



estudio
previo
de
terrenos



**autopista
Madrid - Córdoba**

TRAMO : GETAFE - TOLEDO

**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.

M.O.P.

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS Y CAMINOS VECINALES

DIVISION DE MATERIALES



ESTUDIO PREVIO DE TERRENOS

AUTOPISTA MADRID-CORDOBA

TRAMO: GETAFE-TOLEDO

CUADRANTES:

581-1 y 2 NAVALCARNERO

582-3 y 4 GETAFE

604-1 y 2 VILLALUENGA

605-3 y 4 ARANJUEZ

629-1 TOLEDO

630-4 YEPES

FECHA DE EJECUCION: DICIEMBRE 1971

INDICE

Pág.

0.	INTRODUCCION	1
1.	ZONAS DE ESTUDIO	3
2.	ESTRATIGRAFIA GENERAL DEL TRAMO	5
3.	ZONA A: AREA DEL GUADARRAMA	13
	3.1 GEOMORFOLOGIA	13
	3.2 GRUPOS GEOTECNICOS	14
	3.3 RESUMEN DE LA ZONA	19
4.	ZONA B: LA SAGRA	23
	4.1 GEOMORFOLOGIA	23
	4.2 GRUPOS GEOTECNICOS	23
	4.3 RESUMEN DE LA ZONA	30
5.	ZONA C: OLIAS – BARGAS	33
	5.1 GEOMORFOLOGIA	33
	5.2 GRUPOS GEOTECNICOS	33
	5.3 RESUMEN DE LA ZONA	35
6.	ZONA D: REGION ORIENTAL	37
	6.1 GEOMORFOLOGIA	37
	6.2 GRUPOS GEOTECNICOS	37
	6.3 RESUMEN DE LA ZONA	49
7.	ZONA E: VALLE DEL TAJO	51
	7.1 GEOMORFOLOGIA	51
	7.2 GRUPOS GEOTECNICOS	51
	7.3 RESUMEN DE LA ZONA	54
8.	YACIMIENTOS	57
	8.1 CANTERAS	57
	8.2 GRAVERAS	58
	8.3 PRESTAMOS	59
	8.4 YACIMIENTOS RECOMENDADOS	61
	BIBLIOGRAFIA	69

0. INTRODUCCION

El Estudio Previo de Terrenos de la zona Getafe — Toledo, ha sido realizado por el Servicio de Geotecnia y Prospecciones de la Dirección General de Carreteras, con la colaboración de Geotecnia y Cimientos, S.A.

Tras los reconocimientos precisos del terreno, los datos obtenidos se han representado sobre fotoplanos a escala 1:25.000, los cuales se redujeron a escala 1:50.000, logrando así un plano litológico de conjunto. Igualmente se han representado planos geotécnico, estratigráfico y de suelos a escala 1:200.000 y otro de situación de los yacimientos rocosos y granulares cercanos a la zona a escala 1:400.000, además del 1:200.000, de situación de los yacimientos y préstamos del Tramo.

Se ha realizado igualmente una campaña de quince sondeos helicoidales complementados con treinta y cuatro ensayos de laboratorio para obtener una idea más exacta de la potencia y naturaleza de los suelos en lugares más representativos.

Los símbolos empleados son los publicados en la Hoja de símbolos y signos dados para la cartografía de la D.G. de C. de enero de 1.970.

A continuación se indica el personal que ha supervisado y realizado el presente estudio.

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS. DIVISION DE MATERIALES

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| — Antonio Alcaide Pérez | Dr. Ingeniero de Caminos, C. y P. |
| — Ma. Concepción Bonet Muñoz | Dra. en Ciencias Geológicas |

GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| — Francisco José Ledesma García | Ingeniero de Minas |
| — Antonio Plaza Marco | Ing. de Caminos, Canales y Puertos |
| — Manuel Gambarte Díez | Licenciado en Ciencias Químicas |

1. ZONAS DE ESTUDIO

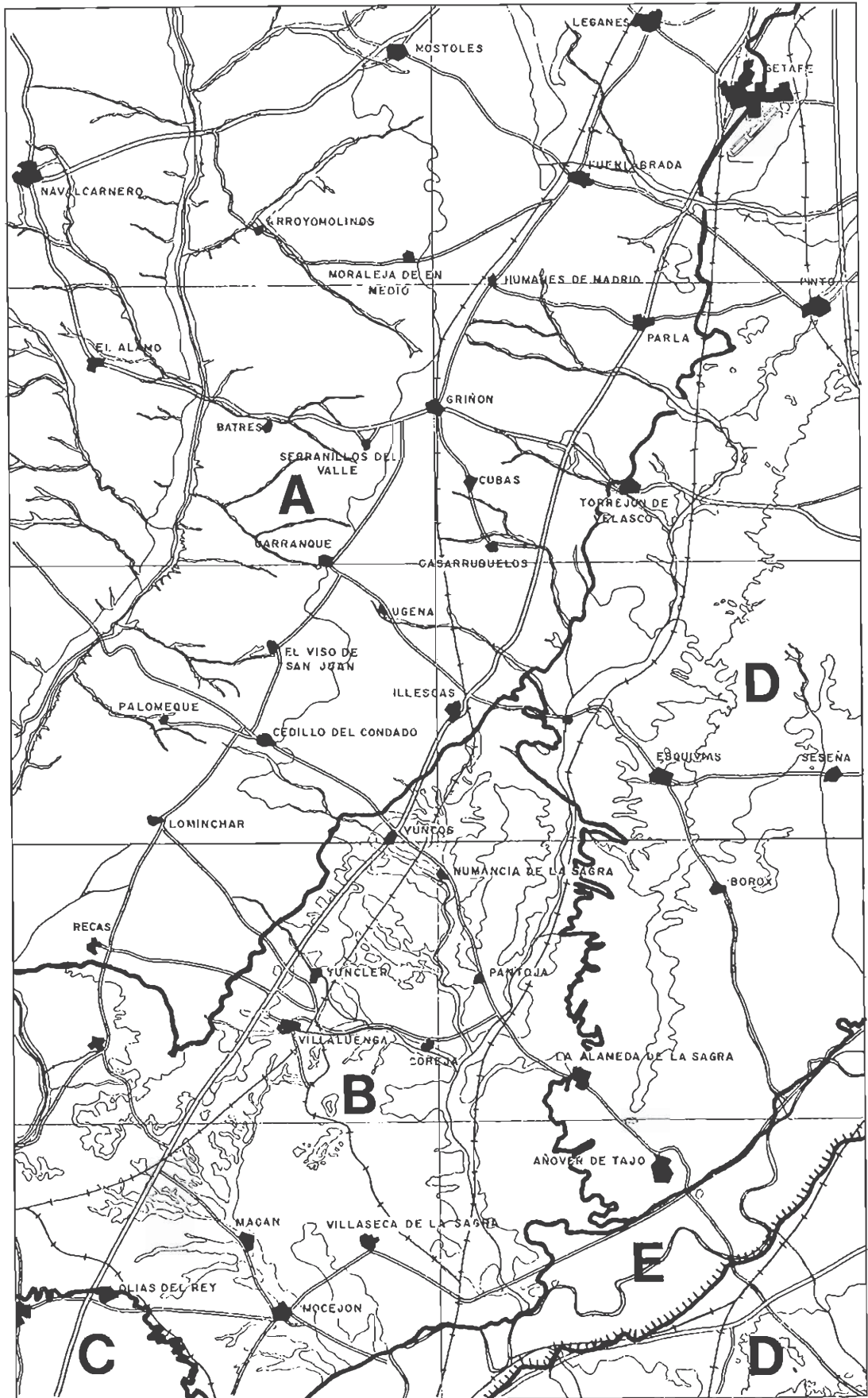
Las Zonas en que hemos dividido el tramo para su estudio son:

ZONA A: AREA DE GUADARRAMA
ZONA B: LA SAGRA
ZONA C: OLIAS-BARGAS
ZONA D: REGION ORIENTAL
ZONA E: VALLE DEL TAJO

Las Zonas A y C, formadas por sedimentos de tipo detrítico, tienen una topografía más o menos ondulada. Las B y D, están compuestas por materiales de deposición por procesos químicos, siendo prácticamente llana la primera, a excepción de varios isleos de erosión, mientras la segunda, presenta un relieve más pronunciado por la tectónica local de sus yesos. Finalmente la Zona E, presenta las características propias de un valle fluvial, compuesto por el aluvial y las terrazas.

ZONAS DE ESTUDIO

ESCALA 1:200.000



2. ESTRATIGRAFIA GENERAL DEL TRAMO

Los sedimentos que forman la Zona de Estudio, pertenecen exclusivamente al Mioceno y Cuaternario.

MIOCENO

Los materiales de esta edad forman la casi totalidad de la Zona, excluyendo tan solo los depósitos cuaternarios de origen aluvial y los recubrimientos eluviales y coluviales.

Para su estudio lo vamos a dividir en sedimentos de tipo detrítico y de tipo químico.

A) SEDIMENTOS DE TIPO DETRITICO

Dos zonas de condiciones realmente similares, pero de muy diferente extensión, presentan materiales de este tipo.

Al norte, la parte meridional de la gran mancha conocida por "Facies Madrid", por ser el componente de la casi totalidad de los suelos de la Capital, y al sur una pequeña representación de la mucho menor extensión conocida como "Facies Toledo".

La "Facies Madrid", es un complejo detrítico de bancos irregulares y lentejones de arenas (arena de miga) y de arcillas (tosco), existiendo una fluctuación gradual entre la arena prácticamente limpia hasta la arcilla casi pura, que comprende todos los estados intermedios de arenas arcillosas, arcillas arenosas y limos.

Existe un cambio de facies gradual, siendo más arenosa la zona oeste. Así tendríamos una hipotética división de zonas, basadas en la diferente topografía, según una línea que sensiblemente de dirección norte-sur, pasara por Móstoles-Moraleja-Griñón. En este aspecto la topografía es una ayuda utilísima, de lavado progresivo con el consiguiente arrastre y ahondamiento de cauces, proporciona un relieve más quebrado de lomas y barrancos, mientras en la arcillosa al no producirse este fenómeno predomina la llanura.

La visión de los materiales en superficie es sin embargo engañosa, ya que los arrastres y depósitos de tipo coluvial sobre la formación propiamente dicha, hace a menudo parecer una zona más arenosa de lo que en realidad es.

También existe una característica fundamental que distingue la zona este de la oeste, y es que en ésta, la arcilla se presenta más concentrada formando lentejones y niveles pequeños, por lo que existe mayor diferenciación entre capas, dando así origen a manantiales entre una formación arenosa permeable y otra inferior arcillosa que lo es menos. Por el contrario la zona más llana de Parla, Fuenlabrada, Leganés, etc., presenta niveles menos netos, y así se puede hablar de arcilla limosa, arcilla limo-arenosa, arcilla

arenosa, etc., siendo como decimos, pasos muy graduales y por tanto difíciles de localizar, sobre todo en superficie, donde el recubrimiento sirve más de engaño que de orientación.

Toda la formación presenta unas características típicas de coloración marrón más o menos rubio, según la mayor o menor proporción de arena.

Numerosas vetillas blancas, por exudación calcárea suelen surcar la "Facies Madrid", especialmente en las zonas más arenosas en que el agua carbonatada, origen de esta precipitación, se abre camino debido a su mayor permeabilidad. Esta formación es de origen continental, poseyendo una gran potencia.



Foto 1.— Exudación calcárea en "Facies Madrid". C-581-1.

La "Facies Madrid", es sensiblemente horizontal, pasando por cambio lateral hacia el este a sedimentos de tipo químico que ocupan las zonas B y D de nuestro estudio. Sin embargo se puede apreciar por los desniveles de varias capas guía en los extremos del Tramo, una ligerísima pendiente hacia el sur del orden de dos por mil.

La "Facies Toledo", es de características análogas a las de la "Facies Madrid", no obstante, la cercanía de las rocas graníticas, que suministrarán el material detrítico, hace que los granos arenosos sean mucho más grandes y en proporción más elevada, por lo que su contenido en arena es mucho mayor. Igualmente, al ser la permeabilidad más alta, la exudación calcárea lo ha sido en mayor proporción, por lo que las vetillas blancas son más numerosas e importantes, creándose en algunas zonas, verdaderos niveles de tipo maciño, al presentarse las arenas, ya citadas, cementadas por una verdadera matriz calcárea de color blanco.

La erosión ha trabajado de forma análoga a la citada en la "Facies Madrid" arenosa, presentando un relieve sinuoso, en cota elevada sobre la llanura arcillosa de La Sagra, con la que limita al norte por cambio lateral de facies. Esta formación es de color marrón algo más rubia que en la "Facies Madrid", debido a su mayor contenido arenoso, tomando hacia el sur un tono rojizo.

La potencia de esta formación es menor, debido a la proximidad de los núcleos cristalinos que forman el substrato.

B) SEDIMENTOS DE TIPO QUÍMICO

Los sedimentos inferiores en la serie oriental de tipo químico, son las arcillas verdes de La Sagra y los yesos y margas de Seseña—Añover, produciéndose un cambio de facies de unos a otros, de tal forma que las arcillas verdes ocupan generalmente niveles superiores a los de los yesos, si bien en el cambio de facies existen horizontes alternados de ambos. Los afloramientos de arcillas verdes, aparecen al oeste de la región de materiales de tipo químico; los yesos, por su parte, ocupan la franja oriental de la Zona de estudio.

En el cambio lateral por el oeste con la "Facies Madrid", las arcillas verdes ocupan niveles inferiores a ésta, de tal modo, que en un lugar en que afloran sedimentos detríticos próximos al contacto, es posible encontrar las arcillas a más o menos profundidad, mientras si afloran arcillas verdes, la "Facies Madrid" no aparecerá debajo.

Las arcillas de un color verde intenso cuando están inalteradas, se las puede ver en superficie, en los lugares en que el suelo ha sido removido por labores agrícolas, de un tono grisáceo verdoso igualmente inconfundible.

Afloran estas arcillas verdes más o menos horizontalmente en una franja de anchura irregular, la cual se ensancha hacia el sur notablemente, dando lugar a la comarca natural de La Sagra.

Al sur de la zona, las arcillas verdes se presentan en niveles prácticamente homogéneos, mientras en los alrededores de Pinto, encontramos entre ellas bancos de margas gris-blancuzcas.

Los yesos afloran de forma muy heterogénea, así, en el ángulo nordeste de la Zona, se trata de unas margas grises bastante compactas con bancos de yeso más o menos potentes, existiendo numerosas explotaciones la mayor parte de ellas abandonadas. En la zona de Seseña, el yeso es más de tipo sacaroideo y aflora también con las margas arcillosas. En los alrededores de La Alameda de La Sagra, alcanzan su carácter masivo más importante, existiendo al oeste de dicho pueblo gran cantidad de canteras y fábricas de yeso. Por fin, en la zona sur, a ambos márgenes del Tajo, afloran los bancos de yeso netamente diferenciados, interestratificados con las arcillas verdes, que en este lugar presentan a menudo coloraciones rojizas y ocreas.

Los yesos se presentan suavemente ondulados y plegados con tectónica local por disoluciones parciales, debido a la hidratación de la anhidrita (formada en profundidad) con aumento de volumen para pasar a yeso.

Sobre las arcillas verdes de La Sagra, y con una potencia de diez a veinte metros, se extiende a veces una capa de arenas, que normalmente aflora en los lugares en que sobre ella existe la serie superior de margas blancas, que la ha defendido de la erosión. Así pues, encontramos estas arenas bajo las manchas margosas de Cabañas de La Sagra, Cerro Blanco, Yuncillos, etc. Solamente entre Illescas y Pantoja, afloran las arenas sin la protección superior de las margas, constituyendo una pequeña meseta, a cota algo más elevada que la llanura de arcillas verdes. Al ser esta formación permeable y encontrar bajo ella arcillas verdes que lo son mucho menos, existe en el contacto de ambas, en la base de esta meseta, una alineación de manantiales que humedece visiblemente dicho contacto, oscureciéndolo. Estas arenas se presentan poco compactas y con pocos finos, siendo de tipo cuarzo feldespático y coloración gris.

En la zona oriental, probablemente equivalente a este nivel de arenas, encontramos sobre los yesos, una serie compleja pero bastante constante, desde el sur de Pinto hasta Esquivias, que conoceremos con el nombre de este segundo pueblo, por ser donde mejor se ha estudiado. Se trata también de materiales fácilmente erosionables, por lo que sólo aparecen bajo los niveles de margas blancas, que debido a sus bancos de pedernal y sílex, son más resistentes a la erosión. Los bancos superiores de esta serie son unas arcillas verdes parecidas a las de La Sagra, pudiendo ser las mismas, ya que en gran parte de la Zona, la serie de Esquivias aflora sobre ellas. En los niveles más altos de estas arcillas encontramos bancos de margas y sepiolita alternados, que proporcionan una coloración blancuzca. El remate superior de las arcillas está constituido por un banco de color rojo, siempre presente, de alrededor de un metro de potencia, y sobre éste, pero faltando en la zona norte, unas arenas verdosas con presencia de mica, que se presentan bastante compactadas, pudiendo citarse como una arenisca verdosa, aunque desde luego ripable. Esta serie cuya horizontalidad solo está alterada por la tectónica de los yesos subyacentes, tiene una potencia de unos veinte metros, si no incluimos en ella las arcillas verdes inferiores, carentes de margas y sepiolita.

Superior en la serie, encontramos una formación de color blanco, compuesta fundamentalmente de margas límosas y niveles muy estrechos de caliza margosa, existiendo igualmente otros de sepiolita.

La existencia de esta formación se debe a la presencia, en zonas muy irregulares, de niveles de sílex y pedernal, de gran dureza, que han impedido la acción erosiva de dichos lugares, produciendo topográficamente unos altozanos destacados en la gran llanura. Así se han formado los cerros de Los Angeles, Cantueña, Cantos, Batallones, Santa Bárbara, Cerro Blanco, Cabañas, La Cabezuela, El Berrocal, etc. Estos bancos de sílex y pedernal protegen igualmente de la erosión no solo a las series subyacentes arenosas, sino a los niveles inferiores de la serie blanca, que por carecer de estos bancos también

son erosionables. Así al oeste de Cerro Batallones y a cota sensiblemente inferior, continúa la serie blanca en la llanura sin presencia de pedernal.



Foto 2.— Serie de Esquivias al sur de dicho pueblo, de arriba a abajo: Arena, Arcilla roja, sepiolita y arcilla verde. C-605-4.

Es realmente difícil saber la potencia de esta formación, pues aparece siempre como un resto, y por tanto se carece de la serie completa en todo el Tramo, presentándose con potencia máxima de unos 80 m, en el citado cerro Batallones, que constituye la mayor altura de toda la Zona de estudio.



Foto 3.— Isleo de erosión de Castillo de Villaluenga. C-604-2 y C-629-1.

Lo más alto de la serie, son dos afloramientos que, de forma y extensión diferente, constituyen otros tantos isleos de erosión, pero éstos no por la dureza de otro material, sino por la resistencia propia de sus componentes. Se trata de las calizas que rematan el Castillo de Villaluenga y la mancha Ponticense de Yepes—Ocaña. Es posible que se trate de la misma caliza, pero carecemos de niveles de referencia.

La caliza del Castillo de Villaluenga, es un nivel de 20 m de potencia, de color gris, con alto contenido en calcita. Se presenta subhorizontal con un ligero buzamiento, nunca mayor de 10° , hacia el este, en bancos bien estratificados, rematando así el isleo de erosión de dicho cerro, el más vistoso, por estar situado en el centro de la llanura de La Sagra.

El afloramiento de Yepes—Ocaña, ocupa el ángulo sureste de la Zona, siendo parte de la mancha que se extiende hacia el este, hasta más allá de este último pueblo. Se trata de una caliza blanca con tonos rosados típicos, y con una fauna continental ponticense, que es exhaustivamente explotada como materia prima en fabricación de cementos para diversas compañías. Posee una potencia de cerca de cien metros, presentándose más o menos horizontal.

CUATERNARIO

Pertenecientes a esta edad, son los aluviales y las terrazas de los cursos fluviales de la Zona.



Foto 4.— Detalle de la terraza alta del Tajo con gravas y bolsas de arena. C-630-4.

Destacan principalmente los del Tajo, con un aluvial poco potente, arcillo-arenoso, una terraza baja con predominio de arcillas y limos y una terraza alta, con abundancia

de gravas y bolsadas arenosas. En la margen izquierda la terraza alta está siempre presente, mientras en la derecha tan sólo se ven en determinados lugares restos de su existencia.

El río Guadarrama presenta un aluvial de varios metros de potencia, compuesto por arenas más o menos limpias y una terraza, existente solamente en la margen derecha, con arenas, finos y presencia irregular de alguna gravilla. Tanto el aluvial como la terraza de este río están intensamente explotados para obtención de zahorras.



Foto 5.— Explotación de arena en el aluvial del río Guadarrama. C-581-2.

Las grandes llanuras ocupadas por los tres arroyos principales de la Zona de yesos: Borox, Guanten y Fuente de Seseña, poseen un recubrimiento de tipo cuaternario con predominio de arcillas salobres plásticas.

Como cuaternarias también, si bien se trata de recubrimiento eluvial, por alteración del substrato, hay que citar zonas inundables, dentro de la llanura arcillosa de La Sagra, que por tal característica ofrecen una vegetación y fisonomía propia de zonas pantanosas.

Poseen también un aluvial generalmente arenoso, diversos cursos de pequeños arroyos, principalmente de los afluentes del Guadarrama, que discurren por terrenos de "Facies Madrid".

3. ZONA A: AREA DE GUADARRAMA

3.1 GEOMORFOLOGIA

Esta zona, situada al norte y oeste del Tramo en estudio, está compuesta íntegramente por materiales miocénicos, de tipo detrítico, conocidos normalmente por "Facies Madrid".

Como ya se ha citado en el capítulo anterior, podemos subdividirla en dos subzonas, claramente diferenciadas en su fisonomía por dos factores fundamentales: la proporción de arenas y la diferencia de desnivel entre los cursos fluviales que desembocan en el Guadarrama y los de la zona de Getafe y Parla.

Así, tenemos una parte occidental en que la mayor proporción de arena ha provocado un progresivo arrastre de la misma, lo que ha originado irregularidades de relieve, acentuadas por la fuerza de la escorrentía de los afluentes del Guadarrama. Se tiene de esta forma, un paisaje recortado de colinas y barrancos, que ha contribuido a la poca población y escasez de cultivos. Por el contrario los terrenos orientales de la "Facies Madrid", más arcillosos, no sufren este efecto de surcado y ahondamiento de cauces de escorrentía, por ser el arrastre de arenas mucho menor. Además, la potencia de las aguas es débil, circulando por cauces muy superficiales, anchos y de poco desnivel. Todo esto ha conformado una región mucho más llana y por tanto más cultivada, con el correspondiente aumento de la población, a lo que también ha contribuido la proximidad de Madrid.


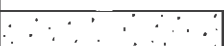
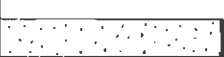
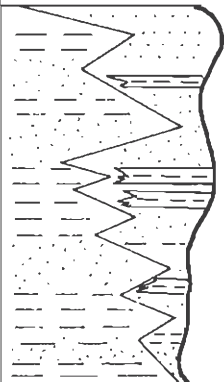


Foto 6.— Facies Madrid muy arenosa al norte de Arroyomolinos, margen izquierda del Guadarrama. C-581-1.

3.2 GRUPOS GEOTECNICOS

Son los correspondientes a los dos tipos fundamentales, de la "Facies Madrid", miocena y a los materiales cuaternarios del Guadarrama en aluvial actual y terrazas.

