificación y usado por pequeños vetos de cuarzo. Grupo fuertemente plegado según una dirección dominante NE-SO y buzamientos de 20°-30° al SE. Grupo permeable, drenaje superficial bueno, erosional, poco ripable, con problemas de desprendimientos locales. Taludes naturales estables A-30P. (Ordovícico inferior, P.a.: > 1.000 m.)

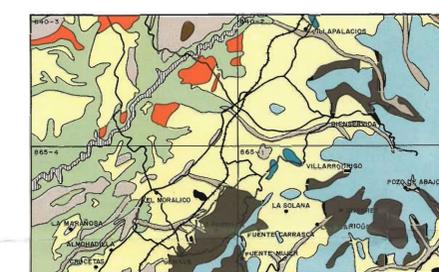
- GRUPOS ARCILLOSOS**
- 210 c** Alternancia irregular de arcillas rojas y verdes, de aspecto abigarrado, con intercalaciones de areniscas y calizas dolomíticas grises, cemento silíceo y carbonatado. Este grupo presenta, en la base, un término conglomerático brechoso de cantos de cuarzo y matriz limo-arcillosa, ligeramente cementado. Las arcillas surcan en paquetes de espesores entre 5 y 15 cm, englobando ocasionalmente nodos y vetas de yeso. Conjunto horizontal a con buzamientos reducidos de 15° al SE y dirección predominante NE-SO. Grupo con permeabilidad baja, drenaje superficial bueno, inerte en las zonas deprimidas, erosional, ripable, con riesgos de desprendimientos y deslizamientos. Taludes naturales estables B-60P y naturales M-40P. (Triásico, P.a.: 40-160 m.)
- 210 b** Alternancia irregular de arcillas limosas de tonos verdosos y grises rojos y amarillentas, silíceas, de grano medio a muy fino y cemento generalmente carbonatado, dispuestas en bancos de 3 a 8 m. de potencia. Conjunto horizontal con buzamientos reducidos de 15° al SE y dirección predominante NE-SO. Permeabilidad baja, drenaje superficial bueno, inerte en las zonas deprimidas, erosional, ripable, con riesgos de desprendimientos y deslizamientos. Taludes naturales estables B-60P y naturales M-40P. (Triásico, P.a.: 40-160 m.)
- 210 a** Alternancia irregular de arcillas limosas rojas con intercalaciones de margas y areniscas silíceas de grano medio a grueso con cemento silíceo y carbonatado. Este grupo presenta, en la base, un término conglomerático brechoso de cantos de cuarzo y matriz limo-arcillosa, ligeramente cementado. Las arcillas surcan en paquetes de espesores entre 5 y 15 cm, englobando ocasionalmente nodos y vetas de yeso. Conjunto horizontal a con buzamientos reducidos de 15° al SE y dirección predominante NE-SO. Grupo con permeabilidad baja, drenaje superficial bueno, inerte en las zonas deprimidas, cohesionado, erosional, ripable, localmente permeabilidad alta por fisuración, drenaje en profundidad deficiente, con riesgos de desprendimientos y deslizamientos. Taludes estables B-40P y naturales inestables B-45P. (Triásico, P.a.: 60-140 m.) agresivo con riesgos de deslizamientos locales.
- GRUPOS DETRITICOS**
- 350** Pudingas calizo-dolomíticas, con matriz limo-arenosa, localmente cementadas, siendo la relación matriz/cantos > 1. Conjunto en disposición horizontal. Grupo permeable, drenaje en profundidad bueno, erosional, ripable, con riesgos de desprendimientos locales. Taludes naturales estables B-30P. (Pilo, Cuaternario, P.a.: 3-5 m.)
- 231** Alternancia irregular de arenas blancas y areniscas rojas, de grano muy fino, y arcillas rojas y verdes con niveles de lignitas de espesores inferiores a 1 m. y niveles superiores, así como vetas nivel de calizas micocristalinas estratificadas en lechos de 0,5 m. de espesor. Conjunto horizontal a plegado según una dirección NE-SO y buzamientos de 20°-30° al SE. Grupo con permeabilidad baja, drenaje superficial bueno, erosional, ripable. Taludes naturales estables B-30P. (Ordovícico inferior, P.a.: 40-70 m.)
- GRUPOS MARGO-YESIFEROS**
- 213** Alternancia irregular de arcillas y margas rojas y verdes, con vetas dispersas que a techo pasan a estar concentradas en niveles centimétricos, y ocasionalmente, intercalado, algún nivel de arenisca de escaso espesor. Hacia el sur, el grupo aumenta su potencia en un nivel, localmente en vetas nodales. Conjunto subhorizontal con orientación predominante NE-SO y buzamientos reducidos de 15° al SE, aparecen fuertemente mezclados. Grupo impermeable, drenaje superficial bueno, con problemas de encharcamiento en las zonas deprimidas, aterable, erosionable, ripable, con riesgos de deslizamientos importantes, agresivo. Taludes artificiales estables B-40P e inestables B-45P. (Keuper, P.a.: 40-160 m.)
- GRUPOS CUARCITICO-PIZARROSOS**
- 121 b** Alternancia irregular de pizarras negras y grises, con intercalaciones esporádicas de niveles de cuarcitas grises y rojas con fibritas de cuarzo. Conjunto fuertemente plegado según una dirección NE-SO y buzamientos de 20°-30° al SE. Grupo impermeable, drenaje superficial bueno, erosional y ripable en áreas de alteración, y con problemas de desprendimientos locales. Taludes naturales estables A-30P. (Ordovícico inferior, P.a.: > 1.000 m.)
- 121 a** Cuarcitas grises y rojas, estratificadas en lechos de 0,1 a 0,2 m. de espesor y ocasionalmente en bancos de hasta 5 m. de potencia, con intercalaciones de areniscas grises y verdes, de espesores inferiores a 0,5 m. surcos ocasionalmente pueden tener hasta 5 m. de potencia. Conjunto doblado perpendicularmente a la estratificación y usado por pequeños vetos de cuarzo. Grupo fuertemente plegado según una dirección dominante NE-SO y buzamientos de 20°-30° al SE. Grupo permeable, drenaje superficial bueno, no ripable, con problemas de desprendimientos locales. Taludes naturales estables A-30P. (Ordovícico inferior, P.a.: > 300 m.)

