



estudio  
previo  
de  
terrenos



**autopista**  
**Córdoba - Sevilla**

**TRAMO : STA. MARÍA DE TRASSIERRA - ECIJA**

**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 DE CORDOBA - SEVILLA**

**TRAMO: SANTA MARIA DE TRASSIERRA - ECIJA**

### **CUADRANTES**

Hoja n.º 922 — Cuadrante II

Hoja n.º 942 — Cuadrante II

Hoja n.º 943 — Cuadrantes I, II, III y IV

Hoja n.º 964 — Cuadrante I

Hoja n.º 965 — Cuadrante IV

Fecha de ejecución: DICIEMBRE 1971

## I N D I C E

	Pág.
<b>1. INTRODUCCION</b> ... ..	<b>1</b>
1.1 Relación del personal técnico que ha intervenido ... ..	<b>2</b>
1.2 Area objetivo de estudios ... ..	<b>2</b>
<b>2. DIVISION DEL TRAMO EN ZONAS</b> ... ..	<b>3</b>
2.1 Descripción de las diferentes zonas ... ..	<b>4</b>
<b>3. DESCRIPCION GENERAL DEL TRAMO SANTAMARIA DE TRASSIERRA - ECIJA</b> ... ..	<b>5</b>
3.1 Geomorfología general ... ..	<b>6</b>
3.2 Estratigrafía general ... ..	<b>8</b>
3.3 Edad de las formaciones ... ..	<b>11</b>
3.4 Tectónica general ... ..	<b>12</b>
3.5 Geotecnia general del tramo ... ..	<b>12</b>
<b>4. ZONA I. FORMACIONES PALEOZOICAS AL NORTE DE PALMA DEL RIO - ALMODOVAR DEL RIO</b> ...	<b>16</b>
4.1 Descripción ... ..	<b>16</b>
4.2 Grupos geotécnicos ... ..	<b>20</b>
4.3 Resumen de la zona ... ..	<b>28</b>
<b>5. ZONA II. FORMACIONES DE GUADALCAZAR - LA CARLOTA</b> ... ..	<b>29</b>
5.1 Descripción ... ..	<b>29</b>
5.2 Grupos geotécnicos ... ..	<b>29</b>
5.3 Resumen de la zona ... ..	<b>36</b>
<b>6. ZONA III. FORMACIONES DE FUENCUBIERTA - PALMA DEL RIO - ECIJA</b> ... ..	<b>37</b>
6.1 Descripción ... ..	<b>37</b>
6.2 Grupos geotécnicos ... ..	<b>40</b>
6.3 Resumen de la zona ... ..	<b>46</b>
<b>7. RESUMEN DE MATERIALES EXPLOTABLES</b> ... ..	<b>47</b>
7.1 Canteras ... ..	<b>47</b>
7.2 Yacimientos granulares ... ..	<b>47</b>
<b>CUADRO DE SONDEOS Y ENSAYOS DE SUELOS</b>	
<b>CUADRO DE SONDEOS EFECTUADOS POR LA F. A. O. - I. G. M. E.</b>	
<b>CUADRO DE YACIMIENTOS GRANULARES ENSAYADOS</b>	
<b>CUADRO RESUMEN DE CANTERAS, CON ENSAYOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	
<b>CUADRO GENERAL DE YACIMIENTOS GRANULARES</b>	

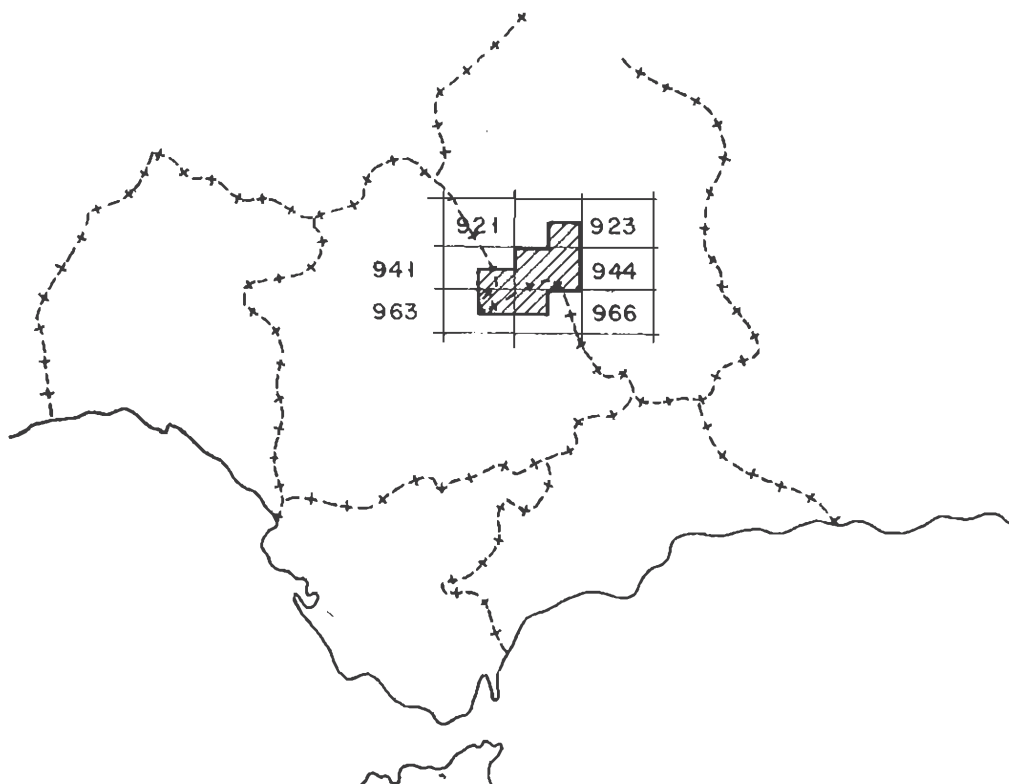
## 1. INTRODUCCION

El presente trabajo tiene por objeto el estudio geológico correspondiente al Tramo Santa María de Trasierra—Ecija, de la Autopista Córdoba—Sevilla.

Comprende los cuadrantes referidos a las hojas topográficas de E 1/50.000 editadas por el Instituto Geográfico y Catastral, que a continuación relacionamos:

Hoja nº 922 – Cuadrante II  
Hoja nº 942 – Cuadrante II  
Hoja nº 943 – Cuadrantes I, II, III y IV  
Hoja nº 964 – Cuadrante I  
Hoja nº 965 – Cuadrante IV

Figura 1 ESQUEMA DE SITUACION



Para la realización de los trabajos encomendados, GEORENA S.L. se ha atendido, en todo momento, a las especificaciones técnicas contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas editado, a tal efecto, por la DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS Y CAMINOS VECINALES. División de Materiales. Servicio de Prospecciones y Geotecnia, del MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.