Así tenemos:

COLUMNA LITOLOGICA	REFERENCIA			DESCRIPCION	EDAD
	1/25.000	GEOLOGICO	GEOTECNICO		
	ASW	40a	M-1	ALUVIAL DEL RIO GUADARRAMA DE ARENAS BIEN GRADUADAS	CUATERNARIO
	TSM	40c	M-1	TERRAZA DEL GUADARRAMA FORMADA POR ARENAS Y FINOS LIMOSOS	CUATERNARIO
	TSM	40c	M-1	TERRAZAS DE ARROYOMOLINOS FORMADAS POR ARENAS Y FINOS LIMOSOS	CUATERNARIO
	Dr·Dr' Ar·Am	32a	S-1	FACIES MADRID ARENOSA DEL OESTE DE LA ZONA. ARENAS MAS O MENOS ARCILLOSAS O LIMOSAS CON BANCOS Y LENTEJONES DE ARCILLA.	MIOCENO
	Ar·Ar' Dr·Am	32b	M-4	FACIES MADRID ARCILLOSA DEL ESTE DE LA ZONA. ALTERNANCIA DE ARCILLAS, ARCILLAS ARENOSAS Y LIMOS.	MIOCENO

ALUVIAL ARENOSO DEL RIO GUADARRAMA (40a). Fig. 1

Litología.— Arenas blancas generalmente con algo de arcilla, aumentando aguas abajo el porcentaje de éstas, alcanzando una alta concentración en la zona de Yuncillos, al sur del Tramo, cuando el Guadarrama se adentra en la llanura de La Sagra.

Estructura.— Aluvial bastante ancho con una margen izquierda muy escarpada por donde recibe materiales arenosos de los arroyos que a este río fluyen y las torrenteras que acaban en conos de deyección arenosos. La margen derecha, más suave, tiene menos aportes por el menor desnivel de sus arroyos y la existencia de una terraza, que es la primera en recibirlos.

Geotecnia.— Suelos blandos con asentamientos bastante regulares. Buena graduación en el tamaño de las arenas, lo que disminuye estos asentamientos. Ripable en toda su extensión. Inundable como curso normal del río en las crecidas de éste. Nivel ideal para obtención de arenas de préstamos, ya explotado en la actualidad en varios sitios.



Foto 7.— Aluvial arenoso del río Guadarrama. C-581-1.

TERRAZA DE LA MARGEN DERECHA DEL GUADARRAMA (40c). Fig. 1

Litología.— Arenas de distintos tipos, bien graduadas, con contenido medio de arcillas y limos y alguna grava de tamaño pequeño, especialmente en profundidad.

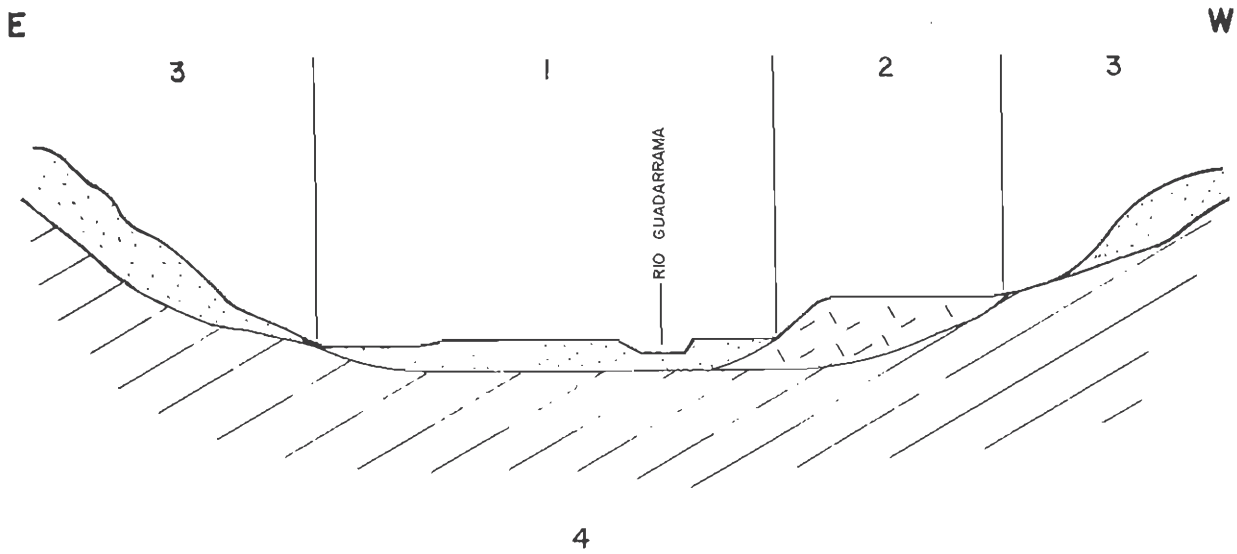
Estructura.— Terraza cuaternaria a unos 2 ó 3 metros sobre el nivel del río. Desnivel de pocos grados desde las formaciones miocenas del oeste hasta el aluvial del río. Anchura media de la terraza de cuatrocientos a quinientos metros.

Geotecnia.— Suelos blandos, con posibilidad de asentamientos diferenciales. Buen drenaje. Ripable.

TERRAZAS ARENOSAS DE ARROYOMOLINOS (40c)

Litología.— Arenas con limos y arcilla, éstas en mayor proporción en la margen izquierda que en la derecha.

Estructura.— Terrazas a lo largo de las dos márgenes del pequeño arroyo de la Arroyada. Estas terrazas de tipo longitudinal, tienen una anchura variable, mayor en la margen izquierda, que no sobrepasa nunca los 200 m. Totalmente cultivadas, generalmente en huertas.

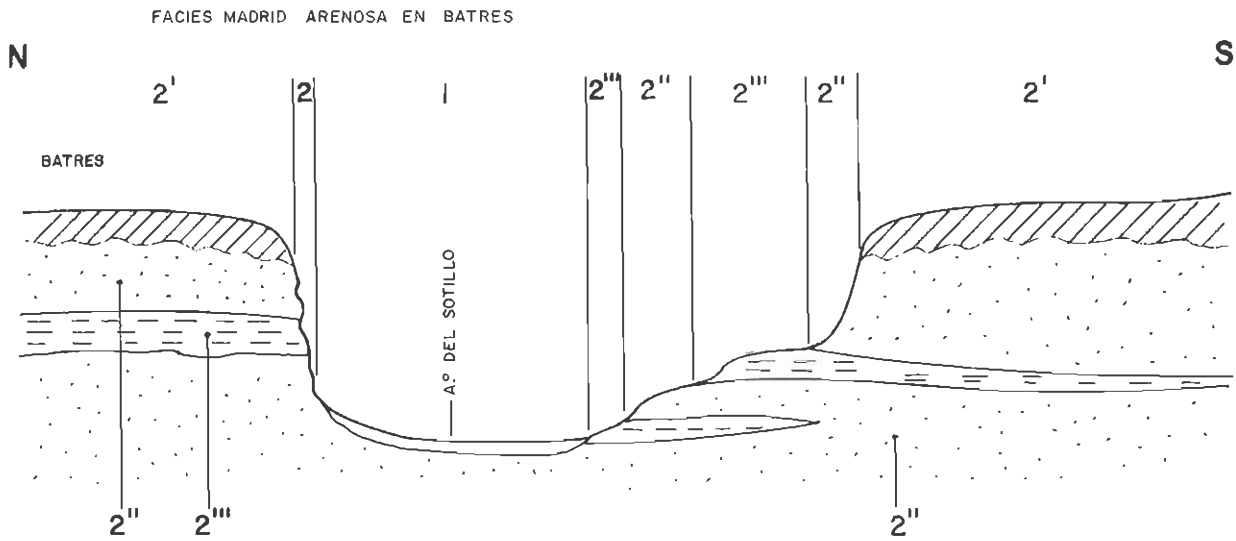


1. ALUVIAL ARENOSO DEL GUADARRAMA ASW - 40a
2. TERRAZA ARENOARCILLOSA DE LA MARGEN DERECHA DEL GUADARRAMA TSC-40c
3. RECUBRIMIENTO COLUVIAL ARENOSO DE LA FACIES MADRID CSM
4. FACIES MADRID ARENOSA Y ARENOARCILLOSA $D_r \cdot D_r' A_r' A_m - 32a$

FIGURA 1

Geotecnia.— Suelos blandos con posibilidad de asentos diferenciales. Buen drenaje. Ripable.

“FACIES MADRID” ARENOSA EN LA ZONA DE BATRES (32a). Fig. 2



1. ALUVIAL ARENOSO DEL ARROYO DEL SOTILLO ASW - 40A
2. FACIES MADRID ARENOSA $D_r \cdot D_r' A_r' A_m - 32a$

{	2' RECUBRIMIENTO COLUVIAL ARENO LIMOSO 2'' ARENAS Y LIMOS 2''' NIVELES ARCILLOSOS
---	---

FIGURA 2

Litología.— Zona superficial de materiales de tipo coluvial, generalmente arenas sueltas, que se van compactando en profundidad. Bajo éstos, predominio de las arenas más o menos arcillosas y limosas, con bancos y lentejones de arcillas bastante puras, en cuyo contacto, por diferencia de permeabilidad, se producen alineaciones de manantiales. En esta facies, aparentemente el porcentaje de arenas es muy superior de lo que en realidad es en profundidad, debido a los materiales de aporte. Surcan estos sedimentos detríticos, pequeñas vetas blancas de exudación calcárea por precipitación de las aguas carbonatadas de infiltración. El color de toda la formación es marrón típico.



Foto 8.— Verticalidad de taludes, típica de la “Facies Madrid” cerca de Móstoles. C—581—1.

Estructura.— Formación de tipo continental detrítico, prácticamente horizontal si bien los lentejones arcillosos se inclinan caprichosamente, según las condiciones locales de su deposición.

Geotecnia.— Suelos algo blandos, que en obras de fábrica pueden producir asientos en el caso de encontrar niveles arcillosos. Drenaje generalmente bueno, con la misma salvedad de los niveles arcillosos, evitando en lo posible, el paso de la traza de la carretera por contactos de arena sobre arcilla, en que se produce una zona de manantiales. Posibilidad de taludes fuertes, tipo 2:1 (V:H) o superiores. Totalmente ripables. Buen nivel para la explotación de areneros de préstamos.

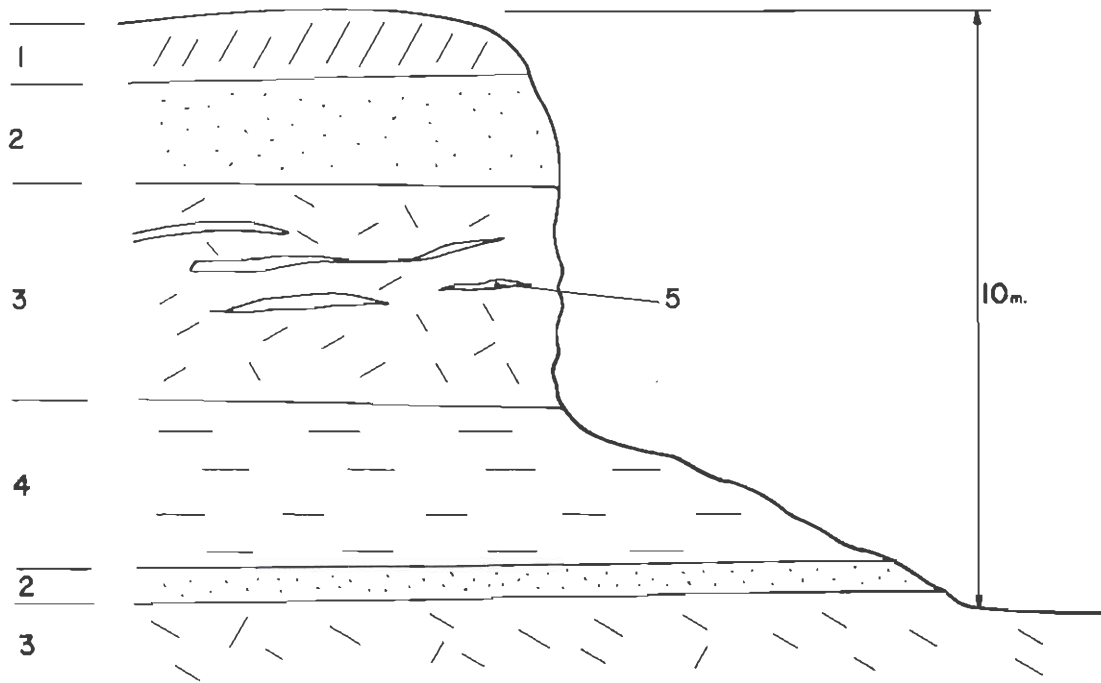
“FACIES MADRID” ARCILLOSA DE PARLA (32b). Fig. 3

Litología.— Arcillas arenosas, arcillas arenolimosas y arcillas limosas en tránsito gradual y progresivo, con niveles menos diferenciados en profundidad que en el caso anterior por lo que el gradiente de permeabilidad es más regular. La arcilla está compuesta por

montmorillonita y kaolinita. En superficie existe una zona de recubrimiento menos coherente, con mayor contenido arenoso por arrastre.

FACIES MADRID ARCILLOSA EN PARLA

$A_r^1 \cdot A_r^0 \cdot A_m^1 - 32 a$



1. RECUBRIMIENTO VEGETAL
2. ARENA ARCILLOSA
3. ARCILLA LIMOSA
4. ARCILLA
5. EXUDACIONES BLANCAS DE CALIZA EN FORMA DE VETILLAS

FIGURA 3

Estructura.— Región relativamente llana, cuyos promontorios están formados por zonas más arenosas. Sedimentos de tipo continental en niveles sensiblemente horizontales, que cambian de facies hacia el este con paso neto a las arcillas verdes. Estas, en las zonas de contacto, que en superficie es poco claro, yacen bajo la "Facies Madrid", pudiendo presentar problemas geotécnicos.

Geotecnia.— Suelos blandos con probables asentamientos diferenciales. Taludes no tan fuertes como en el grupo anterior, 3 : 2 (V:H) máximo, siendo mayores cuanto más sea la proporción de arenas. Drenaje generalmente malo, con posibilidad de zonas encharcables en las llanuras. Ripable.



Foto 9.— “Facies Madrid” arcillo-arenosa cerca de Fuenlabrada, manteniéndolo un talud casi vertical.

3.3 RESUMEN DE LA ZONA

Los principales problemas de la zona, proceden de la baja o regular capacidad portante de la totalidad de los suelos que la forman, con la posibilidad de asentamientos diferenciales, al variar de un modo constante los porcentajes de arena y arcilla.

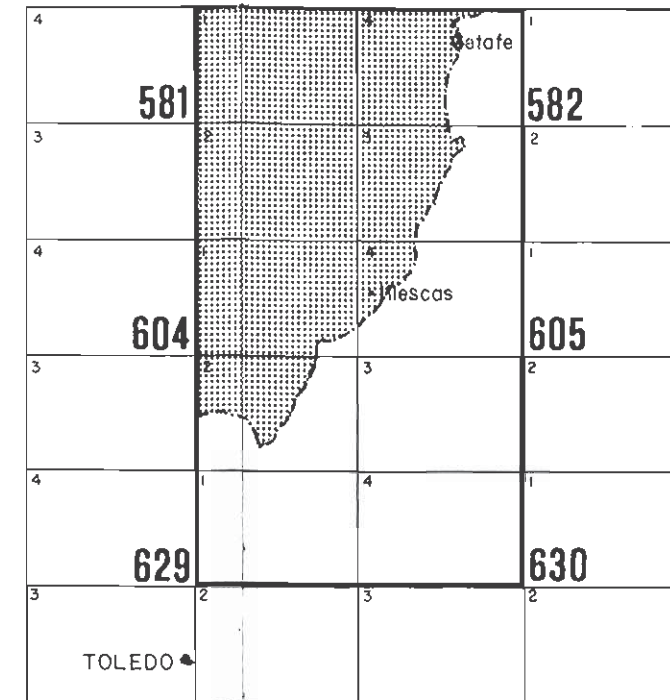
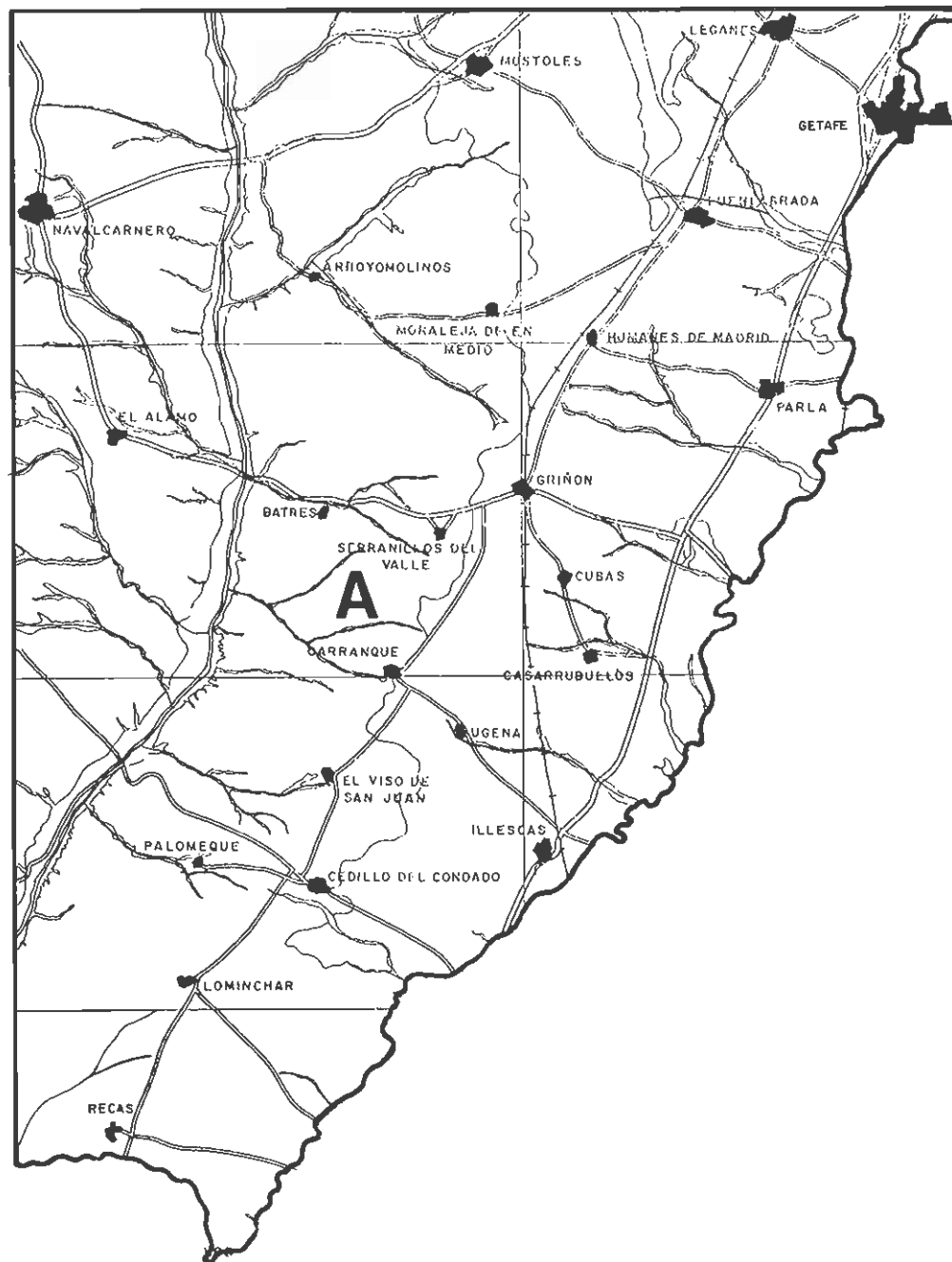
Otro problema puede ser el de la permeabilidad, por originar zonas encharcables en los terrenos llanos de los campos de Getafe, Fuenlabrada, Leganés, etc., o bien, por la presencia de zonas de manantiales en los contactos de arena sobre lentejones de arcilla, en la zona occidental.

Por lo demás, la ripabilidad es total en toda la zona y los problemas geotécnicos en taludes son mínimos; tampoco son de esperar corrimientos ni desprendimientos.

Región muy apta para obtención de zahorras para préstamos, tanto en la formación arenosa de “Facies Madrid”, como en los materiales cuaternarios del Valle del Guadarrama.

ZONA A | RESUMEN DE LA ZONA

E. 1 200 000



4. ZONA B: LA SAGRA

4.1 GEOMORFOLOGIA

Zona eminentemente llana, situada al suroeste del Tramo de estudio, tan solo alterada por promontorios no muy elevados de forma troncocónica, que constituyen isleos de erosión de las formaciones superiores de la serie, que han resistido los efectos de la misma, gracias a poseer niveles duros.

El mayor testigo de entre los citados, es el Castillo de Villaluenga de 671 m de altura, a más de cien metros de realce sobre la gran llanura y visible desde todos los ángulos de la Zona.

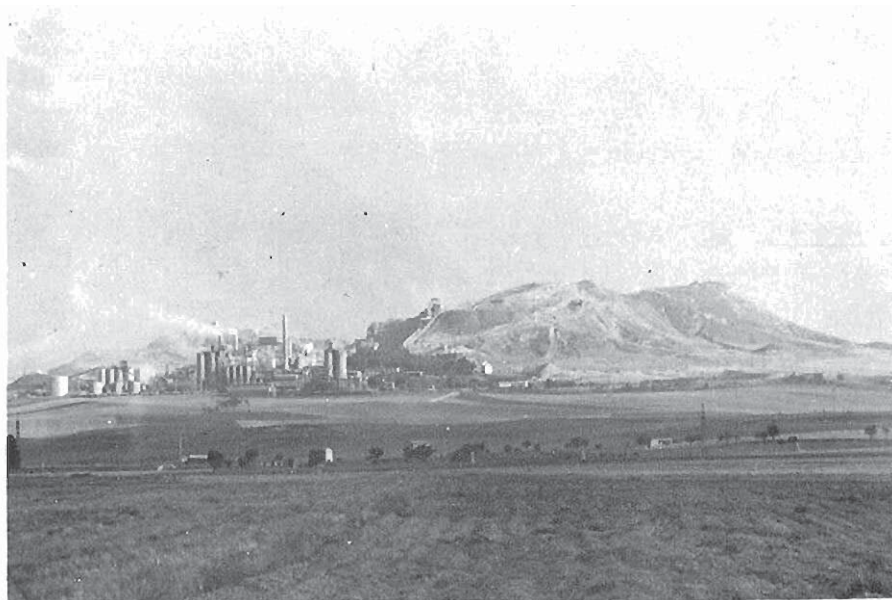
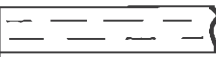
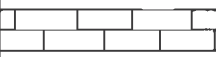
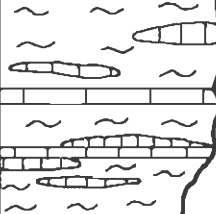
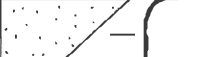
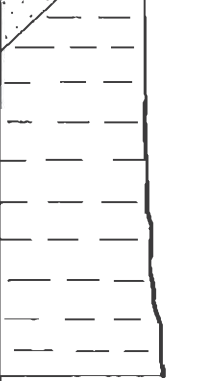


Foto 10.— Resalte topográfico de la serie de Villaluenga. C-604-2.

Esta llanura constituye la comarca natural de La Sagra, prácticamente cubierta de plantaciones de trigo.