ESQUEMA GEOLOGICO ESCALA 1:200.000



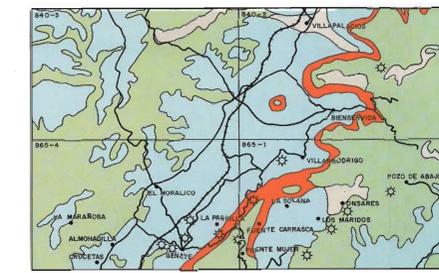
- LEYENDA**
- Quaternario
 - Terciario
 - Cretácico
 - Jurásico
 - Triásico
 - Ordovícico

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



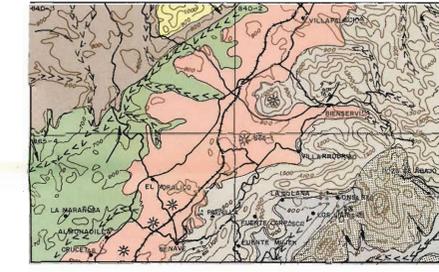
- LEYENDA**
- RECURRIMIENTOS PARCIALES CONSTITUIDOS POR COLUVIALES DE MATERIAS GRUESAS CUARCITICAS CON MATRIZ ARCILLOSA. FLOJOS, PERMEABILIDAD MEDIA ALTA, RELACION MATRIZ/CANTOS > 1.
 - RECURRIMIENTOS PARCIALES CONSTITUIDOS POR COLUVIALES LIMO-ARCILLOSOS ENLOJANDO PEQUEÑOS CANTOS DE PIZARRA. FLOJOS, PERMEABILIDAD VARIABLE, RELACION MATRIZ/CANTOS VARIABLE.
 - ELUVIALES ARCILLOSOS CON CANTOS DE PIZARRA. FLOJOS, NO CEMENTADOS, PERMEABILIDAD ALTA.
 - ELUVIALES COLUVIALES ARCILLO-ARENOSOS, NO CEMENTADOS, CON ALGUN CANTO DE ARENISCA. PERMEABILIDAD BAJA, COHESIVOS.
 - RECURRIMIENTOS PARCIALES DE COLUVIALES Y ELUVIALES DE ARCILLAS DE CALCIFICACION CON CANTOS ANGULOSOS DE CALIZA Y DOLOMITA EN PROPORCION MUY VARIABLE. COHESIVOS, NO CEMENTADOS, DRENAL EN GENERAL, MALO.
 - RECURRIMIENTOS PARCIALES FORMADOS POR COLUVIALES DE CANTOS ANGULOSOS DE CALIZA Y DOLOMITA CON MATRIZ LIMO-ARCILLOSA. RELACION MATRIZ/CANTOS MUY VARIABLE. LOCALMENTE CEMENTADOS.
 - ELUVIALES ARCILLO-ARENOSOS CON CANTOS Y BLOQUES DE CALCARENITAS Y CALIZAS. DRENAL SUPERFICIAL, MALO. RELACION MATRIZ/CANTOS VARIABLE.
 - COLUVIALES DE CANTOS DE CUARTO Y CARENTES DE MATRIZ. NO CEMENTADOS, DRENAL BUENO.
 - ELUVIALES ARCILLO-CONGLOMERATICOS, CANTOS CALCIO-OLIGOMETALICOS REDONDEADOS. DRENAL MEDIO, RELACION MATRIZ/CANTOS > 1.
 - ELUVIALES LIMO-ARCILLOSOS, COHESIVOS, INUNDABLES, PERMEABILIDAD BAJA, RELACION MATRIZ/CANTOS < 1.