A continuación relacionamos el personal técnico que ha intervenido en la realización de la presente Memoria.

## 1.1 RELACION DEL PERSONAL TECNICO QUE HA INTERVENIDO

Por la DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

D. Antonio Alcaide Pérez . . . . . Dr. Ingeniero de Caminos  
D. Carlos León Gómez . . . . . Geólogo

Por GEORENA S.L.

D. Francisco Sacristán Gárate . . . . . Ingeniero de Caminos  
D. Jesús Balmaseda Guerrero . . . . . Geólogo  
D. Escolástico Medina Fernández . . . . . Geólogo  
D. Antonio Hurtado Fernández . . . . . Geólogo

Agradecemos al personal técnico de la Administración arriba relacionada su valiosa colaboración, al facilitarnos, cuántos datos les fueron solicitados, y la diligencia con que fueron atendidas nuestras peticiones, al respecto.

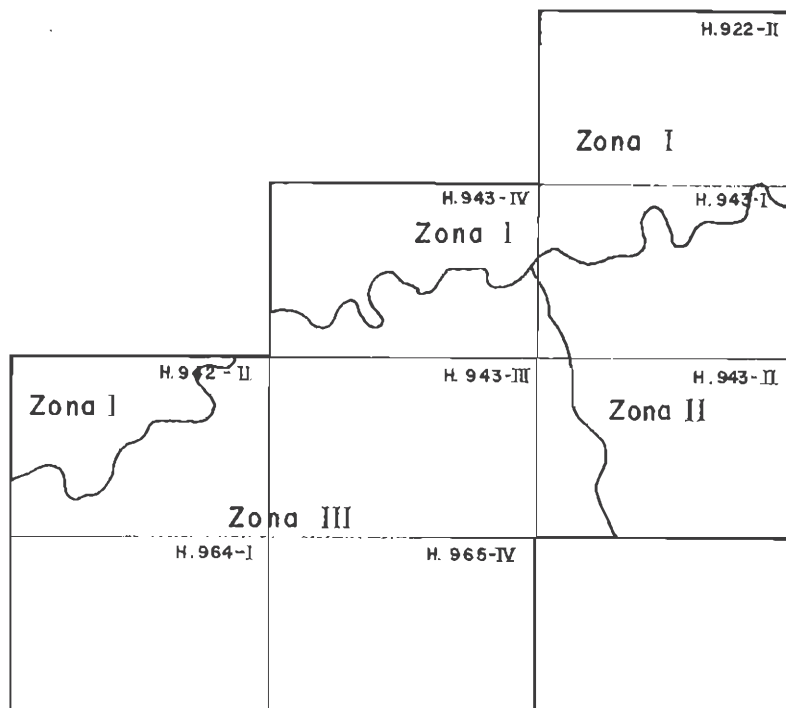
## 1.2 AREA OBJETO DE ESTUDIO

Comprende una zona localizada dentro de la Depresión del Río Guadalquivir en su casi totalidad, adentrándose las áreas más septentrionales en la Meseta Hercínica, surcada en parte por los ríos Guadalquivir y Genil.

## 2. DIVISION DEL TRAMO EN ZONAS

Con objeto de exponer de forma más racional el estudio que nos ocupa, hemos dividido en zonas el Tramo Santa María de Trassierra—Ecija, ateniéndonos a características litológicas y geomorfológicas, cuyos límites y denominación se representan en la figura 2.

Figura 2 ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE ZONAS  
E = 1 : 400.000



ZONA I. FORMACIONES PALEOZOICAS.

ZONA II. FORMACIONES DE GUADALCAZAR - LA CARLOTA.

ZONA III. FORMACIONES DE FONCUBIERTA - PALMA DEL RIO - ECIIJA.

## 2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS DIFERENTES ZONAS

La primera zona se encuentra enclavada en la parte más septentrional del tramo. Son rocas metamórficas pertenecientes al Macizo Hercínico muy replegadas y fracturadas, sobre las que se sitúan, en discordancia, el mioceno transgresivo de base, constituido en su mayor parte por areniscas calcáreas bioclásticas.

La segunda zona se caracteriza por la presencia de abundantes margas azules—grisáceas, sobre las que, en algunos puntos aparecen unos niveles detríticos poco consistentes, que por su posición estratigráfica podrían corresponder al tránsito Mioceno—Plioceno. Ambos niveles están tapados en grandes extensiones por cuaternario.

La tercera zona es, prácticamente, similar a la segunda; diferenciándose de aquella por la ausencia de los materiales detríticos del Plioceno Inferior y no haber sufrido una erosión tan intensa del cuaternario antiguo que deje al descubierto grandes extensiones de margas azules.