4.2 GRUPOS GEOTECNICOS

Serie de materiales de tipo químico y origen continental, con los siguientes grupos geotécnicos diferenciados:

COLUMNA LITOLÓGICA	REFERENCIA			DESCRIPCIÓN	EDAD
	1/25.000	GEOLOGICO	GEOTECNICO		
	A 7 SC	40 a	M-1	LLANURAS ALUVIALES ARCILLOSAS	CUATERNARIO
	Q c ^{II}	34 h	S-2	CALIZAS GRISES DURAS DEL CASTILLO DE VILLALUENGA	MIOCENO
	Q m ^{III} · Q c ^{III} Q m ^{III} (Ar ^{II})	34 g	C-3	MARGAS Y CALIZAS MARGOSAS BLANCAS CON BANCOS DE PEDERNAL Y SEPIOLITA	MIOCENO
	Dr ^{II}	34 e	M-3	FRANJA ARENOSA BASTANTE SUELTA DE COLOR BEIGE	MIOCENO
	Ar ^{III}	34 c	C-2	ARCILLA VERDE DE LA LLANURA DE LA SAGRA	MIOCENO

LLANURAS ARCILLOSAS ENCHARCABLES DE MAGAN (40a). Fig. 5

Litología.— Arcillas de alta plasticidad, de origen eluvial por alteración de las arcillas verdes, con arenas y limos de arrastre aluvial.

Estructura.— Se trata de zonas horizontales, en que el recubrimiento de tipo eluvial sobre las arcillas verdes subyacentes, dá origen, por su topografía e impermeabilidad, a una zona pantanosa con las lluvias.

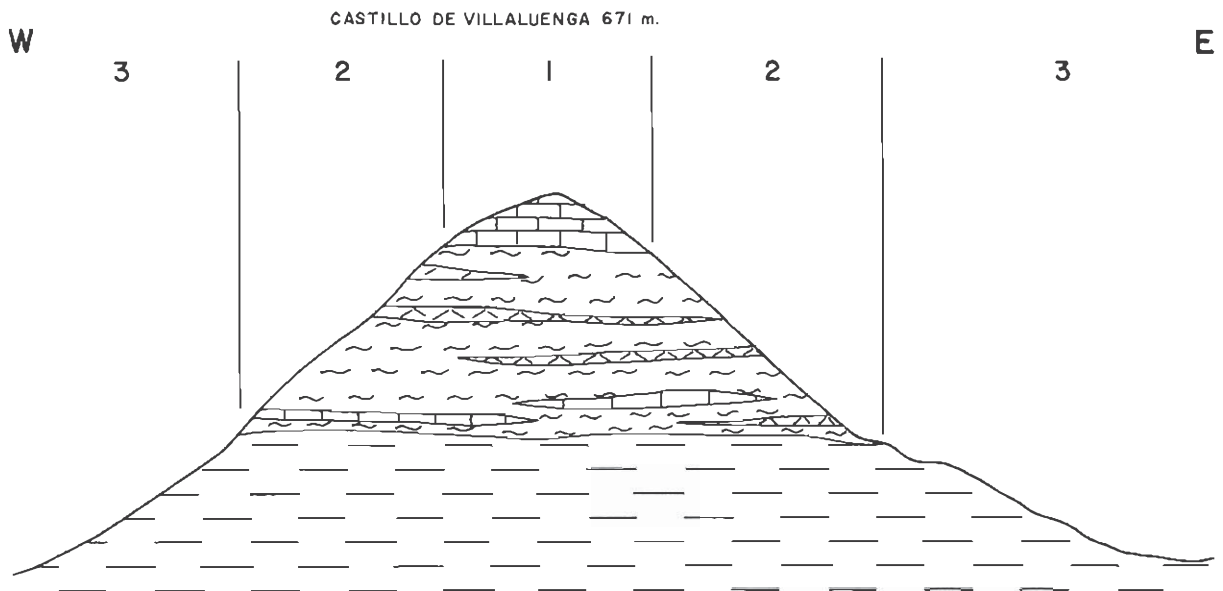
Geotecnia.— Suelos blandos y fangosos muy plásticos y por tanto con asientos generalmente importantes. Mal drenaje y en consecuencia zonas fácilmente encharcables. Taludes muy tendidos. Ripable.

CALIZA DEL CASTILLO DE VILLALUENGA (34h). Fig. 4

Litología.— Bancos de caliza gris, bien estratificada, de unos 20 m de potencia, rematando la serie que forma este cerro y guardando de la erosión a los niveles inferiores.



Foto 11.— Típica forma de desecación en superficie de las arcillas verdes. C-629-1.



1. CALIZAS GRISACEAS PONTIENSES ? $Q_c^h - 34h$
2. MARGAS Y CALIZAS MARGOSAS BLANCUZCAS CON NIVELES DE PEDERNAL. $Q_m^m - Q_c^m - Q_m^m - 34g$
3. ARCILLAS VERDES CON ALGUN NIVEL MARGOSO. $Ar^m - 34c$

FIGURA 4

Estructura.— Serie inclinada hacia el este unos 10^0 representando, como ya se ha citado, un testigo de fuerza sobre la erosión. La fisonomía del cerro, también denominado de El Aguila, es longitudinal de dirección norte—sur, presentándose escindido en dos partes,

recibiendo la meridional el nombre escueto de "Monte". La anchura en la plataforma horizontal superior es muy pequeña.



Foto 12.— Detalle de la serie de Villaluenga (ver figura 4). C-604-2.

Geotecnia.— Sin problemas geotécnicos importantes. Podría proporcionar material para áridos, pero de muy mediana calidad y con una cubicación muy escasa. No ripable.

SERIE BLANCA DE CABAÑAS DE LA SAGRA (34g). Fig. 5



Foto 13.— Calizas margosas y margas blancas de Cabañas. C-604-2.

Litología.— Está formada por margas grumosas mal estratificadas, con presencia de caliza margosa igualmente blanca. Intercalados en esta formación y hacia la base, existen varios niveles de sepiolita, (Ar^{II}), que, al igual que las margas, es explotada en varias minas al norte y noroeste de Cabañas de La Sagra. La sepiolita está situada primordialmente en una cuenca central de dirección NNE—SSW. En la formación, existen también unos niveles de pedernal y sílex, de potencia variable e irregularmente distribuidos, que forman su almacén.

Estructura.— Se trata de una meseta de forma horizontal, que no es, sino uno más, de los isleos de erosión, pero de superficie mucho mayor, lo cual le dá una gran importancia estructural y geotécnica.

Geotecnia.— Los principales problemas geotécnicos emanan de la presencia de los niveles de sepiolita, la cual es altamente engañosa desde el punto de vista geotécnico, pues a pesar de su aspecto rocoso, tiene una plasticidad altísima, una humedad natural del orden del cien por cien, densidad del orden de la unidad, y capacidad portante muy baja. No se detectan fácilmente debido a la similitud con el resto de los materiales de la serie carbonatada, que poseen el mismo aspecto pero sin problemas de asentamientos y con capacidad portante mucho mayor. Los taludes pueden ser relativamente fuertes en las calizas y más tendidos en las margas y sobre todo en las sepiolitas. Mal drenaje. Las zonas de sepiolita, son alterables y erosionables. Ripabilidad en toda la formación, salvo los bancos de pedernal, los cuales debido a no ser nunca potentes, generalmente pueden ser arrancados por el riper de abajo a arriba.



Foto 14.— Mina de sepiolita cerca de Yuncler. C-604-2.



Foto 15.— Margas blancas al sur de Illescas. C-605-4.

FRANJA ARENOSA DE LA CARRETERA MADRID-TOLEDO (34c). Fig. 5

Litología.— Arena silícica bastante suelta de grano fino, color marrón claro, con algo de arcilla, tanto más, cuanto más inferior en la serie, o sea al acercarse a la arcilla verde. En la parte más alta suele ir mezclada con margas o restos de margas que le confieren un tono blancuzco.

Estructura.— En disposición horizontal. Forma la parte inferior de las laderas de los promontorios, bajo las margas blancas con pedernal, que han resistido la erosión.

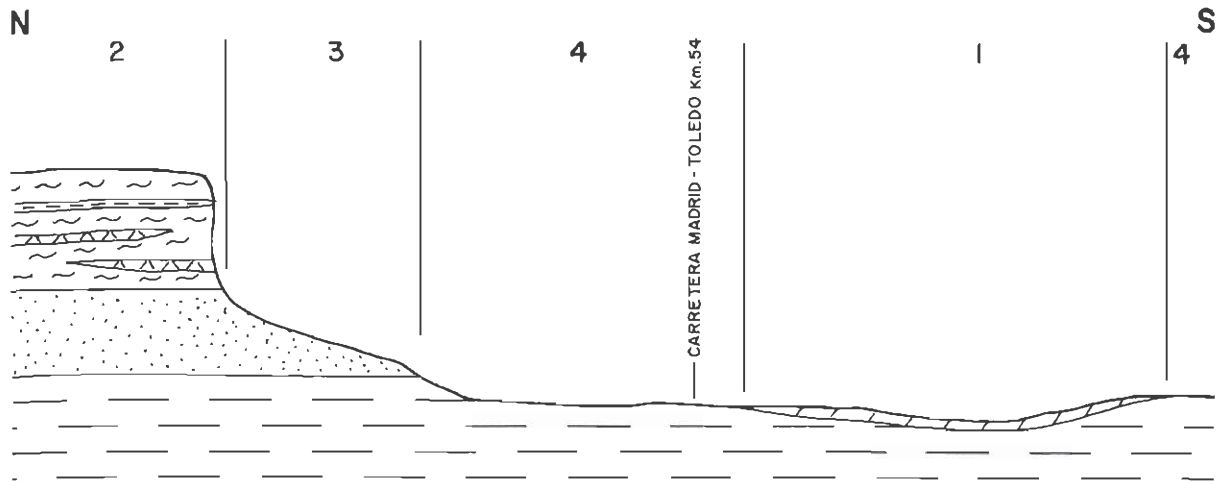
Geotecnia.— Suelos blandos sin asientos importantes. Buen drenaje. Taludes tipo 1:1 a 2:1 (V:H).

ARCILLAS VERDES DE LA LLANURA DE LA SAGRA (34c). Fig. 5

Litología.— Arcilla de color verde o rojizo cuando está inalterada y de tonos grisáceos verdosos en superficie o en zona de alteración. Se presentan bastante homogéneas, sin niveles diferentes interestratificados en la formación.

Estructura.— Conforman la gran llanura de La Sagra, integrante comprendida en la provincia de Toledo, con la única alteración en su superficie, de los cerros de erosión anteriormente citados. Las arcillas verdes son de tipo continental. Hacia el este, sufren un cambio lateral pasando a la facies yesífera. Esta formación es prácticamente horizontal.

MARGAS Y SEPIOLITAS DE CABAÑAS DE LA SAGRA



1. LLANURA ALUVIAL ENCHARCABLE. A7SC - 40 a
2. MARGAS Y CALIZAS MARGOSAS BLANCUZCAS CON NIVELES DE PEDERNAL Y SEPIOLITA. (SERIE BLANCA) $Qm''Qc''Qm'''(Ar'')-34g$
3. ARENAS. $Dr'' - 34e$
4. ARCILLAS VERDES DE LA SAGRA. $Ar''' - 34c$

FIGURA 5



Foto 16.— Cantera de Pantoja en arcillas verdes para tejera. C-605-3.

Geotecnia.— Suelos blandos con posibilidad de asentos importantes. Se presenta alterada en los niveles superficiales bajo el recubrimiento eluvial, alteración que lógicamente va disminuyendo en profundidad. Origina suelos arcillosos de plasticidad elevada. Mal drenaje, lo que produce terrenos fácilmente encharcables. Taludes suaves.

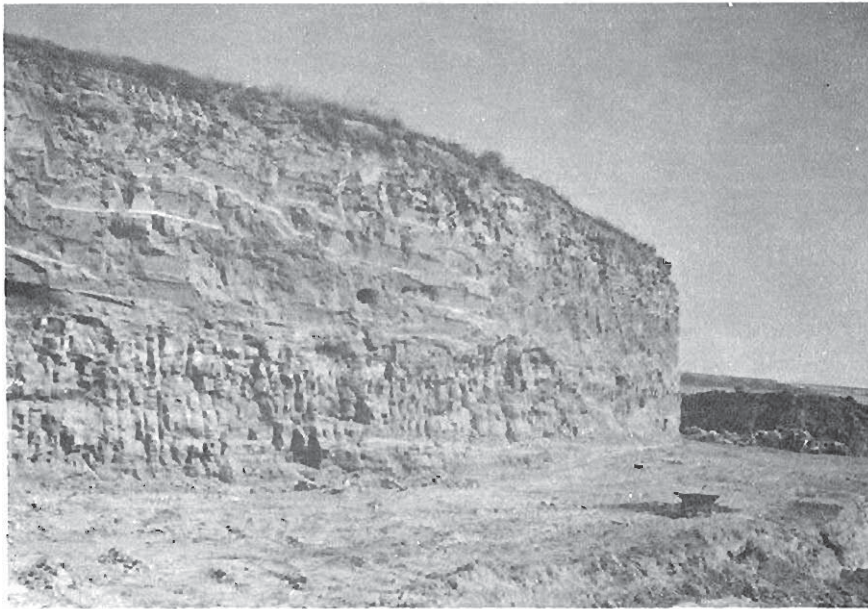


Foto 17.— Mina de bentonita al sur de Yuncillos. C-604-2.

4.3 RESUMEN DE LA ZONA

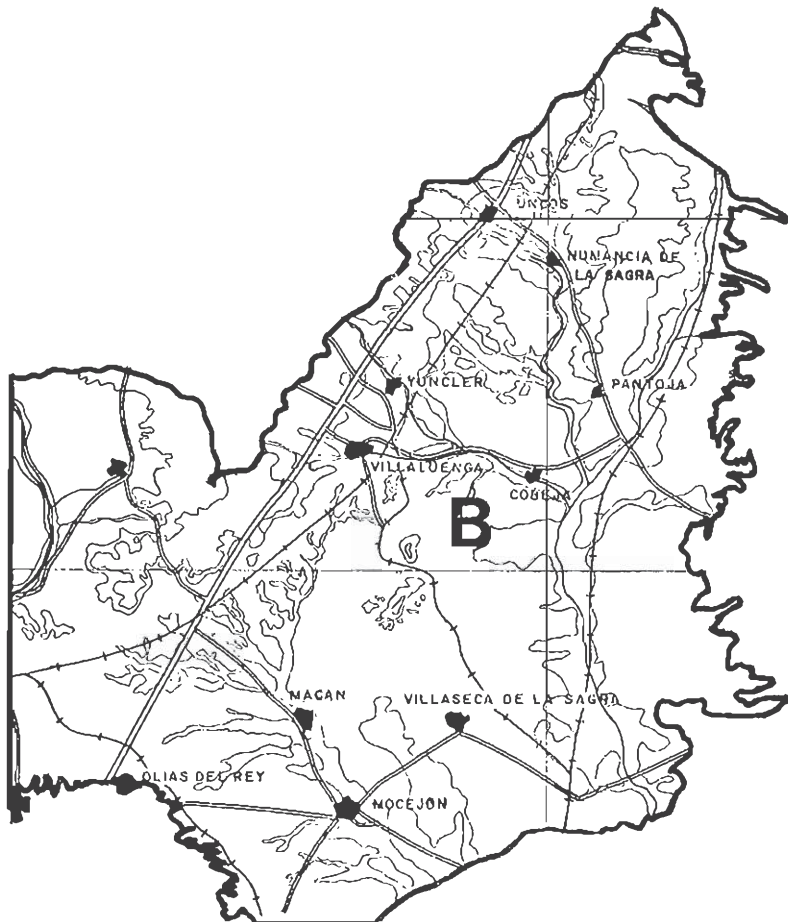
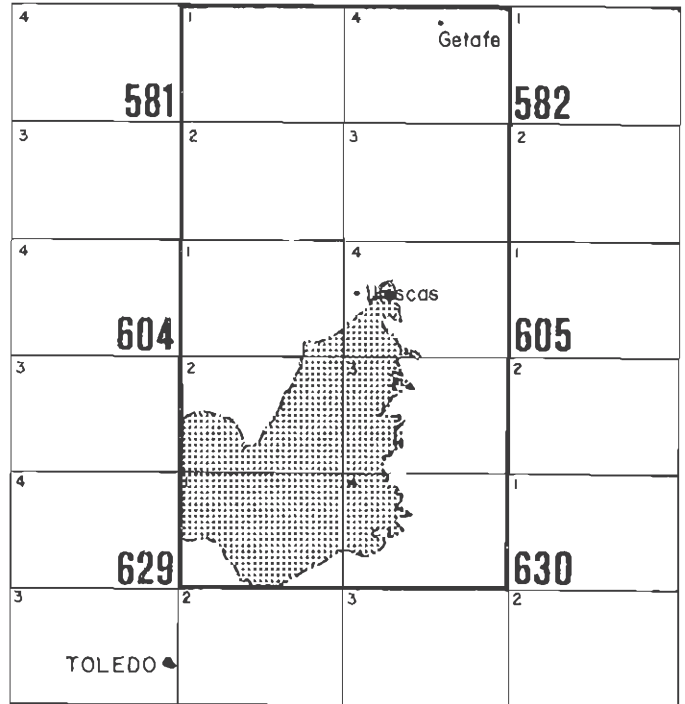
Al estar ocupada esta zona, en un porcentaje alto por las arcillas verdes que forman la llanura de La Sagra, el resumen se debe enfocar principalmente sobre este grupo geotécnico, insistiendo en sus principales problemas de asentamientos e impermeabilidad, con los consiguientes inconvenientes que éstos ocasionan.

Además es importante recalcar los posibles problemas creados por los niveles de sepiolita entremezclados en la formación blanca.

No existen en esta zona, materiales aptos para suministrar canteras de materiales rocosos, granulares ni de préstamos.

ZONA B | RESUMEN DE LA ZONA

E. 1:200.000



5. ZONA C: OLIAS – BARGAS

5.1 GEOMORFOLOGIA

Esta zona, la más pequeña, ocupa el ángulo suroeste del Tramo en Estudio.

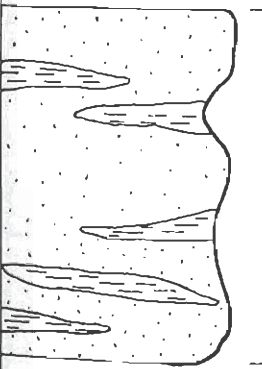
Se trata de otra región compuesta de sedimentos de tipo detrítico y por tanto muy parecida en su fisonomía a la "Facies Madrid" arenosa, ya que como ella, posee un relieve accidentado de colinas y barrancos.

Se encuentra situada al sur de la llanura de La Sagra, con alturas medias de 500 m, a más de 50 m por encima de la altura normal de dicha región. Los materiales que la forman denominados "Facies Toledo", llegan por el sur, ya fuera de la Zona, hasta el valle del Tajo en las afueras mismas de Toledo.

En el afloramiento de nuestro Tramo, se encuentran los pueblos de Olías del Rey y Bargas, bajo cuya denominación conoceremos esta zona, realmente diferenciada de todas las circundantes, pues sólo se asemeja sensiblemente en materiales y geomorfología a la "Facies Madrid", de la cual queda separada por la comarca de La Sagra.

5.2 GRUPOS GEOTECNICOS

Solamente uno diferenciado, que forma la totalidad de la zona:

COLUMNA LITOLÓGICA	REFERENCIA		DESCRIPCIÓN	EDAD		
	1/25.000	GEOLOGICO			GEOTECNICO	
	D ^{IV}	Ar ^V	32 c	S-1	FACIES TOLEDO ARENOSA CON NIVELES DE ARCILLA ARENOSA	MIOCENO

ARENAS ARCILLOSAS DE "FACIES TOLEDO" (32c). Fig. 6

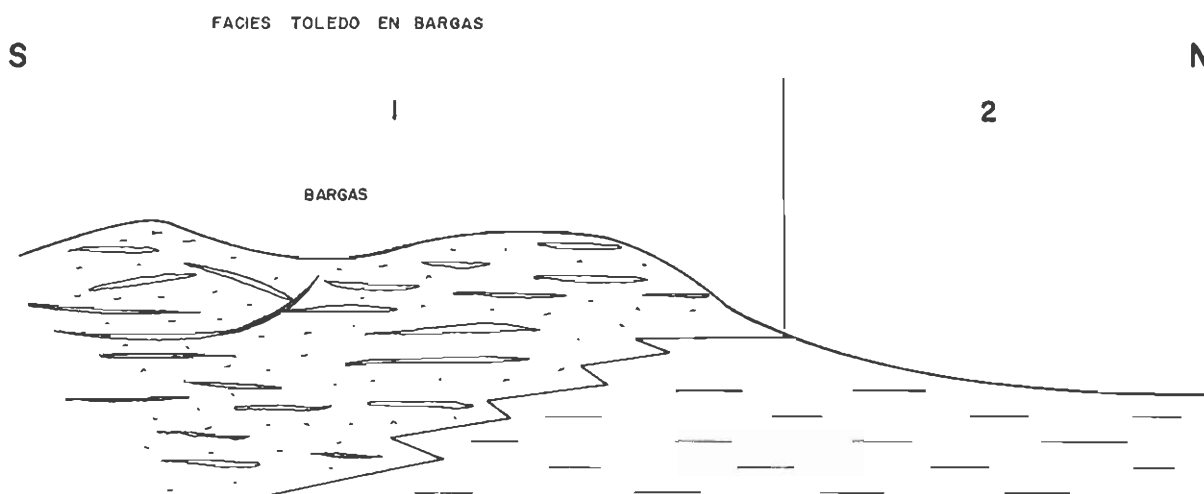
Litología.— Formación detrítica compuesta por arenas cuarzosas de grano grueso, arcillosas y limosas, con porcentajes de estos materiales bastante constantes en toda la zona.

Debido a la permeabilidad que existe, se ha ido creando una red de vetillas blancas, muy numerosas, que en algunos casos han cementado gravas y arenas, por lo que en realidad se trata de niveles de maciño intercalados en la formación arenosa.



Foto 18.— Detalle de la “Facies Toledo” en Olias del Rey. C-629-1.

Estructura.— Sedimentos en disposición más o menos horizontal, de origen continental, que sufren por el norte, cambios a facies arcillosas verdes, de igual forma que vimos lo hacían hacia el este los sedimentos de “Facies Madrid”. El relieve es ondulado con formas de erosión típicas.



1. FACIES TOLEDO DE ARENA ARCILLOSA CON NIVELES DE MACIÑO POR EXUDACION CALCAREA D^{IV} A^V-32c
2. ARCILLAS VERDES DE LA SAGRA A^{IV}-34c

FIGURA 6


Geotecnia.— Suelos blandos pero sin grandes problemas de asentamientos, salvo para obras de fábrica. Mayores problemas en la erosionabilidad de los suelos por arrastre de arenas en los lugares de paso de escorrentías. Buen drenaje por ser la formación fácilmente permeable, sin ser muy corrientes los niveles de muy diferente permeabilidad. Esta permeabilidad disminuye progresivamente en profundidad. Posibilidad de taludes fuertes tipo 2:1 a 3:1 (V:H). Ripable. Posibilidad de explotaciones locales para obtención de arenas de préstamos con necesidad de un lavado previo para eliminación de finos.

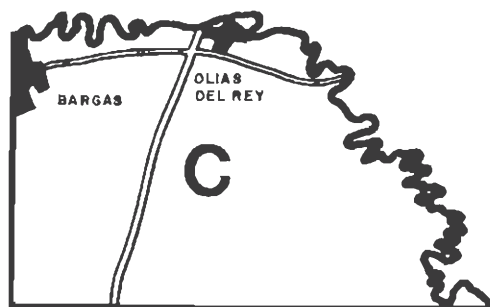
5.3 RESUMEN DE LA ZONA

Al no poseer más que un grupo geotécnico el resumen se reduce a lo expuesto en él, no existiendo más problemas geotécnicos que los de erosionabilidad por arrastres en los pasos de vaguadas.

ZONA C | RESUMEN DE LA ZONA

E. 1:100.000

4 581	1	4 Getafe	1 582
3	2	3	2
4 604	1	4 Illescas	1 605
3	2	3	2
4 629	1 	4	1 630
3 TOLEDO	2	3	2



6. ZONA D: REGION ORIENTAL

6.1 GEOMORFOLOGIA

Ocupa de norte a sur, la franja más oriental de nuestra Zona, compuesta totalmente por sedimentos de tipo químico.