ESQUEMA GEOTECNICO ESCALA 1:200.000



- LEYENDA**
- ZONA CON ESCASOS PROBLEMAS GEOTECNICOS, EXCEPTO POSIBILIDAD DE DESLIZAMIENTOS LOCALES DE CURVAS Y BLOQUES DEBIDO AL CARACTER ESTRUCTURAL DE LAS FORMACIONES.
 - ZONA CON PROBLEMAS DE INESTABILIDAD POR DESPINDIMIENTO DE BLOQUES DEBIDO A EROSION DIFERENCIAL, EROSIONALIDAD Y DESLIZAMIENTOS DE LADERAS AGRESIVIDAD LOCAL, FORMACION BASAL, DE TRAS.
 - ZONA CON PROBLEMAS DE INESTABILIDAD POR EROSIONALIDAD Y DESLIZAMIENTOS SUPERFICIALES DE LADERAS CORRESPONDIENTE A COLUVIALES SOBRE FORMACIONES MARGOSAS.
 - ZONA CON PROBLEMAS DE INESTABILIDAD POR EROSIONALIDAD DE LADERAS, MOVIMIENTOS CON ARRASTRE DE BLOQUES Y LOCALMENTE INUNDABLE, MATERIALES DESAGREGADOS COLUVIALES.
 - ZONA DE FACIES KEUPER CON PROBLEMAS DE AGRESIVIDAD, SOLUBILIDAD Y DESLIZAMIENTO DE LADERAS, EXISTEN NUMEROSOS DESLIZAMIENTOS Y FUEGOS EN SUS LADERAS.
 - DESPLAZAMIENTOS

ESQUEMA GEOMORFOLOGICO ESCALA 1:200.000



- LEYENDA**
- ZONAS DEPRIMIDAS ASOCIADAS A LOS CURSOS FLUVIALES PRINCIPALES, CON PEGUEÑAS COLINAS AJLADAS.
 - ZONAS DE SIERRAS, ABRUPTAS, DE ALTURA MEDIA, CORTADAS POR PROFUNDOS TORRENTES.
 - ZONAS DE MESAS CORTADAS POR PROFUNDAS HOJES.
 - ZONA DE SIERRAS, FRECUENTEMENTE ADOMADAS, DE ESCASA ALTURA, CON AMPLIO DESARROLLO TORRENTES Y VAJADAS.
 - ZONA DE SIERRAS, CON DESARROLLO DE CRESTERIAS Y CUESTAS DE ELEVADA ALTURA Y MARCADA ORIENTACION NE-SO.
 - ZONAS DEPRIMIDAS CORRESPONDIENTES A VALLES ENCAJADOS EN AREAS MONTAÑOSAS.
 - VALLE EN 'U'
 - INCISION DE TORRENTES
 - CERRIOS TEXTIDOS
 - DEBILIDOS DE LADERA

SIMBOLOGIA

- CONTACTO LITOLÓGICO
- CONTACTO LITOLÓGICO SUPUESTO
- FALLA
- FALLA SUPUESTA
- FALLA INVERSA
- FALLA INVERSA SUPUESTA
- DIRECCION Y SENTIDO DE BUZAMIENTO
- ANTICLINAL
- SINCLINAL
- DESPINDIMIENTOS
- DESPLAZAMIENTOS ACTUALES
- DESPLAZAMIENTOS FOSILES
- DOLINAS
- FUENTE Y MANANTIAL
- CANTERA ABANDONADA
- CANTERA EN EXPLOTACION

- P.a. POTENCIA APROXIMADA**
- DE 0-5 m. (B)
 - DE 5-20 m. (M)
 - DE 20-40 m. (A)
 - > 40 m. (I)