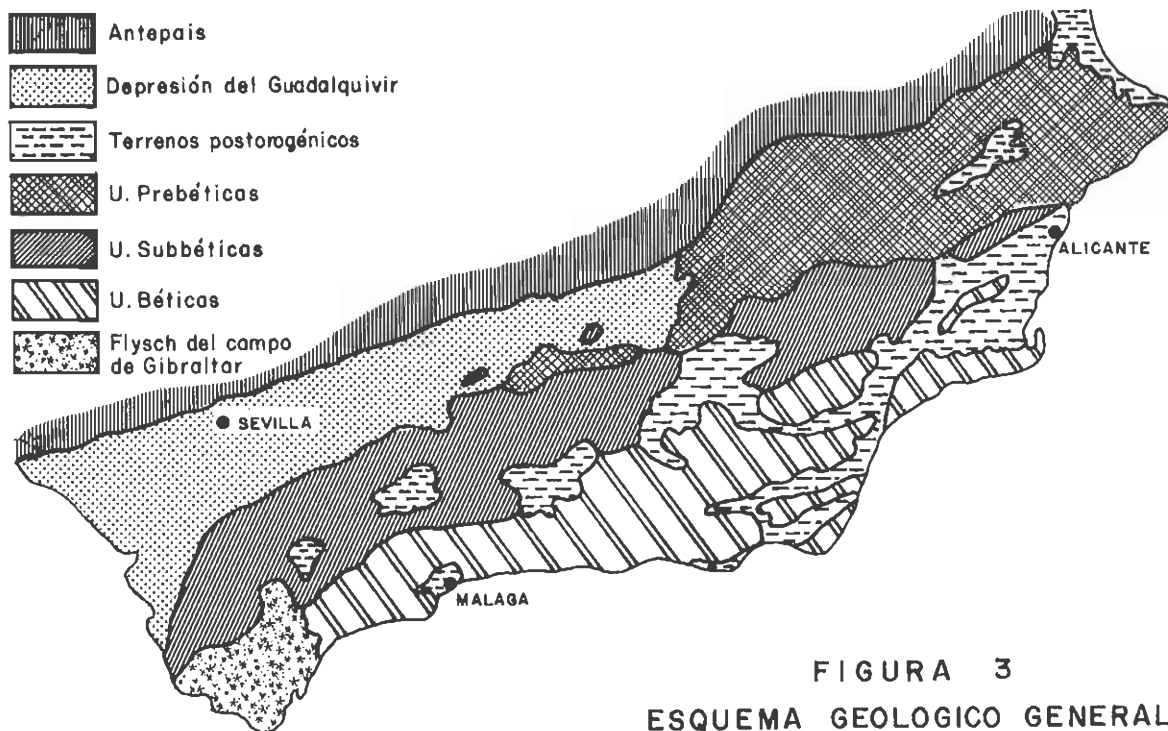


FIGURA 3  
ESQUEMA GEOLOGICO GENERAL



### 3. DESCRIPCION GENERAL DEL TRAMO SANTA MARIA DE TRASSIERRA-ECIJA



Terrazas cuaternarias del Guadalquivir en las inmediaciones de Ochavillo del Río. - Zona III.

### 3.1 GEOMORFOLOGIA GENERAL

Comprende dos áreas, cuyas características estructurales diferentes condicionan de forma notable la geología y litología de las formaciones existentes.

Los materiales que aparecen en la Depresión del Guadalquivir se caracterizan, en contraste con Sierra Morena y las béticas, por la horizontalidad de los depósitos que la ocupan, apareciendo sólo materiales neógenos de facies marina, y cuaternarios, que cubren parcialmente los terciarios.

El borde septentrional de esta Depresión se pone en contacto con la Meseta Hercínica, conjunto montañoso peniplanizado, que se hunde hacia el Sur por efecto de flexuras y fallas, que dan a veces lugar a Graben o Horst, sobre la que se sitúan los depósitos terciarios de la Depresión.

Este contacto entre ambas unidades está acentuado por un desnivel casi continuo, hacia el Sur, del orden de 200 m. cuyo origen es debido a la tectónica y a la erosión diferencial de las rocas.



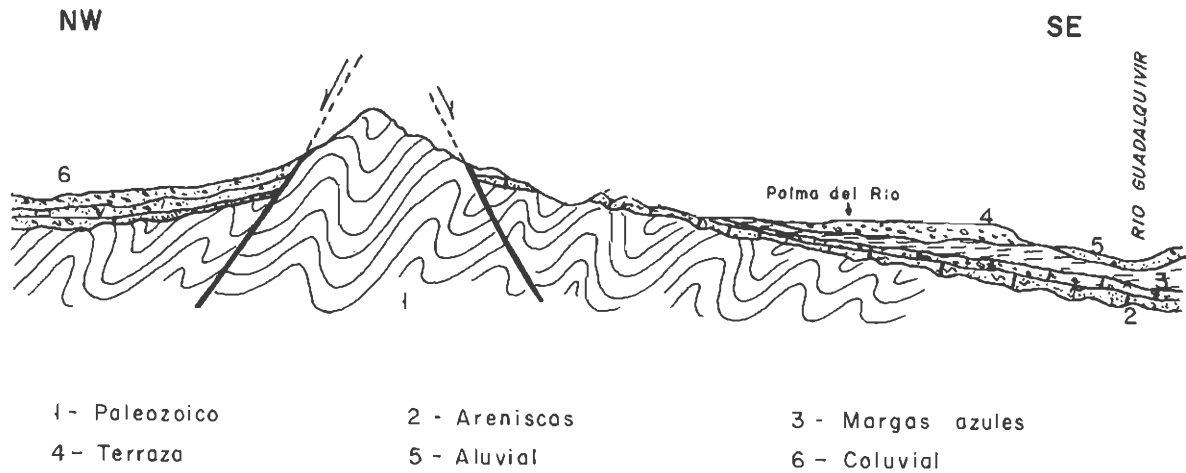
Vista general del Río Guadalquivir al S de Almodovar del Río.

Dentro de este tramo se observan dos tipos de relieve, ligado cada uno de ellos a una litología y tectónica diferentes.

Por un lado, la zona que corresponde a la Meseta se caracteriza por un relieve abrupto, con profundos barrancos, que en gran número van a desembocar al Río Guadalquivir. Entre ellos hay que distinguir los ríos Guadiator, Guadaira y Retortillo.

El resto del tramo, por el contrario, presenta un relieve de lomas suaves y grandes planicies situadas a distinta altura, que corresponde a diferentes terrazas.

Figura 4



Destacan, sobre todo, las amplias mesetas de Cuaternario antiguo, a una cota aproximada de 200 m. que han sido excavadas por el actual cauce de los ríos Guadalquivir y Genil, y otros muchos arroyos menos importantes, descubriendo los terrenos subyacentes terciarios, y dando lugar a una amplia red de barrancos, dirigidos todos a uno de estos ríos más importantes. Es un relieve típico del clima Mediterráneo donde las lluvias son escasas y violentas.



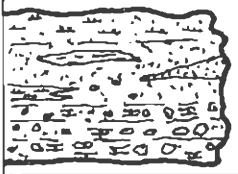
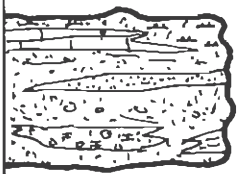
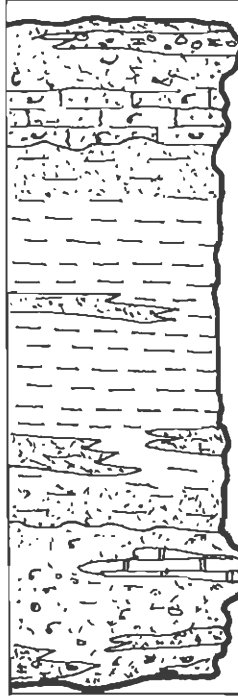
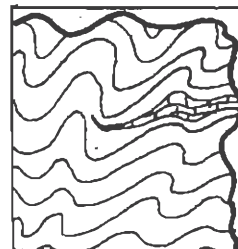
Estos barrancos no están excesivamente ramificados y próximos entre sí, probablemente debido a la cobertera cuaternaria que soportan las margas y que en parte dificulta su erosión.

Es especialmente notable el papel que los factores climáticos han ejercido en el modelado de la zona, hecho realizado en gran parte durante el Neógeno y Cuaternario a lo largo de épocas climáticas caracterizadas por una aridez relativa.

El carácter blando y deleznable de las rocas predominantes en esta Depresión, así como sus propias características geológicas explican el neto predominio de las formas suaves en el relieve de la misma.

En las planicies del Cuaternario antiguo es frecuente la existencia de pequeñas depresiones o núcleos de absorción, donde hay una acumulación de componentes finos, generalmente arcillosos. Son núcleos de absorción, por donde el agua de lluvia se filtra en profundidad.