Es la región más heterogénea en morfología, como consecuencia de la variedad de materiales, si bien podríamos reunirlos con la característica común de encontrar yesos en superficie o relativamente a poca profundidad.

La serie estratigráfica de esta zona, es totalmente análoga a la de la zona B, de La Sagra, si cambiamos los términos inferiores de las mismas, o sea las arcillas verdes, que aquí, pasan a margas y yesos, también por cambio lateral.

No obstante, si la topografía era en La Sagra más simple, por la llanura que originaban las arcillas, aquí, los yesos, la complican notablemente por tres factores principales:


- a) La heterogeneidad de composición de los distintos niveles: al aflorar los yesos unas veces masivos, otras interestratificados con margas, otras con cristales dentro de niveles de éstas, etc.
- b) El relieve formado por disolución de los yesos, bien como anchas llanuras en los cursos principales, o formando barrancos dentados en las vaguadas, por progresivo ahondamiento de cauces.
- c) La tectónica local de yesos que hace presentarse ligeramente onduladas las formaciones superiores.

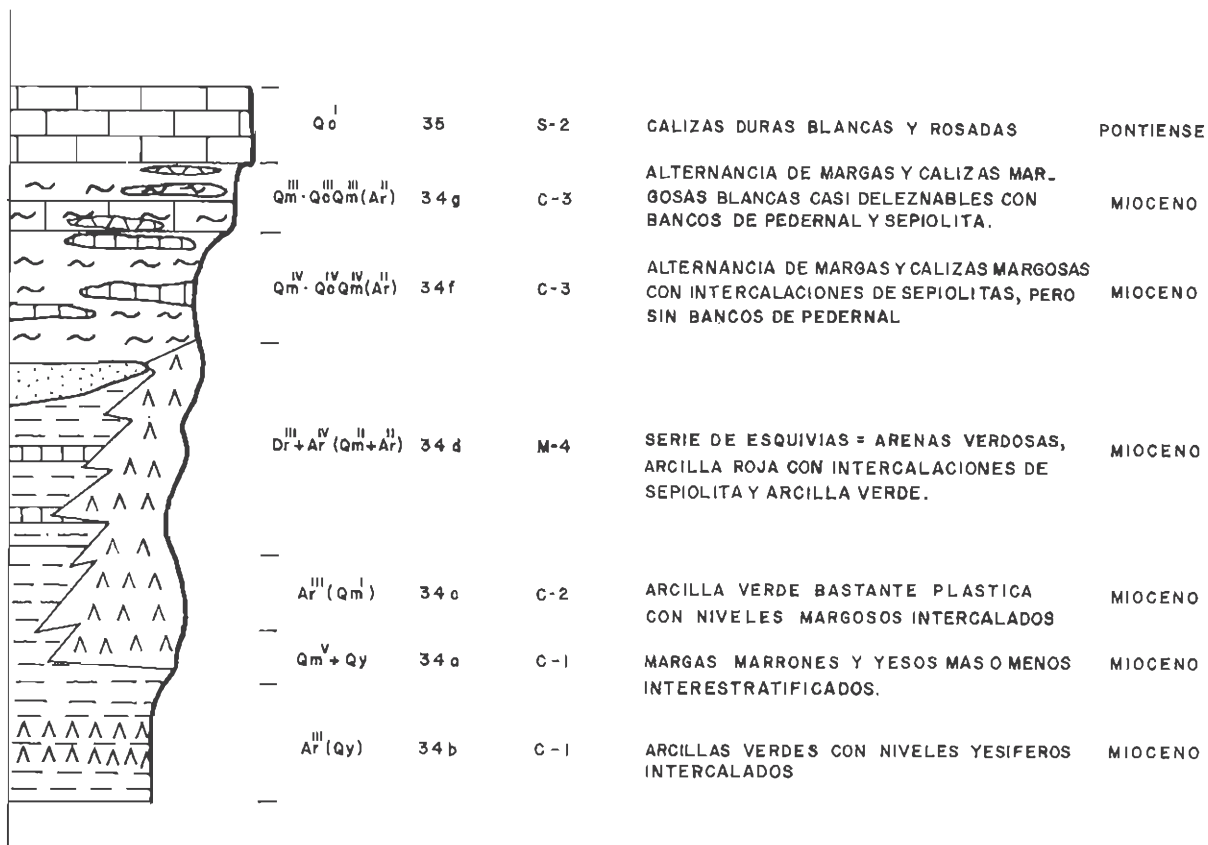
Así pues, la geomorfología de la zona, no reúne características comunes a lo largo de toda ella, habiendo que estudiarla por separado en cada grupo geotécnico.

6.2 GRUPOS GEOTECNICOS

Esta zona es la que reúne mayor número de grupos geotécnicos diferenciados, todos ellos concordantes entre sí y compuestos por materiales miocénicos, de origen continental.

Los grupos diferenciados son éstos:

COLUMNA LITOLOGICA	REFERENCIA			DESCRIPCION	EDAD
	1/25.000	GEOLOGICO	GEOTECNICO		
	A 75	40 b	C - 1	LLANURAS DE ORIGEN ALUVIAL POR DISOLUCION DE YESOS, FORMADO POR ARENAS Y ARCILLAS	CUATERNARIO



LLANURAS POR DISOLUCION ALUVIAL DE YESOS EN LOS ARROYOS DE GUANTEN, BOROX Y FUENTE DE SESEÑA (40b). Fig. 13

Litología.— Arcillas plásticas y arenas de escorrentía. Las aguas que por esta llanura circulan, son salobres, cargadas de materia sulfatada, producto de la disolución que han producido en los yesos. En las zonas secas, se ve polvillo blanco de precipitación de las sales que llevaban las aguas en las crecidas, y que al desaparecer por absorción del terreno y por evaporación, han quedado precipitadas.

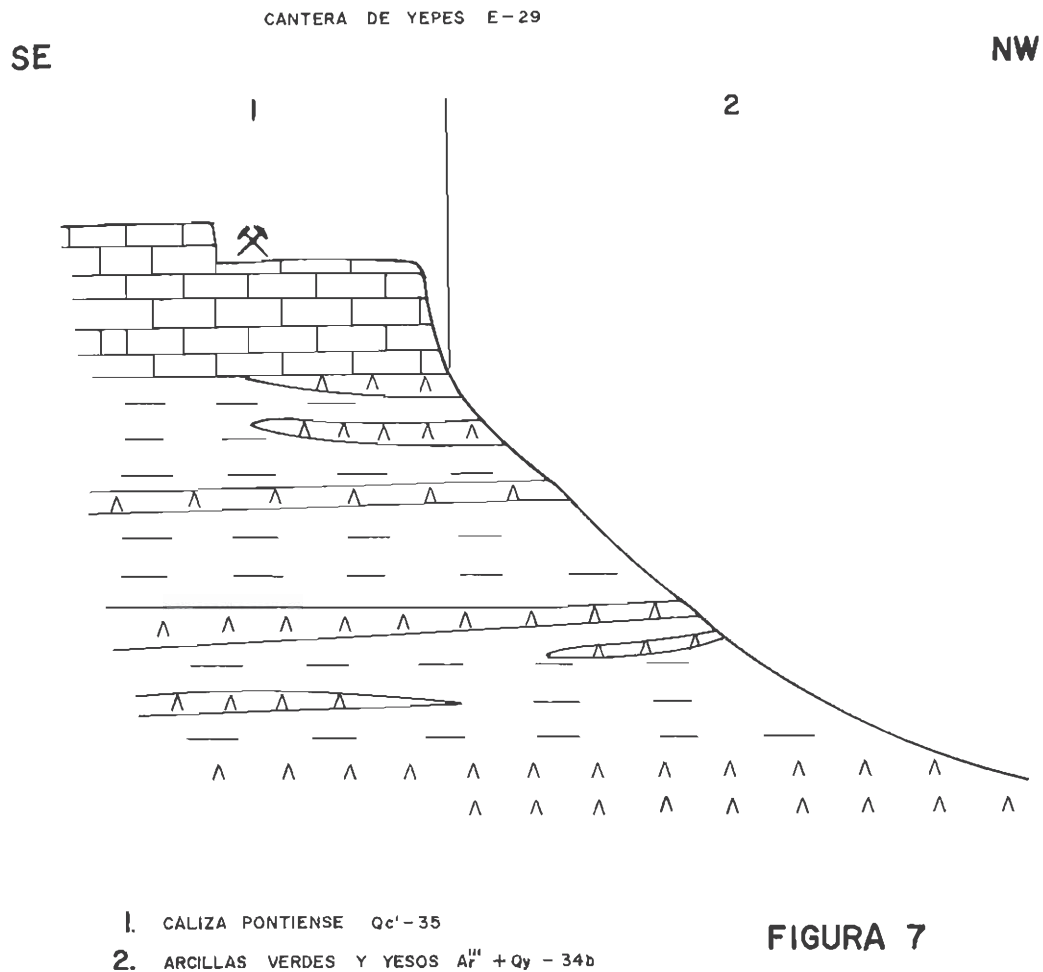
Estructura.— Llanuras longitudinales de dirección norte—sur, con anchuras variables, a veces de algunos cientos de metros, con bordes ondulados y escarpados.

Geotecnia.— Suelos blandos con posibilidad de asentamientos importantes. Mal drenaje, que origina zonas encharcables de agua salobre, que en realidad son los cursos de agua de los arroyos citados, en tiempo de crecida. Erosionabilidad fácil por disolución de los yesos que forman el nivel inmediato inferior, con fácil repercusión en superficie. Problemas de ataque de las aguas sulfatadas a los aglomerantes de las posibles obras de fábrica. Ripable.

CALIZAS DE LA MESETA DE YEPES (35). Fig. 7

Litología.— Caliza pontiense blanca con tonos rosados. Dura. Se presenta en masa, con

alto contenido de materia arcillosa de relleno, la cual disminuye el porcentaje de aprovechamiento de sus canteras.



Estructura.— Culminando la meseta Yepes--Ocaña, que también es un testigo de erosión de mayores dimensiones que los anteriormente citados, protegido por la dureza de la propia caliza. La potencia de esta formación y por tanto el espesor del afloramiento, ya que se presenta horizontal, es de algo menos de cien metros. En nuestra Zona entra, sólo en el ángulo sur--este, parte de la meseta citada, que es de grandes dimensiones, y forma plana, en la que son muy comunes las plantaciones de olivos y viñedos.

Geotecnia.— Capacidad portante elevada. Posibilidad de desprendimiento de bloques al quedar descalzada la formación por la disolución de los yesos subyacentes. Posibilidad de taludes muy fuertes, 3:1 ó más. De buena permeabilidad, en especial por diaclasas, sin problema de encharcamiento. Formación no ripable. Explotación de las canteras existentes para obtención de áridos de carretera. Son de mediana calidad.

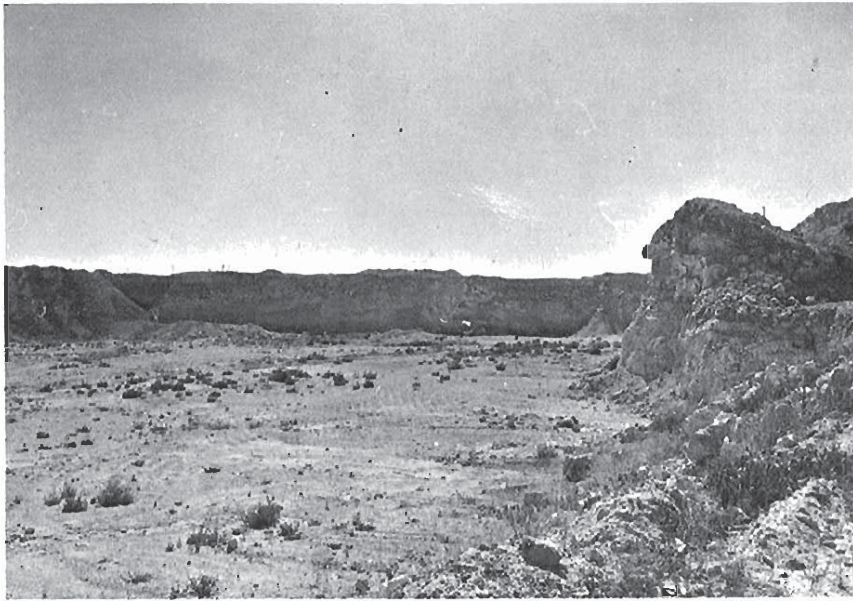
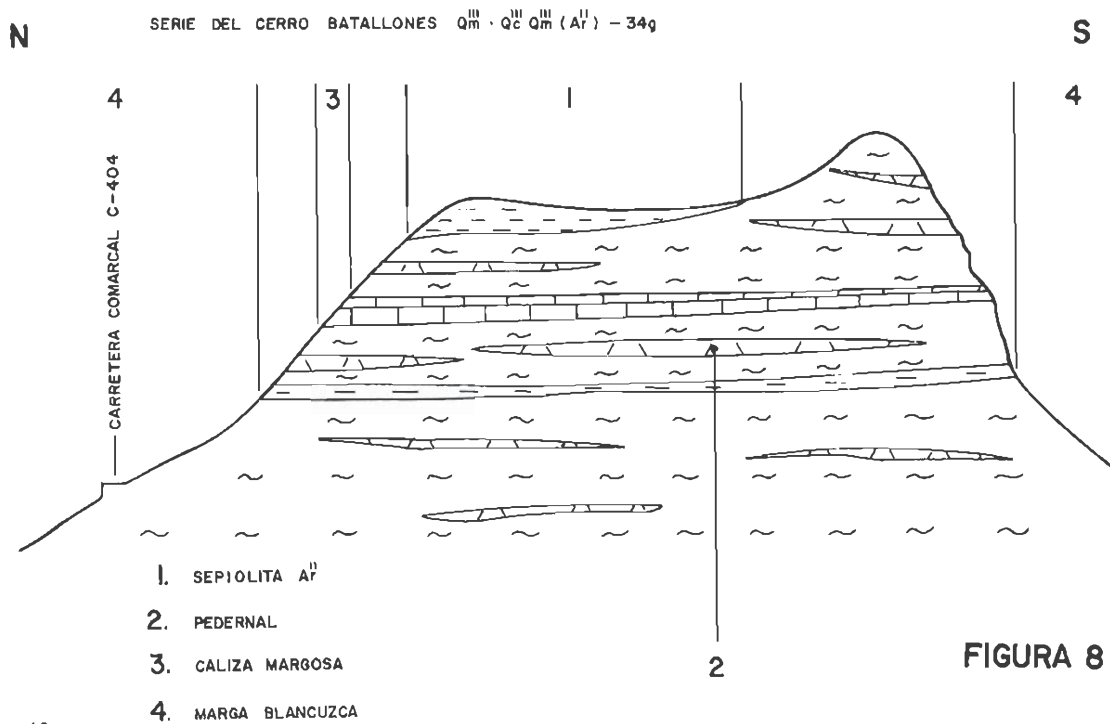


Foto 19.— Cantera de Yepes en caliza pontiense. C-630-4.

MARGAS Y SEPIOLITAS CON PEDERNAL DE CERRO BATALLONES (34g). Fig. 8

Litología.— Está formada por margas sin estratificar, de color blanco, con presencia de bancos estratificados de caliza margosa de colores blancos y grises. Intercalados en esta formación, existen varios niveles de sepiolita, explotados en algún frente muy local. El armazón de la serie está formado por bancos de sílex y pedernal, de potencia variable y distribución irregular, por ser el material más resistente a la erosión.



Estructura.— Amplia meseta, testigo de erosión de la formación más alta de la serie. Su forma es longitudinal, de dirección norte—sur, estrechándose sensiblemente en su parte meridional, donde su último vestigio es el cerro de San Gregorio, al suroeste de Añover de Tajo. Se presenta menos horizontal que el resto de los cerros de la Zona de estudio, debido a las ondulaciones locales de los materiales que lo forman, es decir, por la tectónica de los yesos subyacentes. El rasgo característico y principal de la región es su color blanco.



**Foto 20.— Margas y calizas margosas blancas, con niveles de pedernal en las canteras de Esquivias.
C-605-4.**

Geotecnia.— Los mismos problemas importantes, ya citados en la zona de La Sagra, derivados de la presencia de sepiolita, o sea, asientos importantes en una formación con capacidad portante alta. Taludes tipo medio. Drenaje regular por la presencia de margas y sepiolitas. Ripabilidad en toda la formación, salvo en los bancos de pedernal, que aquí, son en algunos sitios de potencias incluso de 2 m o más, y por tanto no ripables, por lo que habrá que ayudar al ripado general con voladuras ocasionales.

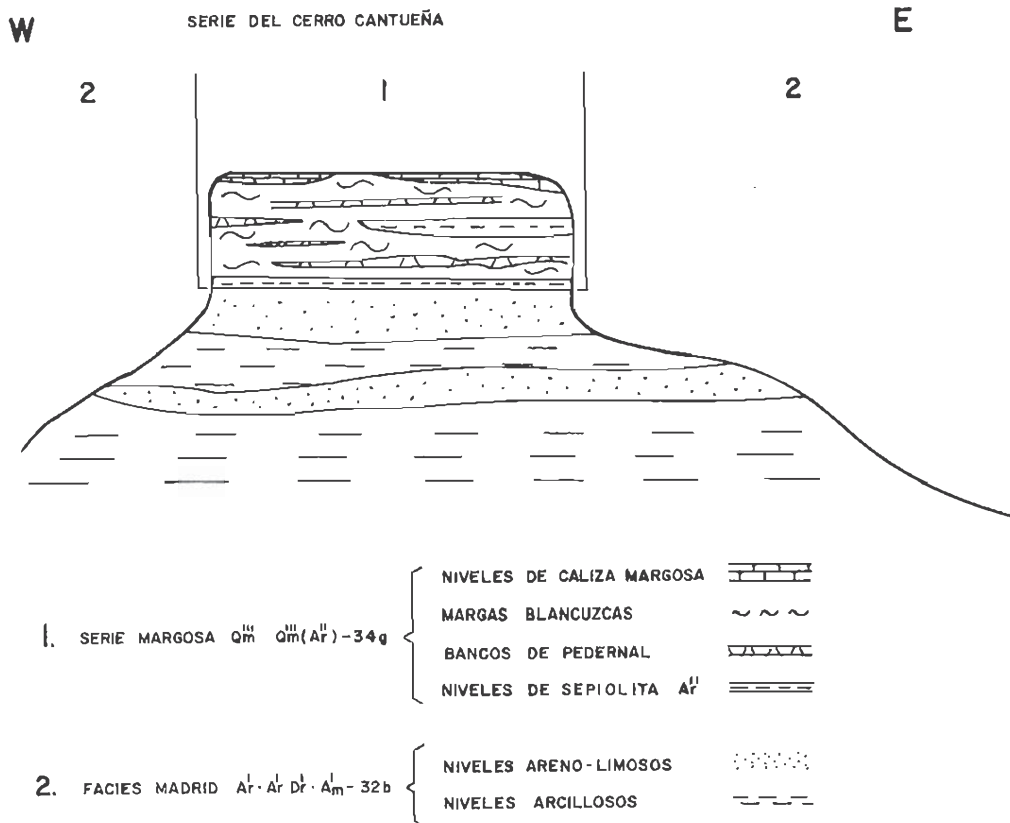
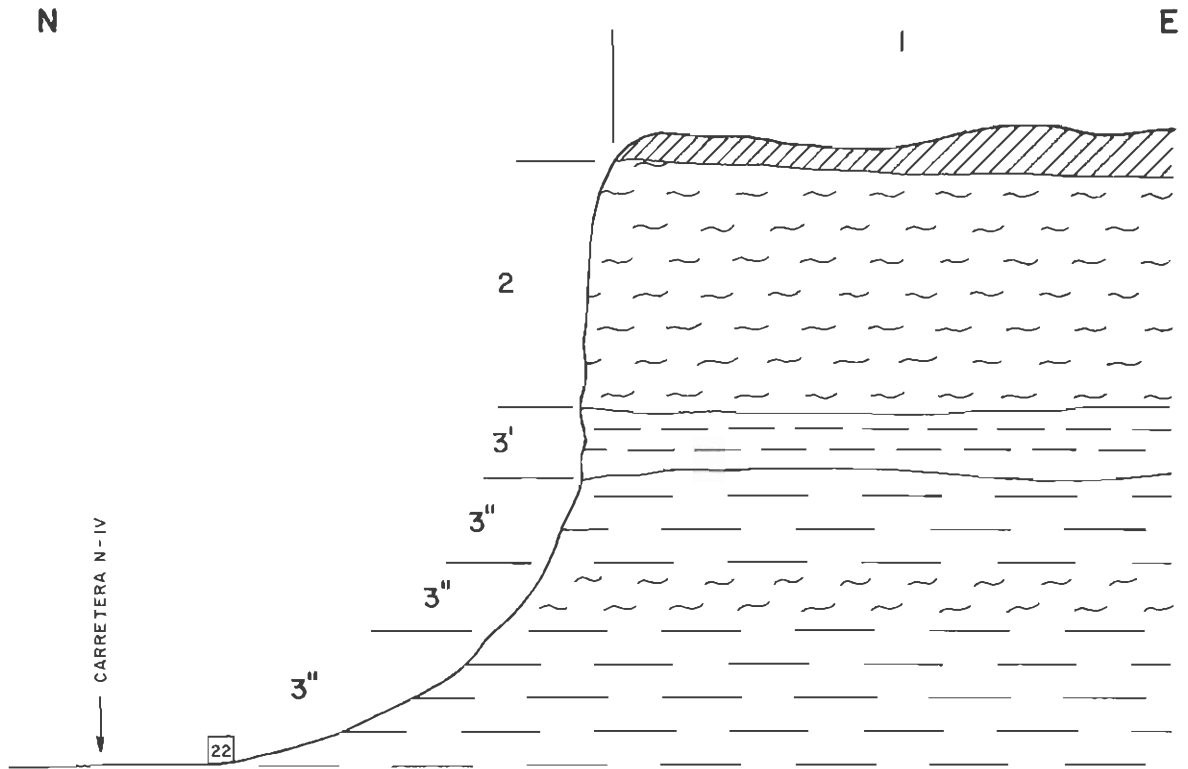


FIGURA 9

MARGAS BLANCAS Y CALIZAS MARGOSAS SIN PEDERNAL (34f). Fig. 10

Litología.— Análoga al grupo geotécnico anterior, pero sin los bancos de sílex y pedernal.

Estructura.— Cuando las margas carecen de los niveles de pedernal, su resistencia frente a la erosión es mucho menor y ésta acaba por destruirla; no obstante, existen zonas que por mayor endurecimiento de las margas, o algún otro factor, han resistido a su desaparición, formando zonas blandas y cultivadas a cota superior a la de la llanura principal. En este caso a ambos lados del Cerro Batallones, esta serie se presenta sin pedernal, pero debido al efecto suavizante de los fenómenos erosivos que este cerro efectúa, existe parte de la serie blanca sobre las arenas de Esquivias.