Se han distinguido, normalmente, tres terrazas o niveles principales de cuaternario: el antiguo, que ocupa las cotas más elevadas, del que ya se ha hablado, el medio y el reciente, que ocupan extensas llanuras en el amplio valle del Guadalquivir, y en menor importancia en el del Río Genil.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA GENERAL			
COLUMNA LITOLOGICA	MATERIALES	EDAD	POTENCIA APROX.
	Coluviales, cantos, gravas, limos, arcillas	Cuaternario reciente	50 m
	Gravas, arenas, limos	Cuaternario reciente	
	Conglo. gravas, arenas, limos, arcillas	Cuaternario medio	
	Conglomerado, cantos, gravas, arenas, limos, arcillas, costras caldreas	Cuaternario antiguo	
	Conglomerado, arenas, areniscas	Tortoniense sup. Saheliense (facies regresiva)	15-20 m
	Margas, margas arenosas, arenas, areniscas	Tortoniense medio-superior	100 m
	Conglomerado, gravas, arenas, margas	Helveciense (Mioceno transgresivo de base)	20 m
	Calizas, pizarras, esquistos, micasquistos	Paleozoico	

LAMINA 1

En este estudio se ha llegado a separar a veces dentro de cada nivel cuaternario dos o tres terrazas diferentes.

### 3.2 ESTRATIGRAFIA GENERAL

Dentro de los materiales que afloran en el tramo hay que distinguir por un lado el Paleozoico, que está representado por pizarras, esquistos micasquistos, migamtitas y calizas. Por otro lado los materiales terciarios; conglomerados, arenas, areniscas y margas, y finalmente los depósitos cuaternarios.

Los materiales paleozoicos se presentan, generalmente, en forma de bancos pizarrosos, de color gris-verdoso oscuro, y a veces violáceos, con pequeñas intercalaciones de niveles de cuarcitas y grauwas. En algunos cortes de la carretera de Posadas a Peñaflor se ha podido observar la presencia de esquistos y micasquistos, en bancos finos, de coloración verdosa oscura, con una pátina amarillenta, migmatitas y calizas marmóreas, estas últimas en un afloramiento importante al N de Posadas.

El Mioceno presenta los siguientes tipos de rocas:

En la base conglomerados de cantos gruesos y poco redondeados, de naturaleza fundamentalmente cuarcítica y caliza, con matriz arenosa y con abundante fauna. Espesor aproximado 1 a 2 m.

—Arenas y gravas amarillentas o grises azuladas, de naturaleza silíceas. Las arenas unas veces se presentan en bancos bien definidos de aproximadamente 1 m. de potencia y mezcladas con gravas, o, como ocurre en Cuevas Bajas, alternando con areniscas amarillentas, en bancos de 10 a 15 cms. y con abundante fauna de lamelibranchios. Alcanzan estos materiales potencias de 10 a 12 m., en discordancia en el Paleozoico, y con un buzamiento suave hacia el Guadalquivir.

—Areniscas bioclásticas de color grisáceo-amarillento, muy duras. Aparecen en forma de bancos muy compactos de hasta 1 m. de potencia. En gran parte de los afloramientos son verdaderas lumaquelas de conchas. Su potencia aproximada es de 4 a 5 m.

—Margas: Se incluyen aquí diversos tipos de materiales, entre los que destaca el de la margas azules grisáceas, por sus extensos afloramientos dentro del tramo. Su coloración gris azulada pasa a ser marrón amarillenta, cuando se alteran en superficie, por la presencia de sales de hierro, con lo que pierden su resistencia y estabilidad.

Cuando no están alteradas son compactas y a veces plásticas sobre todo cuando aumenta la humedad. Tanto en su parte inferior como en la superior pasan a ser margas arenosas de un modo progresivo e incluso a arenas margosas.

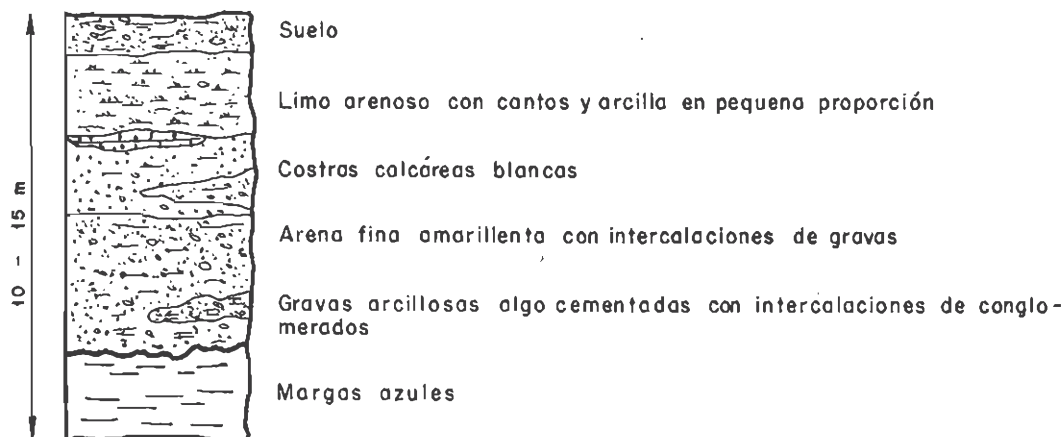
Son bastante impermeables y presentan a veces intercalaciones alternantes de arenas y areniscas, con conchas. Son frecuentes también dentro de ellas, los cristales de yeso de pequeño tamaño, y el yeso diseminado.

Otro tipo de margas que aparece en este tramo, son unas margas marrones oscuras, en la base del Mioceno, discordantes sobre el Paleozoico que hacia arriba pasan a ser margas verdosas—azuladas.

El Cuaternario que tiene un amplio desarrollo en la Zona constituye las planicies que coronan los terrenos miocenos y las amplias vegas del Guadalquivir, y Genil; constituyen tres niveles muy diferenciados que se han denominado: cuaternario antiguo, medio y moderno. La Naturaleza de estos depósitos es bastante similar en todos ellos, predominando los materiales detríticos gruesos, gravas y arenas, aunque también los limos y arcillas tienen gran importancia fundamentalmente recubriendo los detríticos gruesos del cuaternario moderno. También son frecuentes dentro del cuaternario antiguo intercalaciones de costras travertínicas de poca potencia y desarrollo horizontal.

El Cuaternario antiguo, que en este tramo ocupa las cotas más altas, exceptuando los atloramientos de Paleozoico, presenta un suelo poco potente, aproximadamente medio metro, y a veces está erosionado, apareciendo las gravas y cantos típicos de este cuaternario. En general este suelo es arcilloso, de coloración marrón oscuro, con tonalidades oscuras y frecuentemente mezclado con gran cantidad de cantos redondeados de distinto tamaño y naturaleza caliza y cuarcítica.