1. RECUBRIMIENTO ELUVIAL
2. MARGAS BLANCUZCAS SIN PEDERNAL $Q_m^{IV} \cdot Q_c^{IV} \cdot Q_m^{IV} - 34 f$
3. SERIE DE ESQUIVIAS $D_0^{II} + A_r^{II} (O_m^{II} + A_r^{II}) - 34 d$

{	3'. ARCILLA ROJA
	3'' ARCILLA VERDOSA
	3''' MARGAS GRISES

FIGURA 10



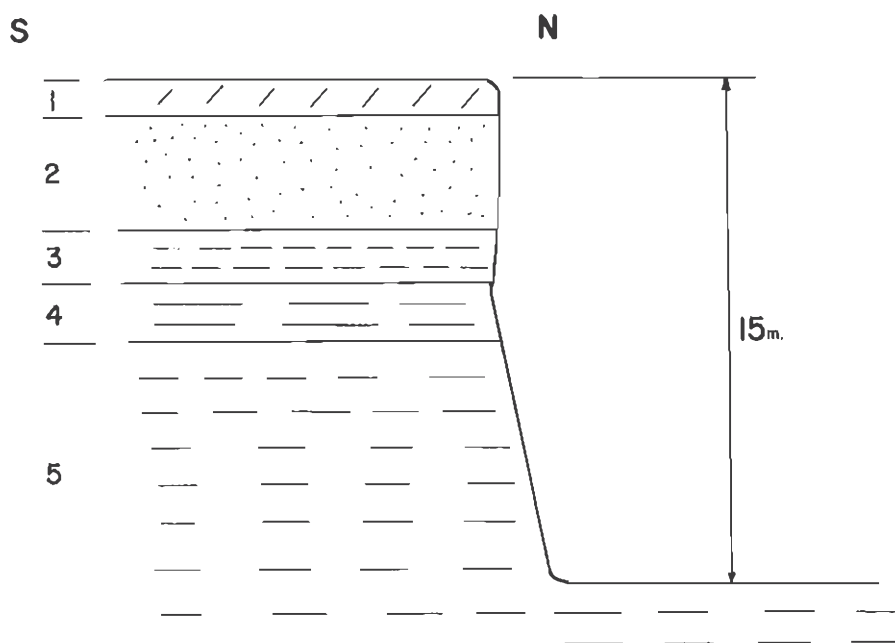
Foto 21.— Corte en el Km 22 de la carretera nacional IV. Margas blancas sobre arcillas verdes. C-582-3

Geotecnia.— Los problemas son los mismos que los del grupo anterior, salvo que aquí la ripabilidad es total.

SERIE DE ESQUIVIAS (34d). Figs. 11 y 12

Litología.— De abajo arriba esta serie está formada por arcillas verdes con niveles margosos blancos, bancos de sepiolita, bancos de arcilla roja de más de 1 m de potencia y arenas verdes compactadas que en ocasiones puede decirse se trata de una arenisca.

SERIE DE ESQUIVIAS AL SUR DE DICHO PUEBLO EN UN FRENTE ABIERTO
 $D^m + A^m (O^m + A^m) - 34d$



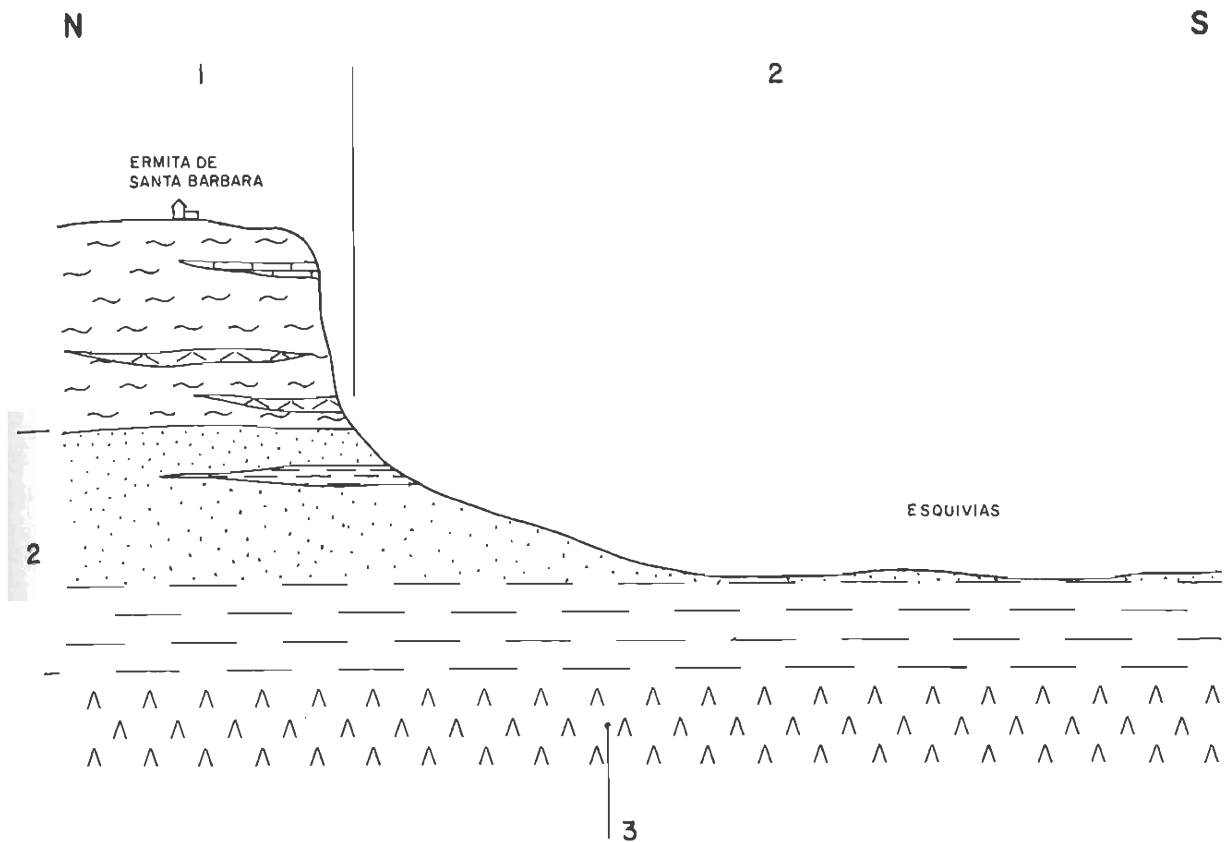
- 1. RECUBRIMIENTO
- 2. ARENA VERDOSA
- 3. ARCILLA ROJA
- 4. SEPIOLITA
- 5. ARCILLA VERDOSA

FIGURA II

Estructura.— Forma una franja que limita por el oeste al afloramiento de caliza y marga blanca antes citada, a cota sensiblemente más baja que la de dicha meseta.

Geotecnia.— Suelos blandos con posibilidad de asentos en los lugares en que las arenas superiores han desaparecido por erosión.

ESQUEMA DE LA ZONA DE ESQUIVIAS



1. MARGAS Y CALIZAS MARGOSAS CON PEDERNAL $Q_m^m \cdot Q_c^c \cdot Q_m^m - 34 g$
2. SERIE DE ESQUIVIAS $D_r^r + A_r^r (Q_m^{IV} + A_r^r) - 34 d$
3. YESOS Y MARGAS $Q_m^V + Q_y - 34 a$

FIGURA 12



Foto 22.— Serie de Esquivias al noroeste de Borox. C-605-4.

ARCILLAS VERDES DE PINTO (34c)

Litología.— Arcillas bastante plásticas de color verdoso con intercalaciones en sus niveles superiores de bancos de margas grisáceas.

Estructura.— Zona llana, al presentarse estas arcillas sensiblemente horizontales; sin embargo, en los alrededores de Getafe, donde están situadas sobre los yesos, presentan ligeras ondulaciones debido a la tectónica de éstos.

Geotecnia.— Suelos blandos con posibilidad de asientos importantes. Alteración en sus niveles superiores. Mal drenaje pudiendo producir encharcamientos. Taludes suaves. Ripable.

MARGAS Y YESOS DE SESEÑA—AÑOVER (34a). Fig. 13

Litología.— El horizonte inferior de la serie química oriental de la Zona, son unas margas yesíferas de sedimentación continental bastante potente. La proporción y forma de presentarse los yesos en la zona, varía mucho de unos lugares a otros. Al sur, principalmente entre Alameda de La Sagra y Añoover de Tajo, abundan más y son prácticamente masivos. Las margas de color gris, son bastante arcillosas, carácter que aumenta también hacia el sur, donde pasan a ser verdaderas arcillas rojizas y aún, a arcillas verdes de La Sagra en los lugares próximos a dicha comarca.

Estructura.— Tectónica local por disoluciones diferenciales de yesos e hidratación de la anhidrita, que produce una ondulación suave de los estratos superiores. El factor disolución produce en superficie una forma típica de erosión de las vaguadas, que proporciona



Foto 23.— Forma típica de erosión en zona de Yesos. Añoover de Tajo. C-630-4.

al paisaje un relieve dentado, con abundante de barrancos. La vegetación de tipo páramo, unida a la casi carencia de cultivos, le confiere rasgos característicos muy diferentes a los de las comarcas circundantes.

Geotecnia.— Suelos con capacidad portante media, pero muy irregularmente repartida debido a la heterogeneidad de los niveles, por lo que son posibles asientos diferenciales. Zona generalmente mal drenada. Suelos agresivos por ataque del sulfato. Ripabilidad en zonas, pero en general difícil. El principal problema sin embargo, estriba en la fácil disolución de los yesos en contacto con aguas circulantes, peligro éste que afecta a la estabilidad de taludes, erosionabilidad rápida de zonas locales, etc. Por ésto y por las características agresivas de los yesos, es un grupo con importantes problemas geotécnicos.

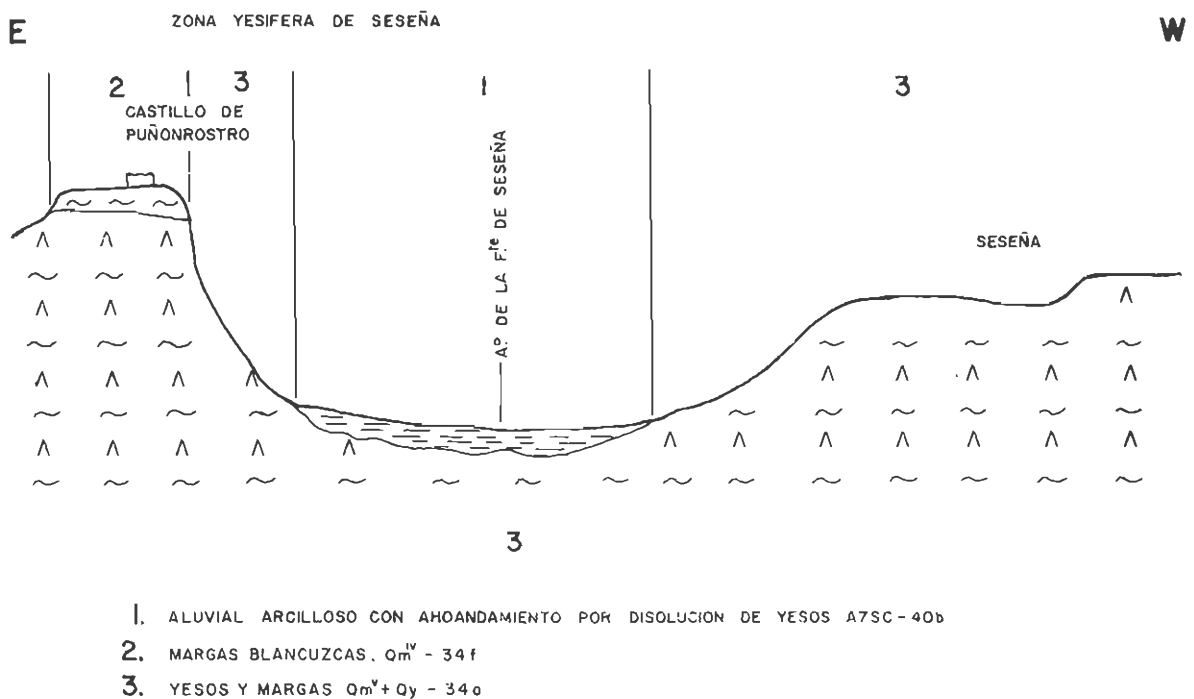


FIGURA 13

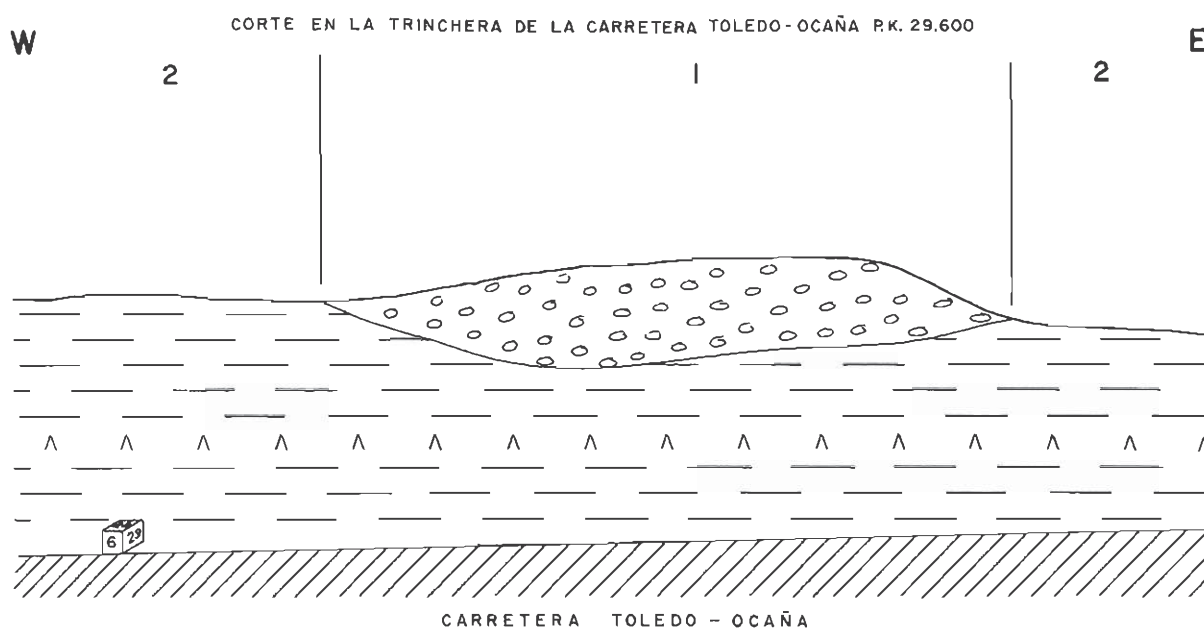
ARCILLAS Y YESOS DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL TAJO (34b). Fig. 14

Litología.— En la margen izquierda del Tajo, el cambio de facies, ya comentado, de los grupos inferiores de las series de tipo químico, o sea las arcillas verdes de La Sagra y los yesos de Añoover, hace presentar una nueva serie, en que las arcillas verdes estarían en la base y sobre ellas se situarían los yesos, en forma de niveles consolidados poco potentes en el cortado de la terraza superior del Tajo, para ir aumentando en potencia y masividad hacia la base de las calizas pontienses de Yepes, que culminan esta serie. Las arcillas tienen las mismas características que las verdes de La Sagra. Los yesos se presentan en niveles relativamente limpios, sin presencia de margas yesíferas, al contrario que en la orilla derecha del río.



Foto 24.— Yesos sobre arcillas verdes en la margen izquierda del Tajo. C-630-4.

Estructura.— Zona plana en las proximidades del Tajo, por haber rellenado los materiales que forman la terraza alta de dicho río, las irregularidades topográficas anteriormente producidas por la tectónica de disolución de yesos. Hacia el sur, el espesor de esta terraza acaba por desaparecer, dejando visible la topografía ondulada e irregular, típica de la zona de yesos.



1. TERRAZA ALTA DEL TAJO T₂GPSC - 40c
2. ARCILLAS VERDES CON YESOS A^{IV} (0y) - 34b

FIGURA 14

Geotecnia.— Análogos problemas a los citados en el grupo anterior, recalcando la importancia de los producidos por la agresividad y disolución de los yesos.

6.3 RESUMEN DE LA ZONA

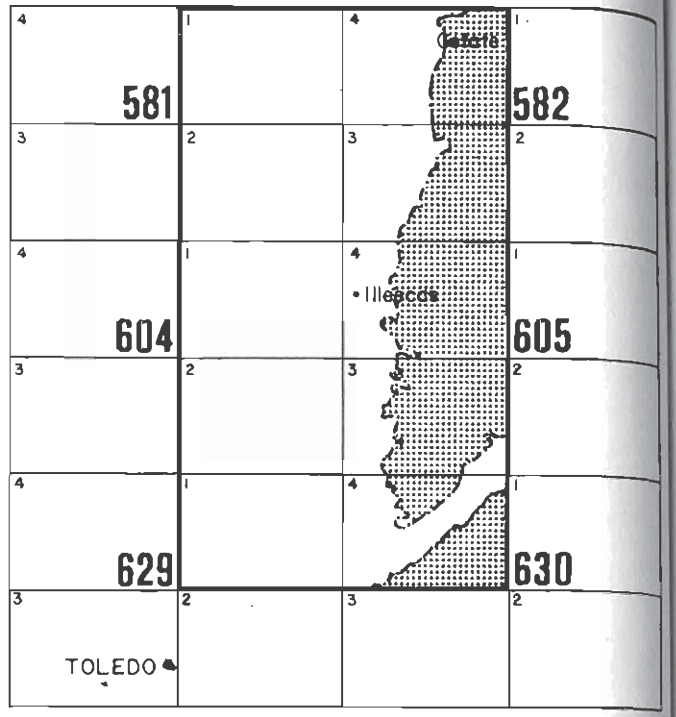
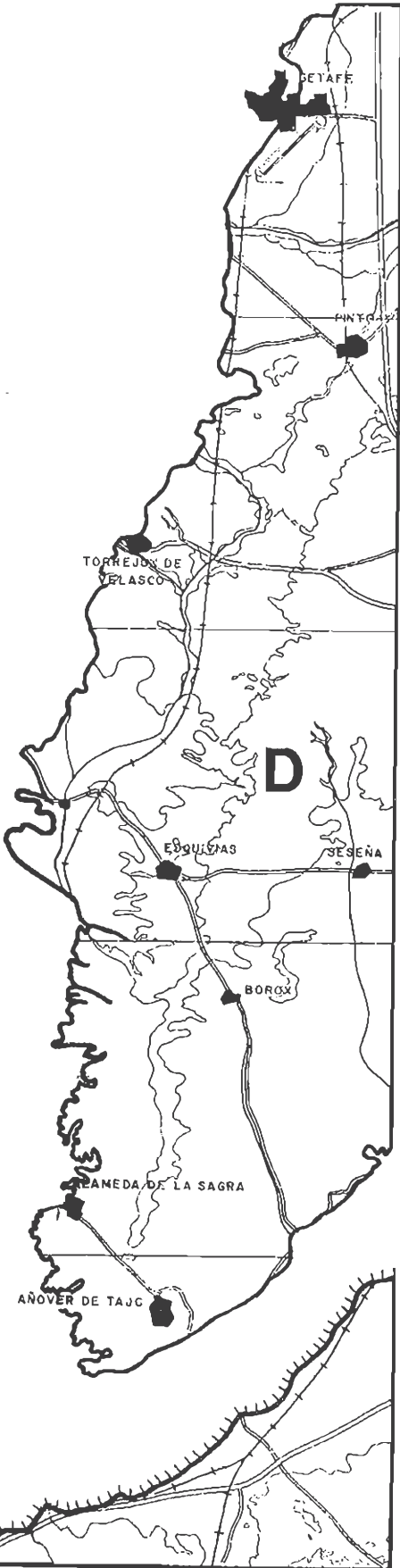
El principal problema de la zona, que está presente prácticamente en toda ella, es el derivado de la existencia de yesos, con los consiguientes inconvenientes de agresividad, por ataque del sulfato a los aglomerantes de las futuras obras de fábrica, y de fácil disolución en las zonas de vaguada, lo que origina una rápida erosionabilidad de los terrenos creando ondulaciones e inestabilidad de taludes.

La ripabilidad de los suelos es en esta zona más problemática que en las restantes, si bien se tendrá como método principal de arranque, pero con ayuda de voladuras ocasionales.

Posible explotación de la mancha pontiense suroriental para obtención de áridos de carreteras, si bien, sus características mecánicas no son muy recomendables.

ZONA D | RESUMEN DE LA ZONA

E. 1:200.000



7. ZONA E: VALLE DEL TAJO

7.1 GEOMORFOLOGIA

Es ésta, la zona más fácilmente diferenciada en su morfología por su origen fluvial.

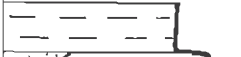

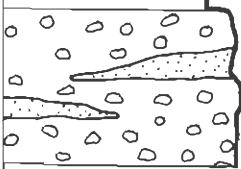
La terraza baja, presente en ambas orillas, es de tipo arcilloso. Está cultivada con productos hortícolas en toda su extensión, pudiendo observarse en ella cauces fósiles por los que circuló el río en épocas pasadas.

La terraza alta sólo está presente en la margen izquierda, situada sobre las arcillas verdes y yesos visibles en el cortado, disminuyendo su potencia hacia el sur hasta desaparecer. Esta terraza también aparece cultivada, especialmente con viñedos.

Así, la característica topográfica de la zona, es la lógica aluvial de llanuras totales, con los escalones correspondientes a las respectivas terrazas.

7.2 GRUPOS GEOTECNICOS

Los grupos geotécnicos diferenciados son el aluvial y las terrazas compuestas por materiales cuaternarios de arrastre y depósito fluvial.

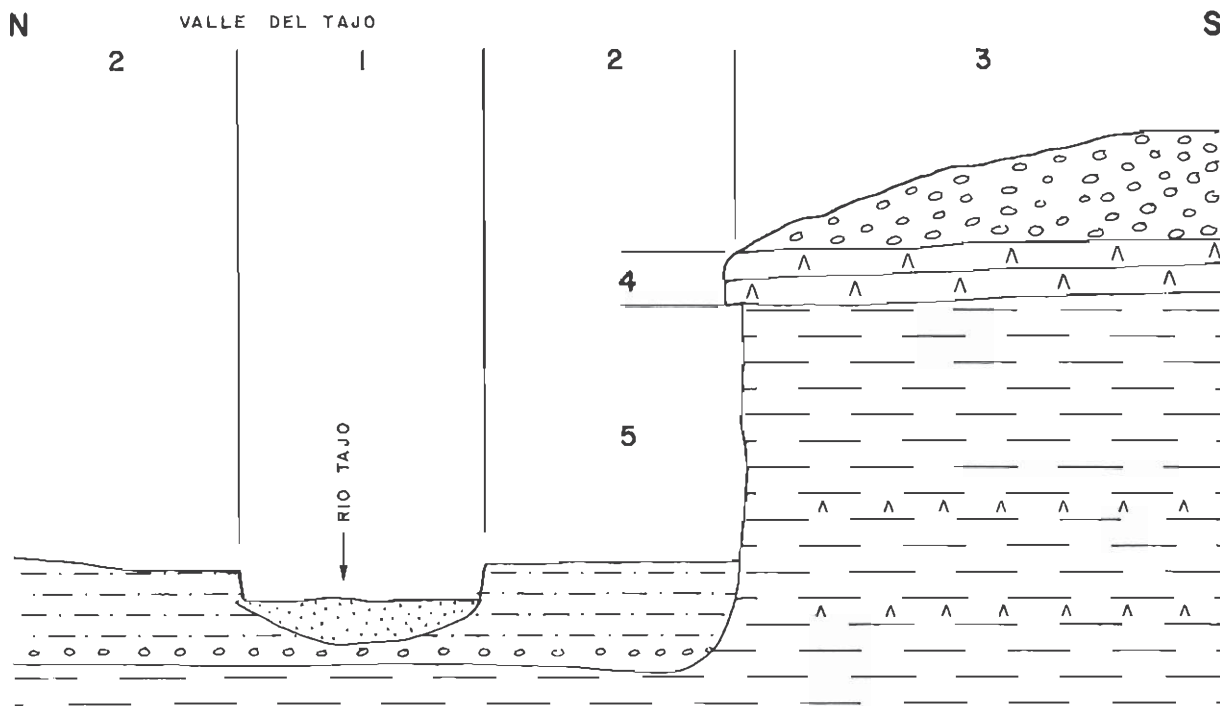
COLUMNA LITOLÓGICA	REFERENCIA			DESCRIPCIÓN	EDAD
	1/25.000	GEOLOGICO	GEOTECNICO		
	A 7 S C	40 a	M-1	ALUVIAL ARENOSO ARCILLOSO DEL RIO TAJO	CUATERNARIO
	T ₁ 7 S M	40 c	M-1	TERRAZA BAJA DEL TAJO CON PREDOMINIO DE ARCILLAS	CUATERNARIO
	T G P S C	40 c	M-1	TERRAZA ALTA DEL TAJO CON PREDOMINIO DE GRAVAS SUELTAS	CUATERNARIO

ALUVIAL DEL RIO TAJO (40a). Fig. 15

Litología.— Arenas, limos y arcillas de arrastre fluvial.

Estructura.— Aluvial de poca potencia, con anchura irregular.

Geotecnia.— Suelos blandos con posibilidad de asentamientos diferenciales. Terreno erosionable. Nivel acuífero superficial.



- 1. ALUVIAL DEL TAJO A7SC - 40 a
- 2. TERRAZA BAJA, ARCILLO-LIMOSA T17SM - 40 c
- 3. TERRAZA ALTA CON GRAVAS T2GPSC - 40 c
- 4. YESOS
- 5. ARCILLAS VERDES } Ar^{III}(Qy) - 34 b

FIGURA 15

TERRAZA BAJA DEL RÍO TAJO (40c). Fig. 15

Litología.— Zona predominantemente arcillosa con recubrimiento vegetal importante. También se encuentran limos y arenas de tamaños progresivamente crecientes en profundidad, existiendo en su parte inferior gravas sueltas de tamaños pequeños.

Estructura.— Terraza fluvial llana, a varios metros por encima del aluvial del Tajo. Debido al serpenteo del río, esta terraza desaparece de forma intermitente en la margen derecha, estando siempre presente en la izquierda, a lo largo de toda la zona.

Geotecnia.— Suelos blandos con posibilidad de asentamientos importantes. Mal drenaje ocasionando encharcamientos. Amenazada de inundación total por desbordamiento del cauce del Tajo en épocas de fuertes crecidas. Zona fácilmente erosionable. Ripable totalmente. Pequeña posibilidad de ataque a las obras de fábrica, por la concentración en sulfato de las aguas de escorrentía de la zona, que provienen de terrenos yesíferos.

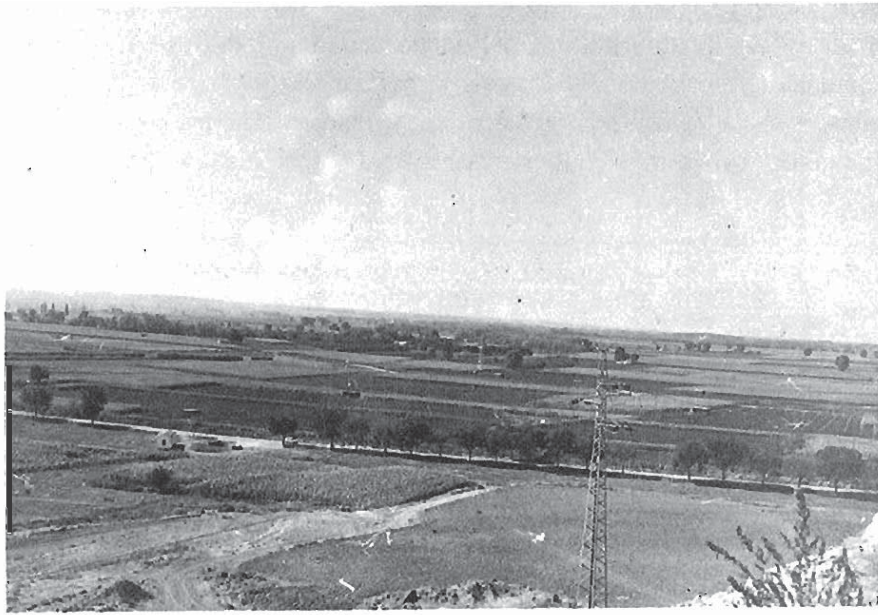


Foto 25.— Aluvial arcilloso del Tajo, con cultivos. C-630-4.

TERRAZA ALTA DEL TAJO (40c). Fig. 15

Litología.— Gravas silíceas de tamaños pequeños, muy bien rodadas, que se presentan poco cementadas, y bolsadas de arena arcillosa.



Foto 26.— Arcillas verdes, sobre ella bancos de yesos y encima, la terraza alta en la margen izquierda del Tajo. C-630-4.

Estructura.— La terraza alta de este río está colgada sobre las arcillas verdes y yesos, rellenando el relieve existente antes del encauzamiento. La altura de esta terraza sobre el cauce actual del río es de unos cuarenta metros. Su anchura es irregular, ya que va desapareciendo hacia el sur por erosión. En la margen derecha existen restos aislados de conglomerado cementado que denuncian la existencia en dicha margen de esta terraza.



Foto 27.— Detalle de la terraza del Tajo en la margen izquierda del mismo. C-630-4.

Geotecnia.— Suelos con capacidad portante irregular al serlo los materiales que lo forman. Región bien drenada sin problemas de encharcamiento. Taludes relativamente fuertes, tipo 2:1 (V:H), en zonas carentes de bolsadas arenosas. Ripable. Posibilidad de pequeñas explotaciones para obtención de gravas que cubran necesidades de tipo muy local.

7.3 RESUMEN DE LA ZONA

Los principales problemas derivan de la poca consistencia de los suelos y la irregular formación de los mismos, lo que hace posibles asientos diferenciales en la cimentación de las obras de fábrica.

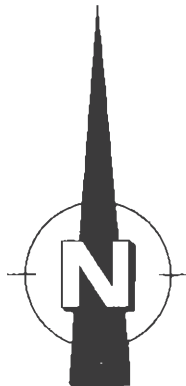
Otro problema localizado en la terraza baja, radica en la facilidad de encharcamiento de estos terrenos aumentado con la posibilidad de quedar anegados por desbordamientos ocasionales del cauce actual del río.

La zona es totalmente ripable.

ZONA E | RESUMEN DE LA ZONA

E. 1:100.000

4	1	4	1
		Getafe	
581			582
3	2	3	2
4	1	4	1
		Illescas	
604			605
3	2	3	2
4	1	4	1
629			630
3	2	3	2
TOLEDO			



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

8. YACIMIENTOS

8.1 CANTERAS

El Tramo objeto de nuestro estudio es muy rico en explotaciones de yeso, margas y calizas margosas que alimentan diversas e importantes fábricas de cemento, arcilla de todos los tipos existentes para tejas, bentonita, sepiolita, arenos de formación y aluviales, etc. Sin embargo, la presencia de materiales cuyas características posean un mínimo de aptitud para poder ser aprovechados como áridos para carreteras, es casi nula. Así, tan sólo la caliza pontiense, que además ocupa el ángulo suroriental de la zona y por tanto muy descentrado de ella, presenta características aptas, si bien sus regulares condiciones específicas y sobre todo su heterogeneidad debido al alto contenido en materia arcillosa de relleno, la haría rechazar en comparación con cualquier otra.



Foto 28.— Cantera de Yepes en caliza pontiense E-29. C-630-4.

De este material hay abiertas dos importantes explotaciones E-29, cantera de Yepes y E-30, cantera de Castillejo, que abastecen respectivamente a las fábricas de cemento ASLAND por teleférico, e Iberia. Las dos tienen las mismas características y tipo de material al encontrarse, separadas por algo más de 1 Km, en la plataforma pontiense que se extiende por el este hasta Ocaña.

En esta situación, es necesario pensar en otras zonas canterables fuera del Tramo de estudio, que pese a sus malas condiciones de alejamiento, suministren un material en condiciones, para la nueva carretera. Así, podríamos tener para la zona meridional la aportación de materiales metamórficos existentes al sur de Toledo, y entre éstos las

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

canteras ya abiertas de Almonacid y Cerro Gordo, en neis de buena calidad, la primera y esquistos de peores condiciones, la segunda.

Para la parte norte del Tramo, puede recurrirse a dos áreas prácticamente equidistantes de éste, con características resistentes similares, si bien son dos tipos de materiales totalmente diferentes. En el área occidental se explotan en varios lugares las rocas metamórficas de contacto, próximas al gran batolito de la Cordillera Central, de características muy diferentes; así, en El Tiemblo, existen varios frentes abiertos en neis, mientras en las proximidades de Colmenar del Arroyo se aprovechan unos diques prácticamente verticales de 15 m de anchura, cuya corrida se continúa más de un kilómetro. En el área oriental, las posibles rocas a explotar son las calizas pontienses de Morata de Tajuña, en cubicación y características mucho más favorables que la mancha de Yepes—Ocaña, dentro de la Zona a estudiar.

Para la localización de estos yacimientos situados fuera de la Zona, se adjunta un plano a escala 1:400.000.

8.2 GRAVERAS

En algunas regiones donde la carencia de yacimientos rocosos es importante, las graveras, especialmente las de origen aluvial, han venido a solucionar totalmente el problema, pero tampoco es éste el caso del Tramo en cuestión, ya que sólo existen en él dos ríos importantes y prácticamente ninguno de ellos posee gravas, al menos de forma explotable.

El río Guadarrama, posee un aluvial de tipo arenoso y una terraza derecha con predominio de arenas y limos y tan sólo alguna gravilla suelta, pero desde luego, nunca explotable para gravas.

El Tajo tiene un aluvial de tipo areno-arcilloso. Su terraza baja tampoco tiene gravas explotables ya que sólo posee algunas, poco concentradas, en la parte baja de la misma. La terraza alta, sólo presente en la margen izquierda, sí posee gravas de tamaños no muy grandes, silíceas y extremadamente rodadas, pero la irregularidad de su potencia sobre las arcillas verdes, así como el alto contenido de finos, hace poco rentable su explotación, si bien, existen algunos pequeños frentes abiertos, pero abandonados en la actualidad.

Como en el caso de los yacimientos rocosos, el problema puede ser abordado con el estudio de graveras fuera de la Zona de estudio, y en este caso la solución es más feliz en cuanto al factor desplazamiento, ya que el curso del río Jarama, casi lindante con el límite oriental de la Zona a estudiar, formado por el aluvial y las terrazas, es rico en gravas.

El aluvial no es muy potente, aproximadamente 2,5 m, pero su gran extensión superfi-

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

cial le hace explotable en las proximidades de las vías de comunicación que, en dirección este—oeste, se dirijan al interior de la Zona de estudio y en concreto a las futuras obras de la carretera.

Las terrazas son menos explotadas por el mayor contenido de finos, que requerirían un lavado previo del material.

8.3 PRESTAMOS

Este tipo de materiales es por el contrario muy abundante en la Zona. Su principal suministrador es la "Facies Madrid", de tipo arenoso y el aluvial cuaternario del río Guadarrama, así como su terraza.

La "Facies Madrid", presenta unas arenas con arcillas y limos de color marrón característico, con proporciones variables de estos materiales a lo largo de toda la Zona, enriqueciéndose progresivamente en arena hacia el oeste hasta alcanzar un máximo contenido a ambas márgenes del río Guadarrama, donde es explotada en numerosos frentes abiertos, muchos de ellos con trabajos intermitentes en abastecimientos de necesidades muy variables.



Foto 29.— Canteras para préstamos E—2 en las cercanías de Batres. C—581—2.

El Valle del río Guadarrama, presenta una asimetría notable con una margen izquierda escarpada mientras la derecha es relativamente suave, existiendo una terraza contínua de unos 500 m de anchura por término medio y una elevación variable sobre el aluvial del río, pero siempre menor de diez metros.

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

Esta terraza, rica en zahorras, es explotada en numerosos lugares, obteniendo diversos tipos de arenas e incluso algunas gravas de pequeños tamaños. Las posibilidades de esta terraza han sido ampliamente estudiadas por los Servicios de Materiales del Ministerio de Obras Públicas. Las principales canteras se localizan al sur de la carretera nacional V, siendo las más importantes las E-31, E-6 y E-3. La cubicación de la E-31, que es la principal, es de dos millones de metros cúbicos, pudiendo aumentarse esta cubicación en un cincuenta por ciento eliminando finos por lavado.



Foto 30.— Cantera E-6 para obtención de préstamos en la terraza del Guadarrama. C-581-2.



Foto 31.— Cantera E-5 para préstamos en las arenas del Guadarrama. C-581-2.

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

El aluvial del río está compuesto por unas arenas blancas relativamente limpias en superficie, cargándose algo de arcilla en profundidad. Su cubicación viene dada por la totalidad de la superficie del aluvial, que en algunos lugares presenta ensanchamientos notables y una potencia entre 2 y 3 m. Las dificultades de explotación están originadas por el nivel freático y la extracción bajo el plano horizontal que limita sus posibilidades. No obstante existen en la actualidad explotaciones en funcionamiento, siendo la principal la E-5, que obtiene arenas bastante limpias.

8.4 YACIMIENTOS RECOMENDADOS

Citada ya la penuria de yacimientos rocosos y granulares en la Zona, se han expuesto las características fundamentales de las posibles canteras fuera de la misma, que en condiciones más favorables pudieran suministrar áridos para la construcción de este Tramo de carretera.

En las cercanías de Toledo, éstas serían las de la zona metamórfica entre las que destacan las canteras de Almonacid.

Para la zona norte, o sea la traza de carretera en la provincia de Madrid, sería conveniente un estudio de preferencia entre los factores característicos, ya de condiciones naturales como de dificultad y longitud de transporte, etc, de la zona metamórfica del noroeste de la provincia de Madrid y la mancha de caliza pontiense de Morata de Tajuña.

El material suministrado por el afloramiento calizo de Yepes, además de presentar condiciones inferiores de dureza y desgaste a los de la zona metamórfica del sur de Toledo, está, aún dentro de la Zona, más alejado de la traza de la nueva carretera que éstos.

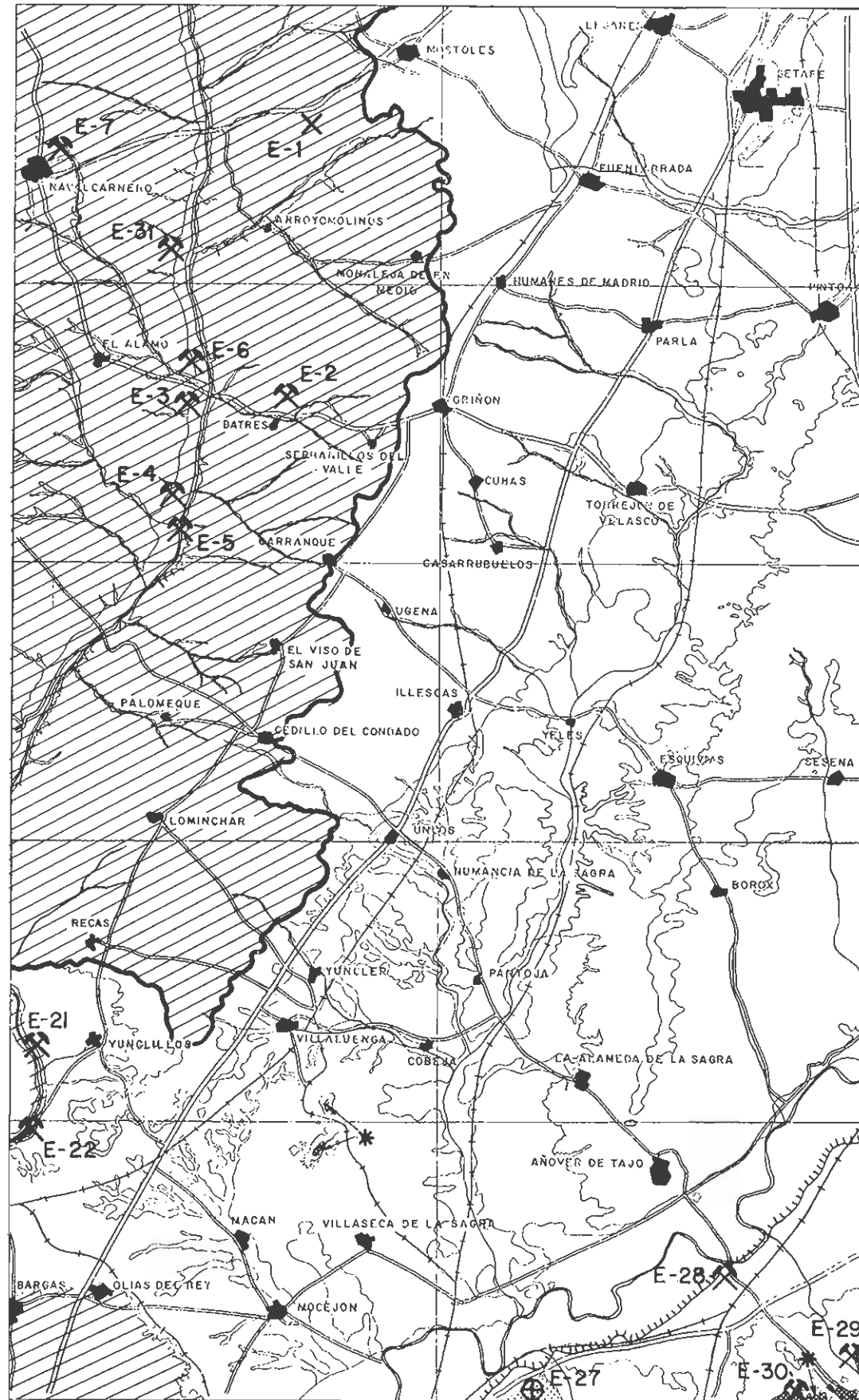
En cuanto a graveras, el río Jarama es el mejor suministrador posible, no estando muy alejado de la traza.







Sin problemas en lo que se refiere a la necesidad de cualquier tipo de préstamos, como ya queda reseñado.

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

PLANO DE SITUACION DE YACIMIENTOS

ESCALA 1/200.000



-  ZONAS DE YACIMIENTOS ROCOSOS
-  " " YACIMIENTOS GRANULARES
-  " " PRESTAMOS
-  CANTERA EN EXPLOTACION
-  CANTERA ABANDONADA
-  CENTRO DE GRAVEDAD DE YACIMIENTO O CANTERA A EXPLOTAR

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

PLANO DE YACIMIENTOS EXTERIORES A LA ZONA

ESCALA 1/400.000



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

YACIMIENTOS ROCOSOS UTILES DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO															
IDENTIFICACION		MATERIAL			LOCALIZACION			ENSAYOS			EXPLOTACION				
DENOMINACION	ENCUADRE Fol. Litoc.	TIPO DE ROCA	COMPOSICION Y TEXTURA	EDAD	HOJA 1:50,000	COORDENAD	ANGELES (1)	% P.C	% P.D.	% S.D.	% S.C.	RECUB. (m)	VOLUM. (m ³)	C. APRV	OBSERVACIONES (3)
E-29 YEPES	35	CALIZA	Se suele presentar mal estratificada y con heterogeneidades de composición y niveles blandos.	PON - TIENSE	630-4	0° 0' 00" 39° 55' 50"	39	80	20	0	> 95	1m.	1500000	0.6	Acceso por el Km. 17 de la carretera de Yepes a Yuncos C.U. utilización para H.H.
E-30 CASTILLEJO	35	CALIZA	Se suele presentar en masa mal estratificada y con heterogeneidades de composición y niveles blandos.	PON - TIENSE	630-4	0° 02' 10"W 39° 55' 15"		80	20	0	> 95	1m.	1000000	0.6	Acceso por la carretera de Castillejo a Villaseca de Yepes C.U. utilización para H.H.

(1) Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para granulometría A.
 (2) Procedimientos de inmersión estática en baño de agua a 60° C. durante 24 horas del L.C.P.C. y norma N.L.T. 166-63. Ligante B 80-100; P.C. = Piedras cubiertas; P.D. = Piedras con puntos descubiertos; S.D. = Piedras con superficie descubierta; S.C. = Superficie cubierta; etc.
 (3) Utilización: C.U. = Cualquier uso, H.H. = Hormigones hidráulicos; M.B. = Mezcla bituminosa; C.R. = Capa rodadura; C.I. = Capa intermedia; C.B. = Capa base; etc.

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

IDENTIFICACION		MATERIAL		LOCALIZACION		ENSAYOS			EXPLORACION		OBSERVACIONES (3) (Accesos, estructura, utilización, etc.)				
ZONA DE MONTAÑA DE JUNINA	ENCUADRE Fol. Litol.	TIPO DE ROCA	COMPOSICION Y TEXTURA	EOAD	HORA (0 50:000)	COORDENAD.	ANGELES (1)	% P.C.	ADHESIVIDAD (2) % P.D.	% S.D.		% S.C.	RECUB. (m)	VOLUM. (m ³)	C. ARRV.
ALMONACID TOLDO	Mn	NEIS EMBRCHITICO	Textura nésica no apreciada en gran parte de la roca que podría ser górsa como esquistos.	META- MORFICO	657-2	0° 10' 08" 39° 44' 43"	17	55	40	2	95	1m.	500000	09	Km. 21,5 de la carretera comarcal C - 400 es decir 1 Km al sur de Almonacid de Toledo. C.U. recomendamos M.B. y C.R.
CERRO GODO	Ma	ESQUISTOS PIZARROSOS	Roca porfírica a una argilita poco resistente al rayado, textura pizarrosa metamorfismo poco intenso.	META- MORFICO	657-1	0° 17' 46" 39° 45' 55"	265	83	17	0	98	0.5m.	?	08	Km. 84,2 de la carretera N - 401. Recomendamos M.B. y C.R.
TILIBLO	Mn	NEIS	Roca muy metamorfizada. Textura nésica.	META- MORFICO	556-1	0° 50' 12" 40° 25' 14"	165	100	0	0	100	Nulo	mas de 1000000	08	Carretera N - 403 entre los Kms. 23 y 25 C.U. recomendamos M.B. y C.R.
COLMENAR ARROYO	F1	FILONIANO	Diques prácticamente verticales.	FILLO- NIANO	557-2	0° 33' 01" 40° 25' 49"	18	—	—	—	—	1m.	300000	08	Km. 3 de la carretera de Colmenar del Arroyo a Robledo de Chavela. C.U. recomendado M.B.
ZONA DE MONTAÑA DE JUNINA	Gc	CALIZA	Alto contenido en materia arcillosa de relleno. Grado de heterogeneidad según las zonas.	PON- TIENSE	583 y 606	—	29	98	2	0	100	entre 0 y 3,5m.	300000	—	Acceso principal a la zona de canteras por la C.N - 111 entre Argando y Morota de Tojaña. C.U. recomendado M.B.

(1) Coeficiente de desgasite "Los Angeles" para granulometría A.
 (2) Procedimientos de inmersión estática en baño de agua a 60° C durante 24 horas del L.C.P.C. y norma N.L.T 166-63. Liguante B 80-100; P.C.: Piedras cubiertas; P.D.: Piedras con puntos descubiertos; S.D.: Piedras con superficie descubierta; S.C.: Superficie...

BIBLIOGRAFIA

- Guía Geológica, hidrogeológica y Minera de la provincia de Madrid – Juan Pérez Regodón. Memoria del Instituto Geológico y Minero de España.
- Datos geotécnicos sobre el subsuelo de Madrid – Monografía de la Sociedad Española de Mecánica del Suelo. Septiembre de 1.963.
- Los suelos de Madrid - Ventura Escario – Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo (Publicación 25).
- Explicación del Mapa Geológico de España. Memoria Com. Mapa Geológico de España. T. VII. Sistema Plioceno, diluvial y aluvial, Lucas Mallada.
- Aranjuez y el territorio al sur de Madrid. Congreso Internacional de Geología. Hernández Pacheco (E. y F.)
- Hoja Geológica 1/50.000 nº 581, Navalcarnero, del Instituto Geológico y Minero. Año 1.934.
- Hoja Geológica 1/50.000 nº 582, Getafe, del Instituto Geológico y Minero. Año 1.951, J. Castells Cabezón y S. de la Concha y Ballesteros.
- Hoja Geológica 1/50.000 nº 604, Villaluenga, del Instituto Geológico y Minero. Año 1.945.
- Hoja Geológica 1/50.000 nº 605, Aranjuez, del Instituto Geológico y Minero. S. Carro y R. Capote con el asesoramiento del Dr. Alía Medina. Año 1.968.
- Hoja Geológica 1/50.000 nº 629, Toledo, del Instituto Geológico y Minero. Año 1.944.
- Hoja Geológica 1/50.000 nº 630, Yepes, del Instituto Geológico y Minero. Año 1.949.
- Los cinco ríos principales de España y sus terrazas. E. Hernández Pacheco. Trabajo de Museo de Ciencias Naturales. Serie geológica nº 36.