**Figura 5 ESQUEMA GENERAL CUATERNARIO ANTIGUO**





**Canturreal típico de los suelos formados sobre el cuaternario antiguo P.K. 10 de la carretera de Posadas a La Carlota.**

Estas terrazas más elevadas no dan un perfil topográfico totalmente plano, existen pequeñas ondulaciones.

Las características de los suelos orgánicos en el Cuaternario medio, son muy similares a las del antiguo. Son menos arcillosos, y la coloración es rojiza, intensa, con cantos redondeados, en menor proporción que en el antiguo. Estas terrazas suelen ser llanas, y a una cota que oscila entre 5 a 50 m.

Las terrazas de Cuaternario reciente son muy extensas y totalmente planas, ocupan las cotas más bajas. Los suelos orgánicos son algo más potentes y de color pardo claro o grisáceo. Generalmente son limosos, algo arenosos, sin cantos ni gravas abundantes.

Las margas azules, alteradas y descalcificadas sobre todo en los afloramientos de poca pendiente, formando pequeñas ondulaciones, están recubiertas por un suelo orgánico plástico, con algunos cantos redondeados de naturaleza variable, que corresponden a una clasificación H.B.R. generalmente A-7-6. Son suelos algo más potentes que los del Cuaternario. Los suelos que se desarrollan sobre los afloramientos de margas con pendientes más elevadas, son menos potentes que los anteriores, y con mayor proporción de cantos, arenas y limos, procedentes del cuaternario antiguo que los cubre.

Tanto sobre los afloramientos paleozoicos como sobre los del mioceno transgresivo de base, los suelos vegetales que se desarrollan son poco potentes y con frecuencia no existen, aflorando la roca madre.

### 3.3 EDAD DE LAS FORMACIONES

Basándonos en los datos bibliográficos existentes hasta hoy, se establecen las siguientes edades para las distintas formaciones que afloran en el tramo:

Todo el Paleozoico que aflora en las proximidades de Posadas está datado como una formación Cámbrica. Más al N. las pizarras verdosas—grisáceas, según estudios recientes, se han datado como Precámbricas.



P. K. 22 de la Carretera de Córdoba—Palma del Río. Discordancia angular entre el Paleozoico pizarroso y el Mioceno basal.

Discordantes sobre estos materiales se sitúan los conglomerados, arenas, gravas y areniscas bioclásticas del Mioceno transgresivo de base. Afloramientos que aparecen formando una estrecha banda continua subrayando el contacto del terciario de la Depresión del Guadalquivir, con la Meseta Hercínica.

Es rico en macrofauna y algo también en microfauna. El estudio de esta fauna, y el hecho de encontrarse siempre debajo de las margas azules, permite suponer su edad como un Helveciense o Tortoniense inferior.

Sobre esta formación se deposita la potente serie margosa azul, bien datadas, por la abundante macrofauna que contiene, por J.V. Saavedra como un Tortoniense Medio—Superior.

Finalmente, una serie detrítica que aparece, sobre todo, en los alrededores de La Carlota y Guadalcazar, se data como Tortoniense Superior Saheliense, por situarse sobre las margas azules Tortonienses y equiparándola a la serie de Carmona de esta misma edad, aunque por sus caracteres litológicos y por comparación con otras series estudiadas en diversos puntos de la Depresión, puede considerarse de edad algo más reciente, o sea, como base del Plioceno.



El resto de los materiales que afloran son cuaternarios, distribuidos en distintos niveles habiéndose distinguido dentro de él tres tipos, según su posición y caracteres litológicos, como son: cuaternario antiguo, cuaternario medio y cuaternario reciente.

### 3.4 TECTONICA GENERAL

Posteriormente a los movimientos de edad hercínica, que afectaron a los sedimentos del Devónico Superior, se produjeron grandes fallas y fracturas con dirección NNE–SSW y NNW–SSE que van asociadas a otras con rumbos perpendiculares a las anteriores.

En cuanto a la línea estructural que marca el cambio del zócalo paleozoico de la Meseta con los terrenos miocenos del Sur, de hecho, se trata de un hundimiento progresivo hacia el Sur, por medio de flexuras o bien de una red de fallas paralelas con desniveles variables (50 a 300 m.), que localmente dan lugar a un sistema de "horst" y "graven" como se observa en la zona de Palma del Río.

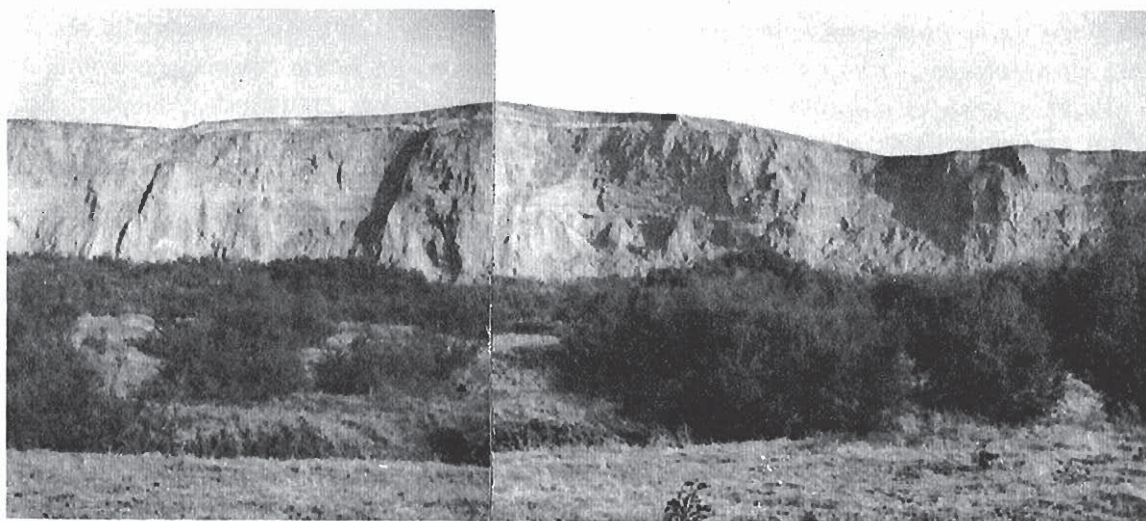
Este sistema de roturas, orientado según la dirección bética OSO–ENE que también es la del Río Guadalquivir, es el resultado de una tectónica de zócalo que se ha originado por los movimientos béticos de edad miocena.

En conclusión, por debajo de la Depresión del Guadalquivir, el zócalo paleozoico está afectado por una red de fracturas de doble dirección, la hercínica y la bética, siendo las fracturas de dirección bética las que producen su hundimiento hacia el Sur.