SONDEO HELICOIDAL	CUADRANTE Nº	MUESTRA DE LABORATORIO Nº	LIMITES DE ATTERBERG				GRANULOMETRICO						CLASIFICACIONES			SITUACION DEL SONDEO
			LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	EQUIVALENTE DE ARENA	P A S A						CASAGRANDE	H. R. B.	INDICE DE GRUPO	
							TAMANO MAXIMO	TAMIZ Nº4 %	TAMIZ Nº10 %	TAMIZ Nº40 %	TAMIZ Nº200 %	TAMIZ Nº800 %				
1	582-4	44.358	44	32	12	3	Nº10	100	100	100	97	76	SM	A-7-5	10	0°02'30" 40°19'48"
2	582-4	44.359 44.360 44.361	46 47 81	19 20 48	27 27 33	6 8 3	Nº10 3/8" Nº10	100 99 100	100 96 100	100 86 81	86 47 98	55 47 96	CL SC MH	A-7-6 A-7-6 A-7-5	11 8 20	0°03'17" 40°17'52"
3	582-4	44.362 44.363 44.364	32 38 62	16 18 41	16 20 21	10 14 13	Nº4 Nº4 1 1/2"	100 100 74	99 96 63	81 67 60	53 36 53	53 36 53	CL SC MH	A-6 A-2-6 A-7-5	6 2 10	0°04'44" 40°16'34"
4	582-3	44.365 44.366 44.367	42 — 45	27 — 27	15 N.P. 18	8 28 4	Nº10 Nº10 Nº10	100 100 100	100 100 100	94 90 97	53 13 69	53 13 69	ML SP-SM MH	A-7-6 A-2-4 A-7-6	5 0 11	0°03'53" 40°11'08"
5	582-3	44.368 44.369	61 36	29 22	32 14	4 7	Nº8 Nº4	100 100	99 96	89 80	75 56	75 56	CH CL	A-7-6 A-6	20 6	0°08'55" 40°12'33"
6	605-3	44.397 44.398	41 —	22 —	19 N.P.	8 30	Nº4 1/2"	100 96	99 70	73 25	43 8	43 8	SC SW-SM	A-7-6 A-1-b	4 0	0°09'12" 40°03'12"
7	604-1	44.399 44.400	34 53	21 25	13 28	22 6	3/8" Nº4	99 100	81 98	35 80	18 53	18 53	SC CH	A-2-6 A-7-6	0 11	0°14'31" 40°07'05"
8	604-2	44.401 44.402 44.403	69 51 45	25 26 25	44 25 20	12 7 7	3/8" Nº4 Nº10	98 100 100	88 99 100	56 83 84	44 55 65	44 55 65	SC CH ML	A-7-6 A-7-5 A-7-6	12 11 11	0°15'34" 40°04'40"
9	604-2	6.119/3 44.405	42 42	20 27	22 15	9 8	3/8" Nº8	99 100	98 98	78 78	56 64	56 64	CL ML	A-7-6 A-7-6	9 8	0°15'41" 40°02'46"
10	604-2	44.406 44.407 44.408	32 33 39	21 19 25	11 14 14	20 16 9	Nº4 Nº4 Nº10	100 100 100	95 90 100	46 52 90	21 30 56	21 30 56	SC SC CL	A-2-6 A-2-6 A-6	1 1 6	0°16'50" 40°02'08"
11	604-2	44.452 44.453	72 105	30 35	42 70	2 2	3/8" 3"	98 65	96 64	86 62	70 58	70 58	CH CH	A-7-5 A-7-5	20 20	0°16'02" 40°01'38"
12	604-2	44.454 44.455	47 49	32 33	15 16	11 3	Nº10 Nº10	100 100	100 100	83 98	39 92	39 92	SM ML	A-7-5 A-7-5	2 12	0°16'28" 40°01'05"
13	629-1	44.456 44.457	60 50	24 28	36 22	1 1	Nº8 Nº10	100 100	98 99	98 99	93 98	93 98	CH CH	A-7-6 A-7-6	20 15	0°16'28" 39°59'32"
14	629-1	44.458 44.459 44.460	44 42 —	23 23 —	21 19 N.P.	1 1 11	Nº40 Nº10 Nº4	100 100 100	100 100 99	100 98 53	88 95 23	88 95 23	CL CL SM	A-7-6 A-7-6 A-2-4	13 12 0	0°14'55" 39°57'17"
15	629-1	44.461	95	48	47	1	Nº8	100	98	98	94	94	MH	A-7-5	20	0°14'15" 39°56'03"



Foto aérea 1.— Valle del Río Guadarrama. Orilla escarpada con aportes aluviales y conos de deyección en la margen izquierda. La margen derecha más suave con terraza areno-arcillosa. C-581-2.

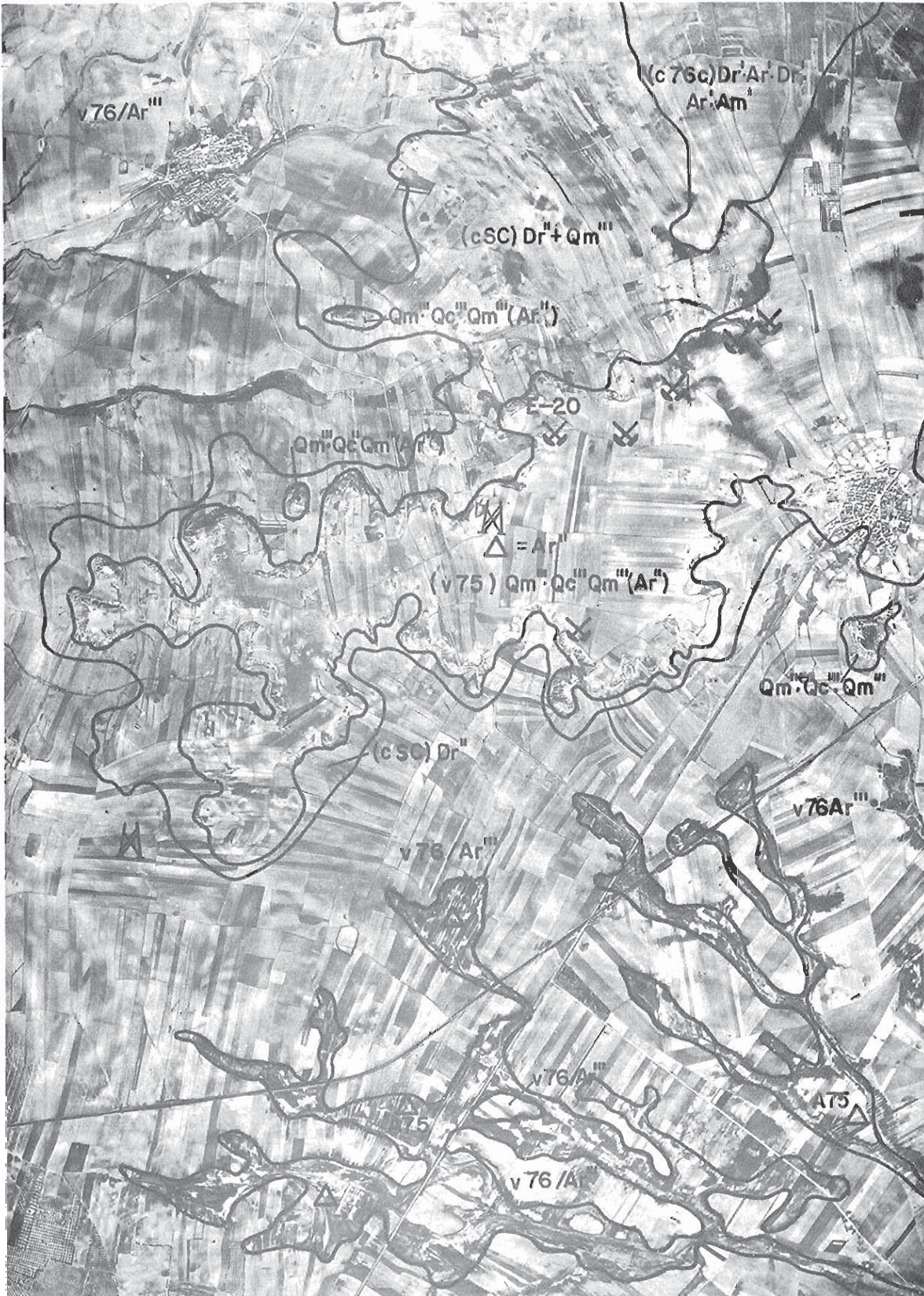


Foto aérea 2.— Zona con problemas geotécnicos para la construcción de la nueva carretera: Presencia de sepiolita (Ar^{II}) en la formación de Cabañas de La Sagra y zonas encharcables en las arcillas verdes (Ar^{III}) de la llanura. C-604-2 y 629-1.

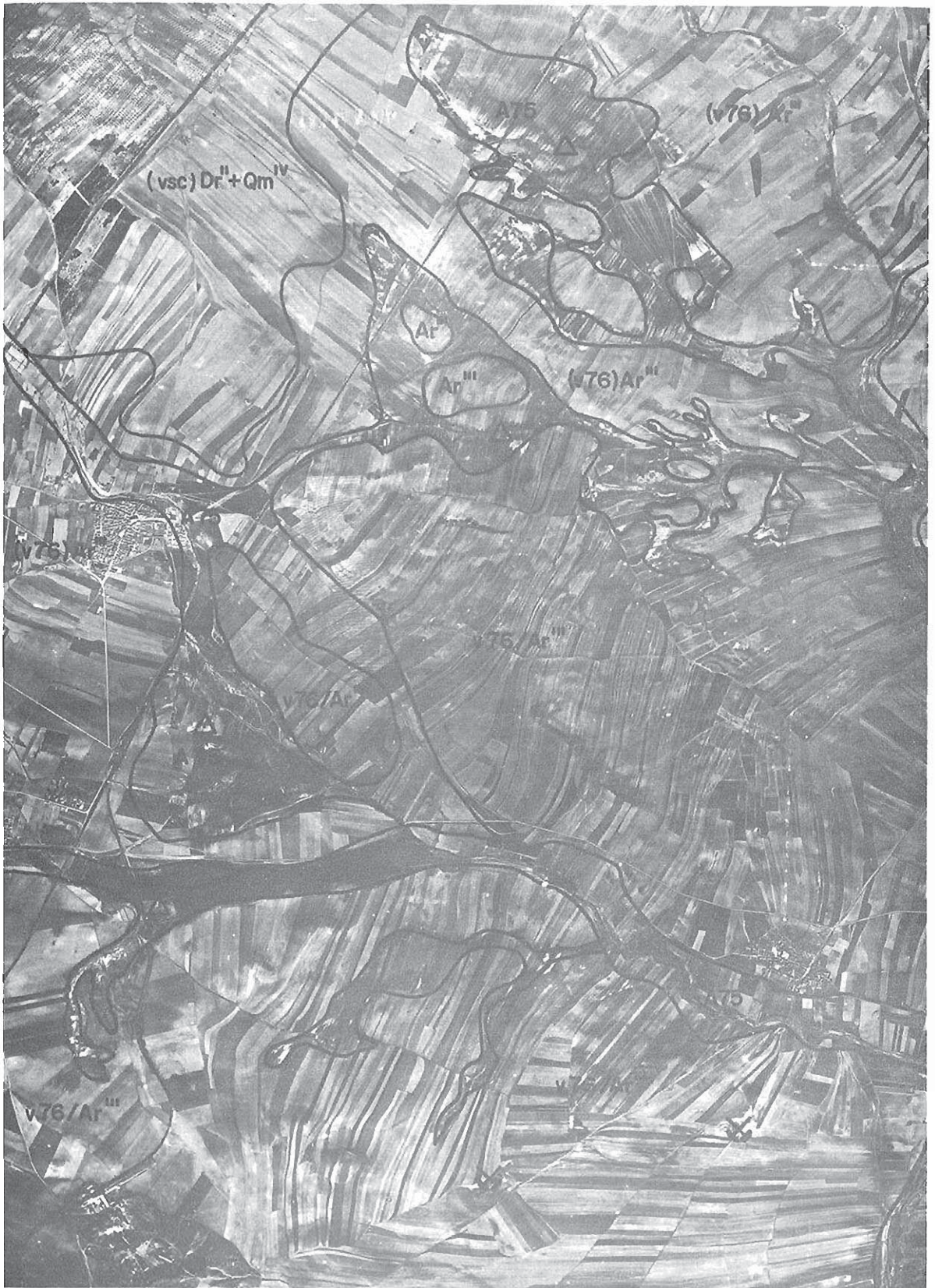


Foto aérea 3.— Zonas encharcables en la llanura de La Sagra de arcillas verdosas. C-604-2.

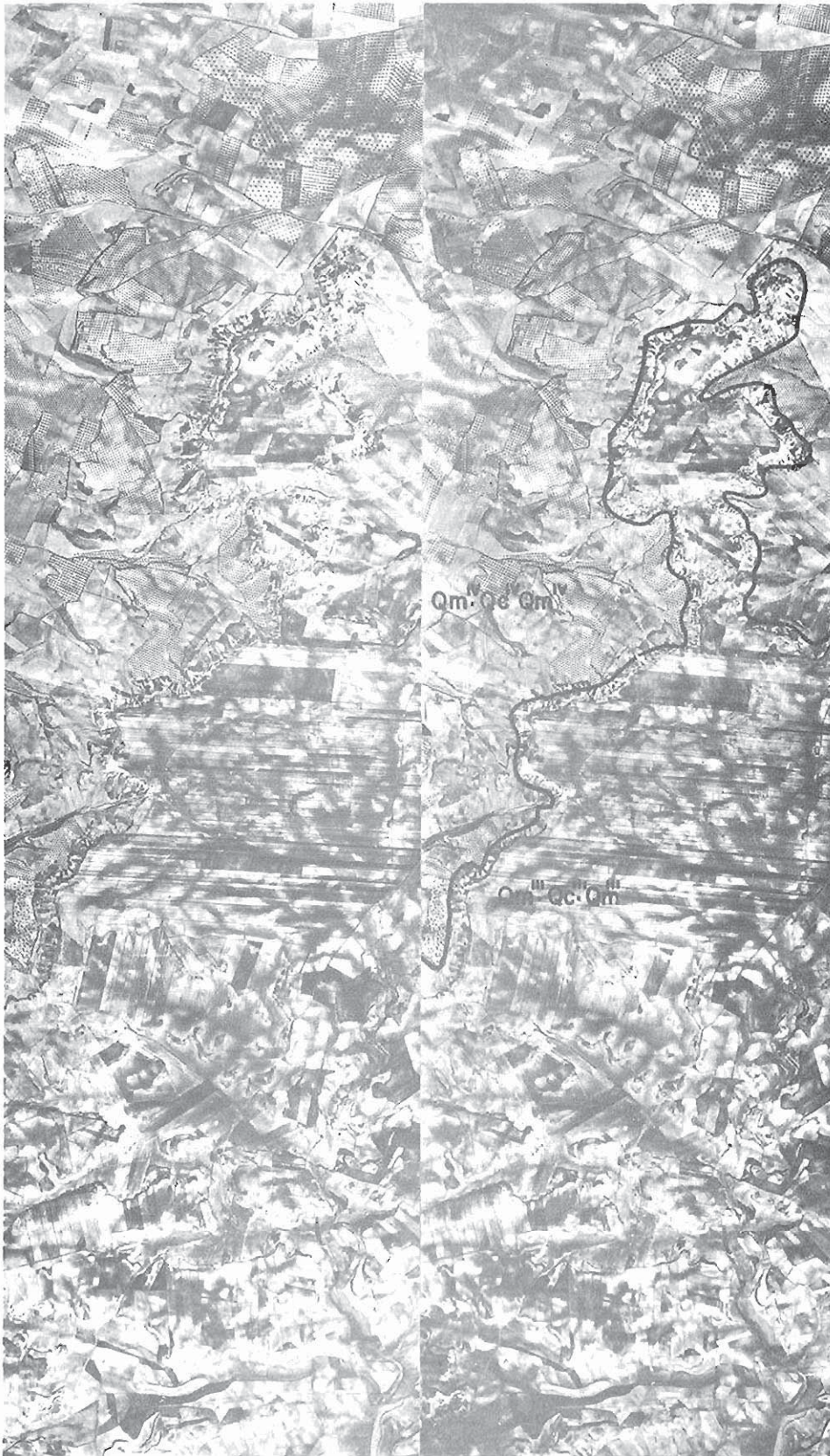


Foto aérea 4.— Testigo de erosión del Cerro Batallones en margas y calizas grumosas blancas, con niveles de sepiolita y bancos de sílex y pedernal. C-582-3 y 605-4.



Foto aérea 5.— Forma recortada de erosión en zona de yesos, por disolución de los mismos, y franja de margas blancas, con sílex y pedernal, como testigo de erosión. C-605-3.

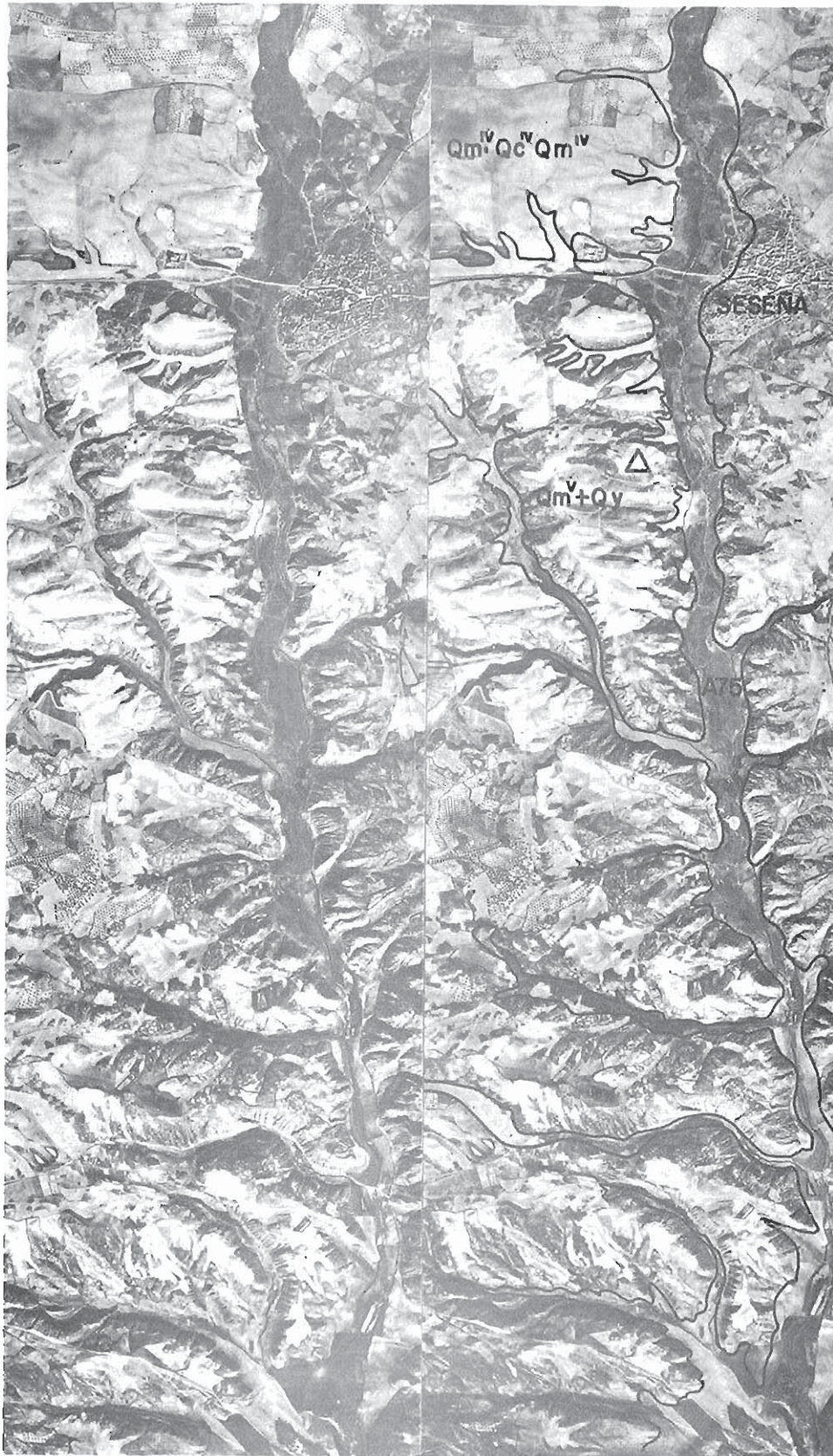


Foto aérea 6.— Forma de relieve típico por disolución de yesos en el arroyo de la Fuente de Seseña.
C-605-4.



Foto aérea 7.— Zona meridional de la llanura de La Sagra, con arcillas verdes y Terraza baja del Tajo. C-630-4.

SUELOS BLANDOS

- 40c Recubrimientos aluviales arena- limosos o arcillosos según los casos. Pósteres asientos. Zonas erosionables.
- 40 Aluvial de arcillas yesíferas mas o menos plásticas. Problemas de disolución y agresividad por yesos. Encharcable
- 40c Terrazas fluviales arena- limosas, con gravas en la terraza alta del Tajo. Capacidad portante baja, con posibilidad de asientos. Drenaje irregular según el contenido en arcilla.

CALIZAS DURAS SIN PROBLEMAS GEOTECNICOS

- 40c Caliza continental dura, de color blanco. Capacidad portante elevada. Taludes fuertes tipo 3/1 o superiores. Drenaje por fisuración.
- 40c Niveles de caliza dura gris, bien estratificada. Capacidad portante elevada. Buen drenaje por fisuración.

CALIZAS Y MARGAS CON PROBLEMAS GEOTECNICOS POR PRESENCIA DE SEPIOLITAS

- 34c Margas grumosas y calizas margosas blancas en forma masiva, con niveles de sepiolita y bancos irregulares de sílex y pedernal. Problemas geotécnicos por presencia de sepiolitas. Ripable. Buen drenaje.
- 34c Margas y calizas margosas blancas masivas, con sepiolita pero carencia de sílex y pedernal. Problemas geotécnicos por presencia de sepiolitas. Ripable. Buen drenaje.
- 34d Arcillas verdes bastante plásticas con alguna intrusión magosa en la zona septentrional. Posibilidad de asientos importantes. Mal drenaje, con zonas encharcables. Ripable. Taludes suaves menores de 1/2 (V:H)
- 32b Arcilla con mayor o menor concentración de arenas y limos de "Facies Madrid". Posibilidad de asientos diferenciales. Mal drenaje con zonas encharcables. Taludes tipo 1/1. Ripable.