Esto influye, en definitiva, en la orientación y encauzamiento de los ríos y barrancos. Fenómeno que condiciona en parte el tipo de morfología de esta zona, con barrancos dirigidos en dirección ONO–ESE.

### 3.5 GEOTECNIA GENERAL DEL TRAMO

Las margas azules miocenas son los únicos materiales que afloran en este tramo, que pueden presentar problemas geotécnicos, sobre todo cuando estén alteradas.



Talud vertical en las margas azules, con numerosos deslizamientos, en la margen izquierda del Guadalquivir, al S. de Posadas.

Por su gran abundancia habrá que tenerlas muy en cuenta a la hora de hacer el trazado de la autopista.

Suelen estar alteradas superficialmente, dando un suelo de color marrón amarillento, pésimo para explanación, con alto L.L. e I.P.

Son suelos del tipo A-7-6, en clasificación H.R.B. y su C.B.R. es inferior a 3.

Quando se alteran pierden su estabilidad y resistencia. Son impermeables, con una red de drenaje interno, debido a unas intercalaciones de arenas y areniscas que presenta. Cuando este drenaje es malo por cualquier causa, el agua satura y lubrica las superficies de contacto de estas intercalaciones arenosas con las margas, favoreciendo los deslizamientos en estos planos más inestables. Estos fenómenos son muy abundantes en todos los afloramientos de margas, principalmente donde la pendiente es más fuerte, ya que el peso de los materiales que hay por encima de esta superficie más inestable provoca el deslizamiento.

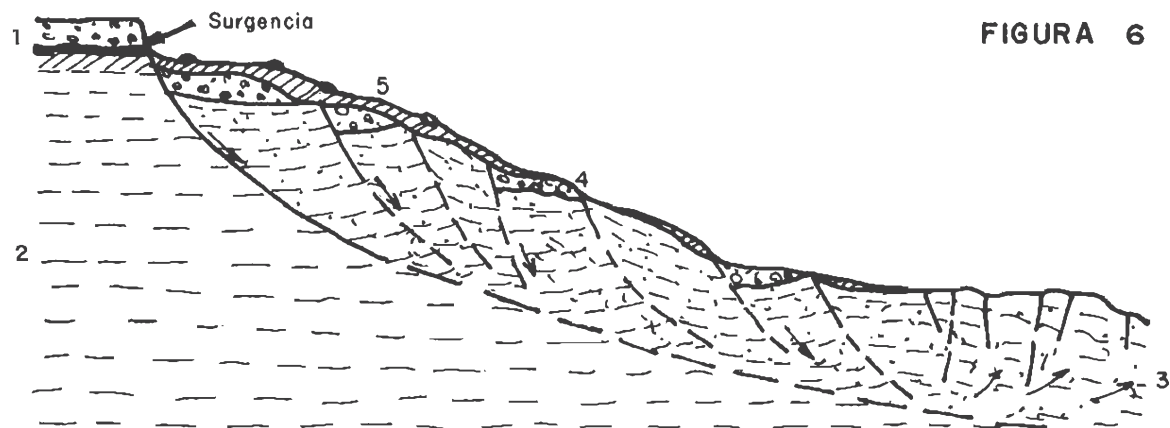


FIGURA 6

- 1 Cuaternario
- 2 Margas azules
- 3 Margas azules deslizadas y alteradas
- 4 Cuaternario deslizado
- 5 Coluvial plástico con bloques
- Superficie de discontinuidad con nivel freático

Son particularmente abundantes y peligrosos estos deslizamientos en los valles de los ríos Genil y Guadalmezán y en los arroyos Picachos y Culebras.

La permeabilidad de los depósitos cuaternarios forman acuíferos colgados sobre las margas azules bastante impermeables, creando en el contacto un elevado grado de humedad en estas rocas fácilmente alterables. Esta circunstancia crea un medio propicio al deslizamiento, fundamentalmente en las laderas, más o menos tendidas, que soportan las plataformas cuaternarias, las surgencias de agua a media ladera en el contacto Cuaternario-Mioceno empapa y satura a las margas azules alterándolas. Una vez iniciado el deslizamiento, la capacidad de las laderas de retener todo tipo de agua, se aumenta en gran manera por la aparición de grandes grietas y planos de deslizamientos, con lo cual el problema de inestabilidad se agrava.

En los deslizamientos son arrastrados retazos de Cuaternario que a veces pueden confundirse con distintos niveles de terraza.



**Arrastres de pequeños bloques de conglomerados cuaternarios sobre las margas azules, en la Carretera de Palma del Río a Ecija.**

Aunque los taludes sean pequeños, las margas alteradas dan un suelo muy inestable debiéndose, por tanto, evitar en desmonte como en terraplén los taludes pronunciados y además requerirán un gran espesor en coronación de suelos de préstamos seleccionados o explanada mejorada.

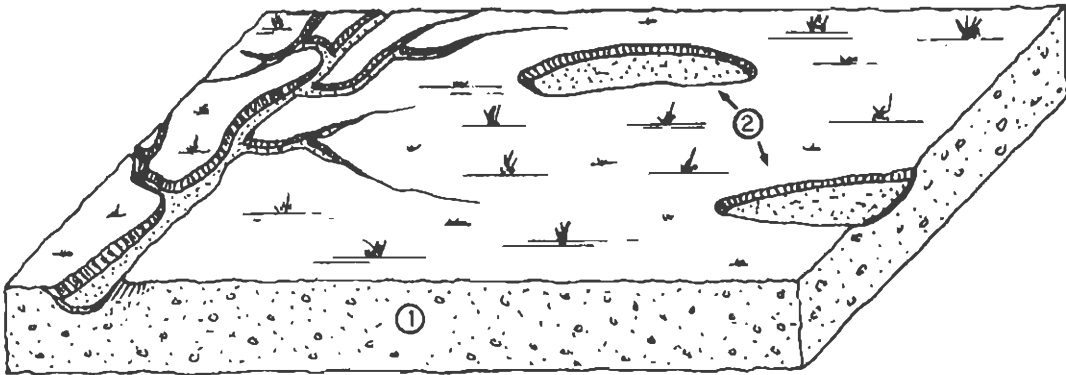
Los otros materiales que se deben tener en cuenta al estudiar las características geotécnicas del tramo, son los distintos cuaternarios.

Dada su composición a base de mezcla de cantos, gravas, arenas, limos y arcillas, pueden considerarse en general, como materiales estables, pero debido a que la proporción de arcillas es con frecuencia abundante, deben considerarse sólo "tolerables" como explanada, puesto que en ellos se ha calculado un C.B.R. de 3 a 5, aún compactados al 100 % de P.N.