ARCILLAS CON POSIBILIDAD DE ASIENTOS

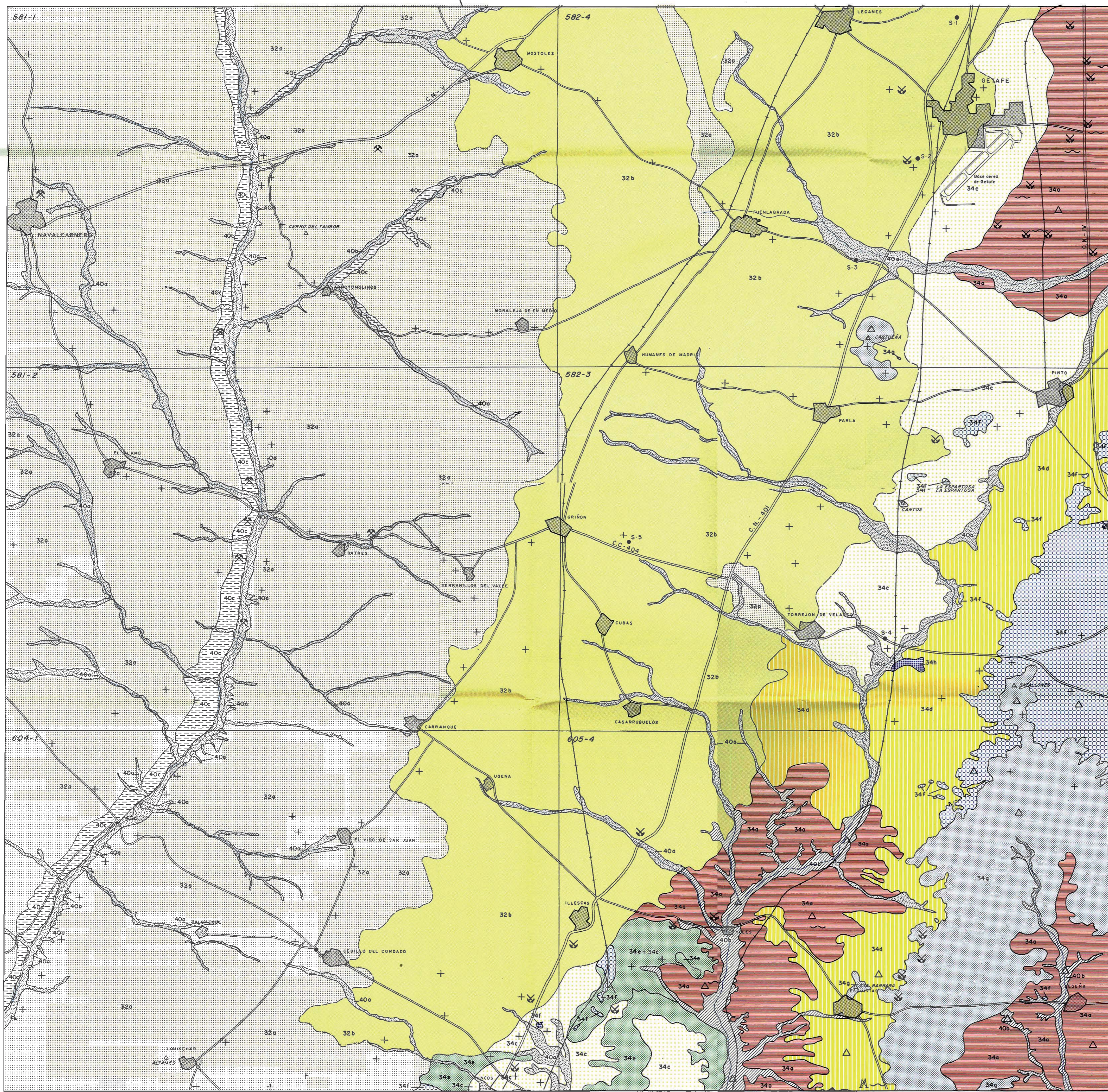
Serie de Esquivias de unos 20 metros de potencia compuesto de abn, ja o arriba por arcillas verdes, sepiolitas, margas, banco de arcilla roja y arenas compactas verdes. Posibilidad de asientos importantes. Mal drenaje. Ripable. Taludes de tipo medio 1/1.

ARCILLAS Y YESOS CON PROBLEMAS DE DISOLUCIONES Y AGRESIVIDAD

- 34c Arcillas verdes y rojas con mayor o menor presencia de intercalaciones de yesos, en la margen izquierda del Tajo. Problemas de disolución y agresividad por yesos. Ripable. Mal drenaje. Posibilidad de asientos.
- 34c Yesos masivos y margas yesíferas grises. Problemas de disolución y agresividad de yesos. Ripabilidad difícil. Drenaje regular.

MATERIALES DETRITICOS RIPABLES

- 32b Arenas mas o menos arcillosas con niveles de macizo "Facies Toledo". Mantiene taludes tipo 2:1 (V:H) o incluso superiores. Buen drenaje.
- 32c Arena - arcillosa y arena - limosa de la "Facies Madrid". Mantiene taludes tipo 2:1 (V:H) o incluso superiores. Buen drenaje.
- 34c Banco de arena algo arcillosa de color marrón rojizo. Buen drenaje. Taludes de tipo medio 1:1 a 2:1 (V:H).



MAPA LITOLOGICO ESCALA 1:50.000

FORMACIONES CON PROBLEMAS GEOTECNICOS

- C-1 Problemas derivados de la presencia de yesos. Agresividad a las obras de fábrica. Posibles corrimientos por disolución de yesos especialmente en el caso de escorramientos. Difícilmente ripable. Drenaje regular.
 - C-2 Problemas de asientos importantes por el grado de plasticidad de las arcillas. Drenaje muy malo con zonas encharcables. Taludes muy suaves. Ripable.
 - C-3 Problemas por la presencia de niveles de sepiolita de los mismos característicos de dureza que las margas pero provocando asientos importantes. Ripabilidad salvo para los niveles de sílex y pedernal. Buen drenaje. Taludes entre 1:1 y 2:1 (V:H) para alturas menores de 4m.
- FORMACIONES CON ALGUNOS PROBLEMAS**
- M-1 Suelos poco consistentes. Posibilidad de asientos diferenciales en función de su contenido de arcilla. Drenaje generalmente bueno. Taludes suaves. Ripable. Posibilidad de explotación de gravas y préstamo.
 - M-2 Suelos poco consistentes con posibilidad de asientos diferenciales en las obras de fábrica. Drenaje generalmente malo con posibilidad de zonas encharcables. Ripable. Taludes tipo 1:1 no mayores de 4m., variando según el contenido en arcilla.
 - M-3 Suelos poco consistentes. Taludes entre 1:1 y 2:1 (V:H) para alturas menores de 4m. Buen drenaje. Ripable.
 - M-4 Problema de asientos por presencia de arcillas verdes, rojas y sepiolita. Capacidad portante baja. Drenaje generalmente malo. Taludes máximos tipo 1:1. Ripable.

FORMACIONES SIN PROBLEMAS GEOTECNICOS

- S-1 Suelos poco consistentes pero asientos importantes. Mantiene taludes relativamente fuertes. Ripable. Buen drenaje. Zonas aptas para explotación de préstamo.
- S-2 Capacidad portante elevada. Buen drenaje. No ripable. Taludes fuertes. Posibilidad de explotación en canteras.

SUELOS ARENOSOS

- A-1 Arenas sueltas sobre la formación de "Facies Madrid" más compacta. Mayor contenido en arenas que la formación subyacente por lavado de finos.
- A-2 Arenas de origen aluvial con espesores máximos de algunos metros en el río Guadarrama. Los demás arroyos poseen un aluvial de escasa potencia.

SUELOS LIMOSOS

- L-1 Suelos limosos con una capa arcillosa vegetal superior, de medio metro de potencia aproximadamente.

SUELOS ARCILLO-LIMOSO

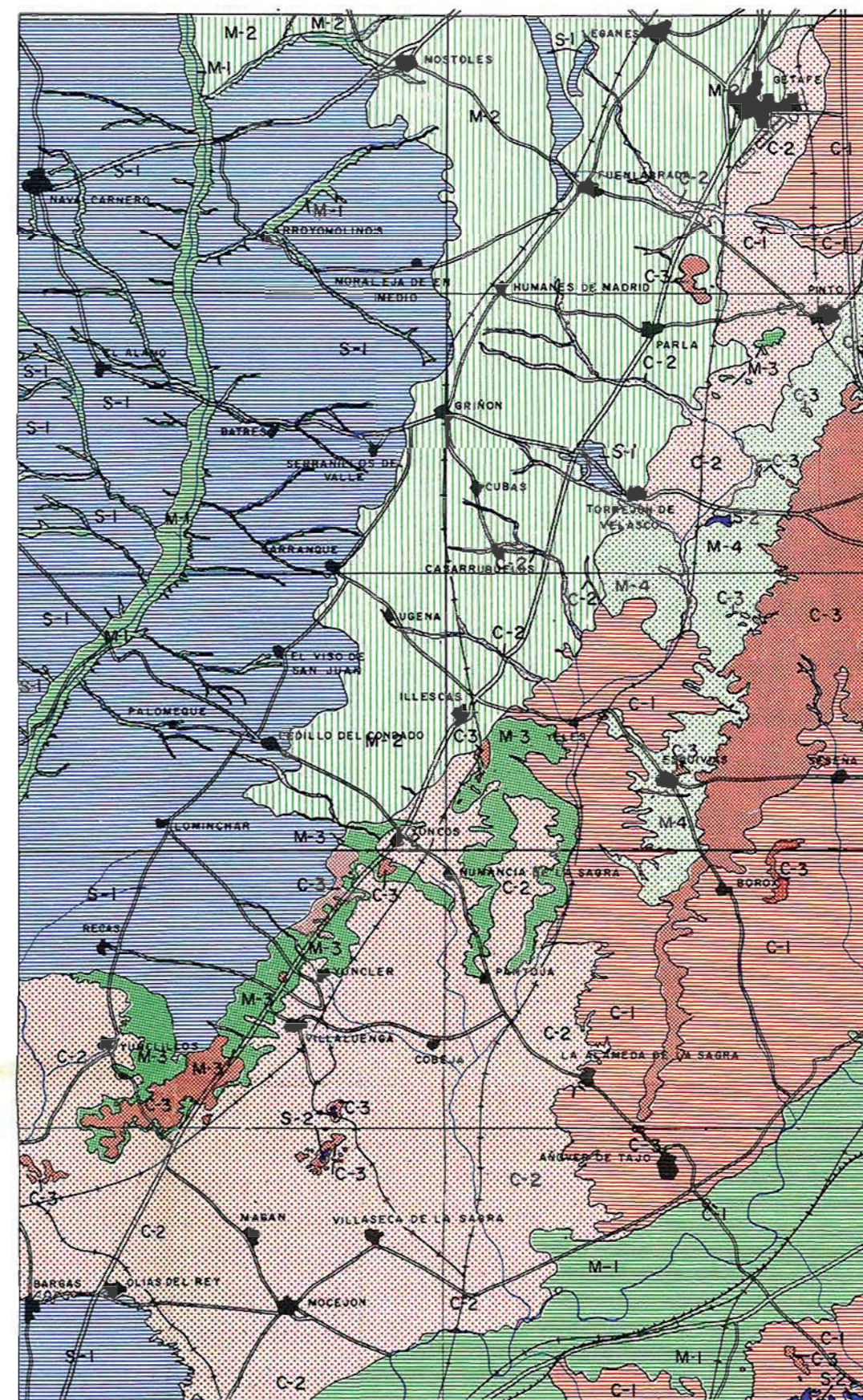
- Al-1 Suelos de arcillas y limos de alta plasticidad, con espesor muy irregular como relleno de la formación dura subyacente de relieve ondulado, faltando en muchos casos. Proceden estos suelos de la descalcificación de las calizas y margas inferiores.
- Al-2 Suelos limosos y arcillosos de plasticidad media o baja de origen eluvial y coluvial de la formación dura subyacente con poco gradual en profundidad a la misma.
- Al-3 Limos y arcillas de origen eluvial procedentes de las arcillas y arenas de la serie de Esquivias. Potencia menor de 3m.

SUELOS ARCILLOSOS

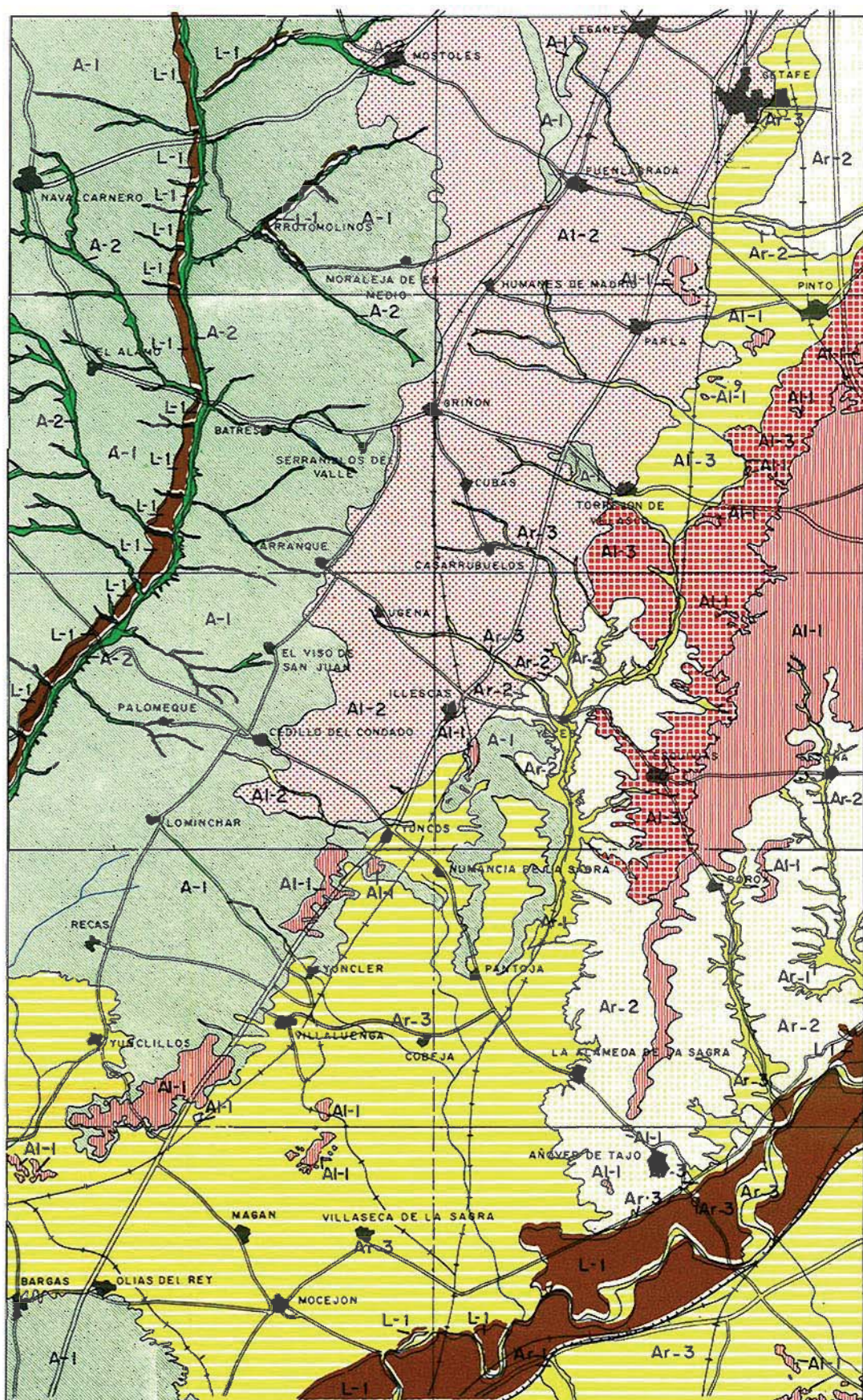
- Ar-1 Suelos arcillosos plásticos con una pequeña capa vegetal superior. Los materiales que forman este suelo son solubles. Potencia inferior a 2m.

- Ar-2 Recubrimiento de arcillas por descomposición de las margas que acompañan a los yesos. Estos suelos afloran directamente, por eso el recubrimiento cuando existe es de muy poco espesor.

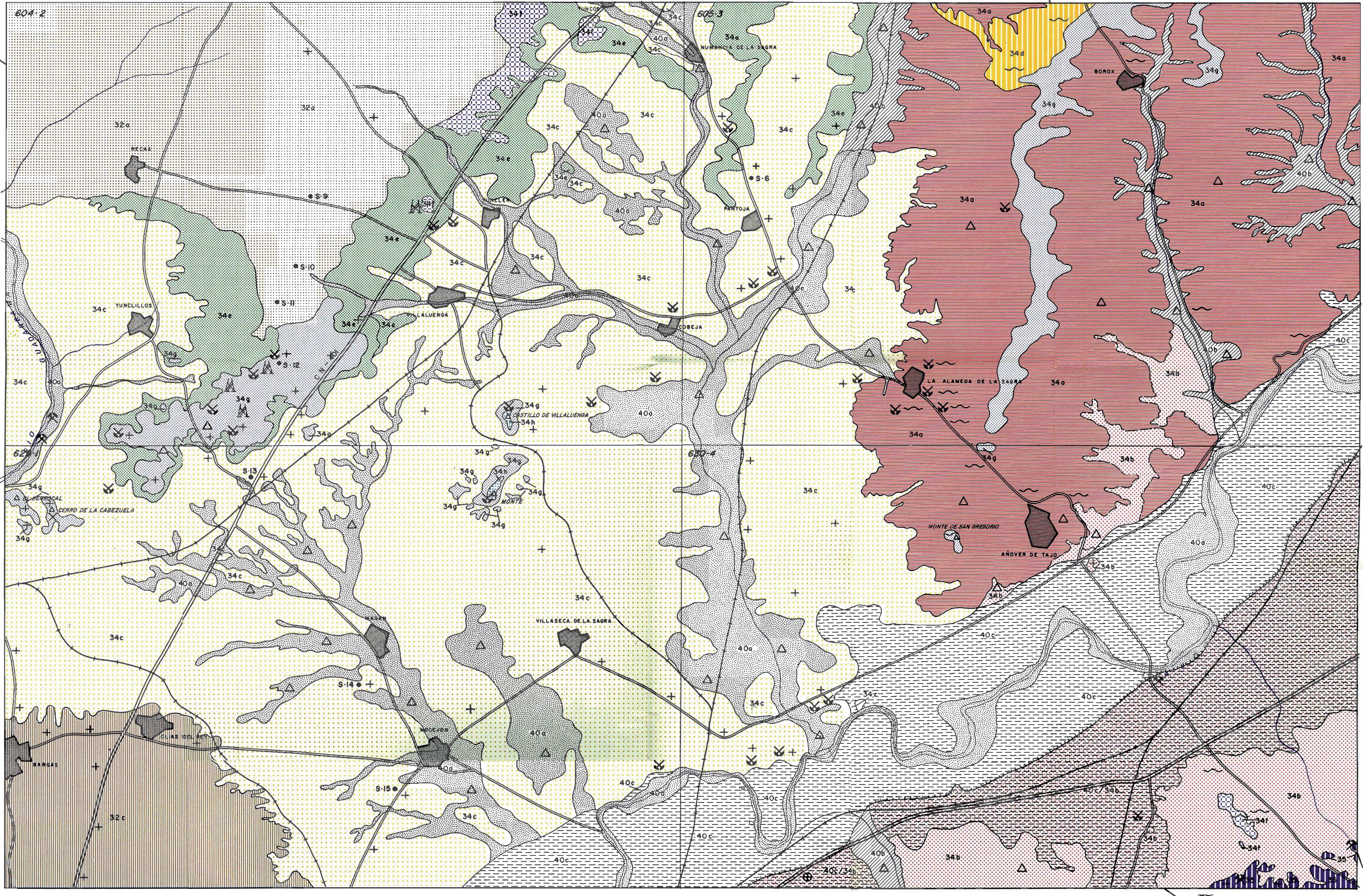
- Ar-3 Recubrimiento de arcillas bastante plásticas, en general de origen eluvial y con potencia gradual variable según el grado de alteración de la arcilla subyacente pero rara vez superior a 4m.



MAPA GEOTECNICO ESCALA 1/200.000



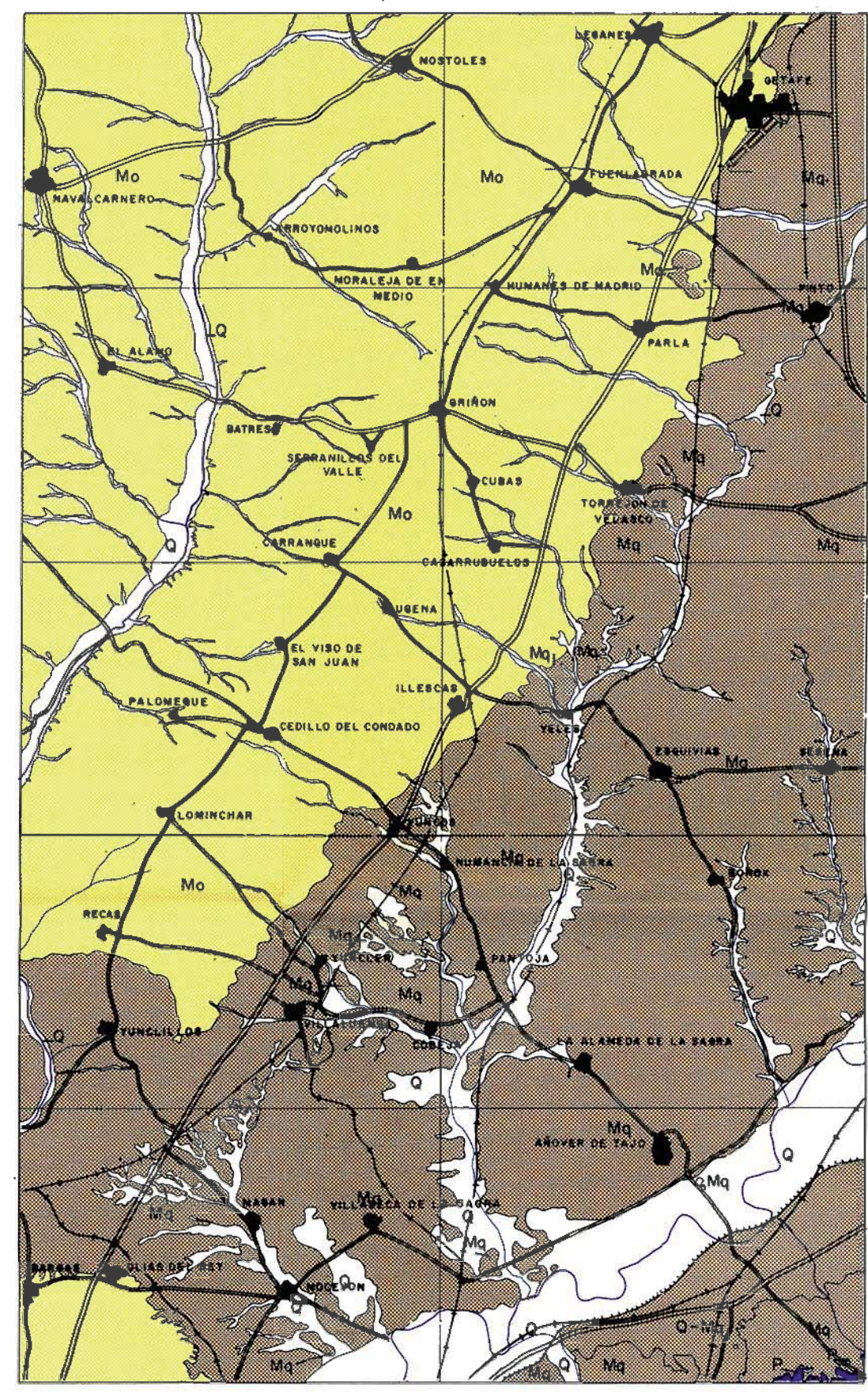
MAPA DE SUELOS ESCALA 1/200.000



MAPA GEOLOGICO ESCALA 1:200.000

- Cuaternario
- Pantiense
- Mioceno en Facies Quimica
- Mioceno de Facies Madrid y Toledo

581	582
604	605
629	630
TOLEDO	



SIMBOLOGIA

- Contacto
- Contacto supuesto
- Escarpe
- Buzamiento de 0° a 30°
- horizontal
- Estratos ondulados
- Mina
- Cantero de materiales útiles para carreteras
- Cantero de materiales no útiles para carreteras
- Zona peligrosa
- Centro de gravedad de yacimiento a explotar
- Sondeo mecánico ejecutado