Los suelos orgánicos que cubren estos cuaternarios no son siempre continuos, a veces las monteras están lavadas por la lluvia, apareciendo las gravas y zahorras limpias o también estratos o lentejones de arenas o limos, buenos todos ellos como explanada, aunque frecuentemente su potencia y heterogeneidad de materiales dificulta su aprovechamiento como yacimiento. En caso de explanada se debe tener la precaución de no llegar a las margas miocenas.

Existen, sobre todo en el Cuaternario antiguo, pequeñas depresiones o núcleos de absorción donde los componentes limosos se acumulan, detalle que debe tenerse en cuenta.

FIGURA 7



- 1 Cuaternario antiguo
- 2 Núcleos de absorción

En general, todo el Cuaternario tiene drenaje entre regular y bueno. Los depósitos detríticos de la base del Plioceno no presentan ningún problema geotécnico, tienen buena estabilidad en conjunto y buen drenaje.

El Mioceno de base, formado por conglomerados, arenas y areniscas, está, prácticamente horizontal, o buzando algunos grados hacia el SE. Son materiales estables que tienen buen drenaje. El único problema que puede presentar es el de que se produzcan desplomes en los puntos donde existan taludes verticales, por efecto de pequeñas fracturas y descalces.

#### 4. ZONA I. FORMACIONES PALEOZOICAS AL NORTE DE PALMA DEL RIO--ALMODOVAR DEL RIO

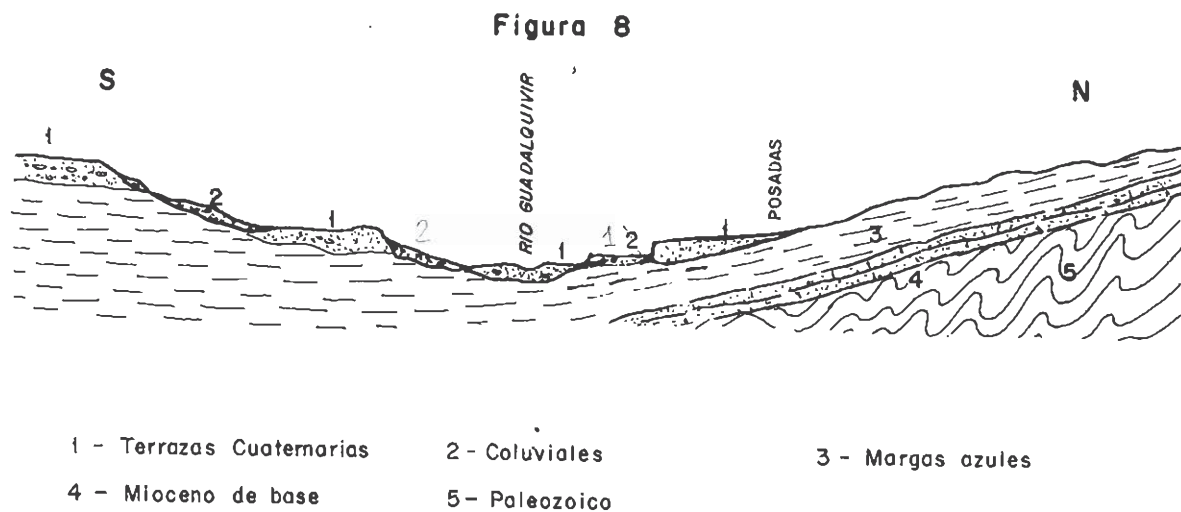
##### 4.1 DESCRIPCION

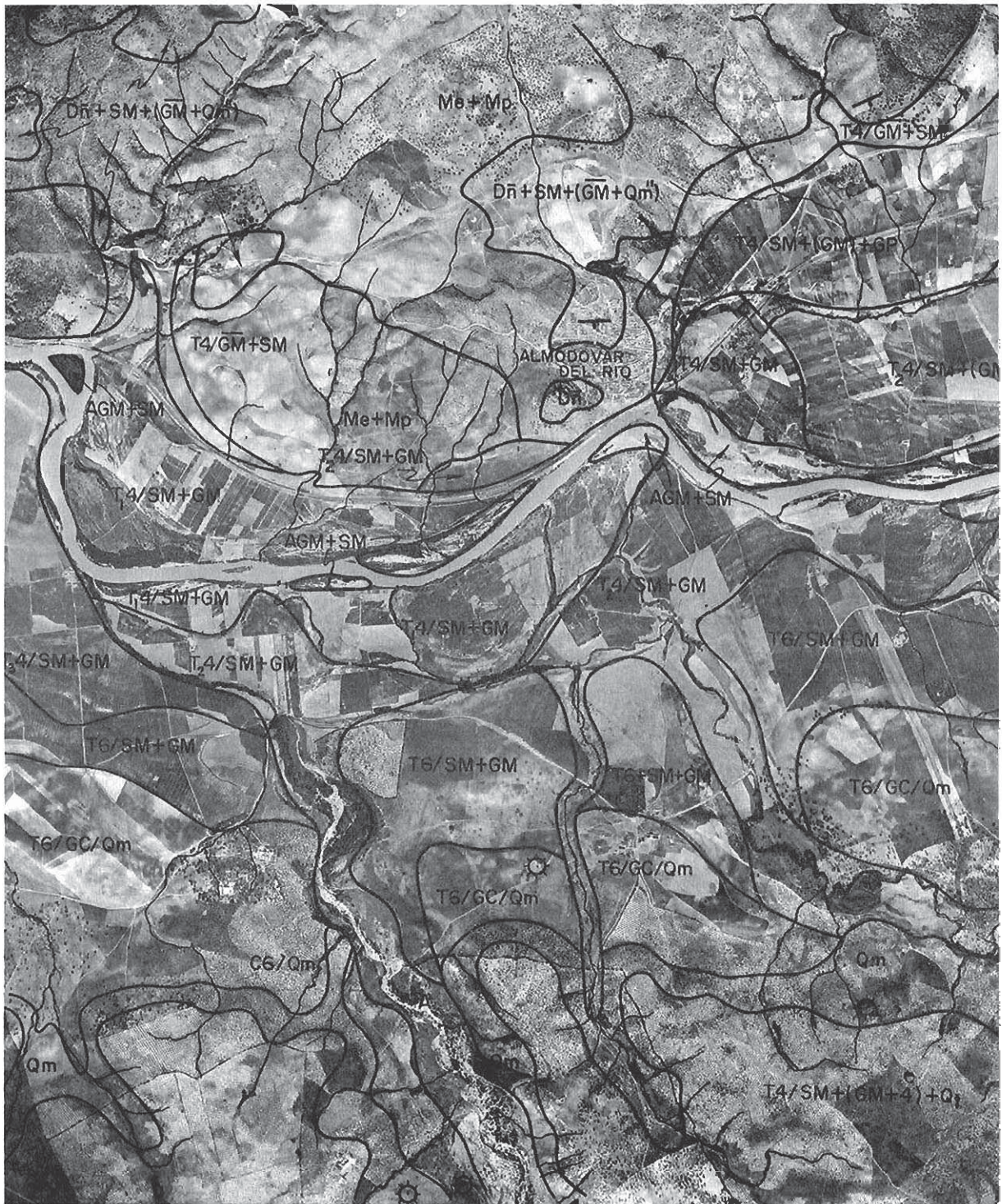
Esta zona ocupa la parte más septentrional del tramo, prácticamente desde el cauce del Guadalquivir hacia el N.

Se caracteriza por un predominio de rocas metamórficas, correspondiente a las estribaciones de la Meseta.

Sobre estos materiales paleozoicos se sitúa, en discordancia, el Mioceno transgresivo de base, prácticamente horizontal, ocupando una franja que se adelgaza hacia el NE. y que, frecuentemente, fosiliza el contacto entre la Meseta y la Depresión del Guadalquivir.

En general, los materiales paleozoicos, son bastante impermeables, en los que predomina la erosión lineal, dando barrancos muy pronunciados, y próximos entre sí, fenómeno que se agudiza ya que los ríos y barrancos se encajan más al acercarse a un nivel de base, que es el Guadalquivir. Este conjunto contrasta con las extensas llanuras que constituyen las terrazas del Guadalquivir, y se pone en contacto con ellas por desnivel acentuado, que a veces alcanza los 200 metros.





Formaciones Paleozoicas y terciarias de las proximidades de Almodovar del R.º. —Zona I.



Formaciones paleozoicas, terciarias y cuaternarias en los márgenes del Guadalquivir, cerca de Palma del Río.

COLUMNA LITOLOGICA				
COLUMNA	REFERENCIA		DESCRIPCION	EDAD
	E = 1:25.000	LITOLÓG.		
	AGM + SM	40 A <sub>6</sub>	Aluvial de gravas y arenas limosas	CUATERNARIO RECIENTE
	C4/Dñ + SM + (GM) + (Qm)	40 C <sub>7</sub>	Coluvial limoso sobre mioceno t. de base	
	T4/SM + GM	40 t <sub>1</sub>	Terraza limosa con cantos, sobre arenas y gravas con limos	
	T4/GM + (SM)	40 t <sub>1</sub>	Suelo limoso, sobre gravas limosas con intercalaciones areno-limosas	
	T4/SM + (GM)	40 t <sub>1</sub>	Terraza en la que predomina la proporción de arenas limosas sobre las gravas	
	T6/SM + GM	40 t <sub>1</sub> <sup>I</sup>	Terraza arcillosa sobre gravas y arenas limosas	
	T4/Dc · Dr · GM	40 t <sub>1</sub> <sup>IV</sup>	Conglomerados, areniscas, gravas limosas	
	T4/Dñ + SM + (GM)	40 t <sub>1</sub> <sup>V</sup>	Terraza limosa sobre Mioceno t. de base	
	T6/SM + GP	40 t <sub>2</sub> <sup>III</sup>	Terraza arcillosa sobre arenas limosas y gravas cemento	
	T4/SM + GP	40 t <sub>2</sub>	Suelo limoso sobre arenas limosas y gravas cementadas	
	T4/SM + GP + (GM)	40 t <sub>2</sub> <sup>I</sup>	Terraza de arenas limosas, gravas, y con intercalaciones de gravas limosas	
	T4/SM + GP + GM	40 t <sub>2</sub> <sup>I</sup>	Terraza de arenas y gravas sobre gravas limosas cementadas	
	T4/SM + GM	40 t <sub>2</sub> <sup>II</sup>	Terraza limosa, con arenas con limos y gravas cementadas	
	Qm + (Dr + Da)	34 a	Margas azules con intercalación de arenas y areniscas	TORTONIENSE MEDIO SUPERIOR
	SM + Dñ + (Dc + Qm)	34 b	Arenas amarillas algo consolidadas, con Macinos e intercalaciones en la base de conglomerados y arcillas	HELVECIENSE
	Mp + Me + (Qc)	11 a + 11 b + 11 c	Paleozoico, con pizarras, esquistos, intercalaciones calizas, (migmatitas)	CAMBRICO



## 4.2 GRUPOS GEOTECNICOS

= Materiales cuaternarios =

= Aluvial del Guadalquivir = (40 A<sub>5</sub>)

*Litología:* Los componentes principales son gravas y arenas limosas. La proporción de finos varía según los puntos, siendo generalmente poco abundante.

*Morfología:* Son grandes acumulaciones de materiales granulares, arrastrados por el río y depositados en zonas de menor velocidad del agua. Su potencia es variable, pudiendo alcanzar hasta 4–5 m.

*Geotecnia:* Algunas de estas acumulaciones se utilizan para la extracción de gravas y arenas.

= Coluvial sobre el Mioceno de base = (40 C<sub>7</sub>)

*Litología:* Fracción gruesa constituida por cantos y bolos de naturaleza calcárea y silíceo, con limos y arenas, de color pardo rojizo.

*Morfología:* Son zonas algo deprimidas, donde se han acumulado materiales de cantos finos rodados de las laderas. Su potencia oscila alrededor de 2–3 m.

*Geotecnia:* Utilizables para préstamos.

= Terrazas de Cuaternario reciente = (40 t<sub>1</sub> – 40 t<sub>1</sub><sup>I</sup>)

*Litología:* Generalmente son suelos de naturaleza limosa, sobre gravas y arenas limosas, formando lentejones a los que varía la proporción de arenas y gravas.



Gravera en la orilla del Río Guadalquivir. –Aluvial.  
Al E. de Palma del Río.

Las terrazas  $40 t_1^I$  tienen un suelo más bien arcilloso y con poca cantidad de cantos.

**Morfología:** Son todas, terrazas de la margen derecha del Río Guadalquivir, horizontales y con potencia aproximada de 6–8 m. Se presentan escalonadas, con una diferencia de altura de 1–2 m. A veces forman escarpes de 6–8 m., cuando se ponen en contacto con el río.

**Geotecnia:** Capacidad portante media, drenaje interno de bueno a mediano. Son materiales interesantes como yacimientos granulares, en zonas donde los finos sean menos abundantes.

= Terraza de conglomerados, areniscas y gravas = ( $40 t_1^{IV}$ )

**Litología:** El corte en el barranco del Río Guadalquivir cerca de la carretera Posadas–Córdoba muestra la constitución más frecuente de esta terraza.

Figura 9



**Morfología:** Es una potente terraza horizontal, que por sus características puede confundirse con un gran cono de deyección. Es una terraza situada prácticamente en contacto con el Paleozoico, por lo que contiene elevada proporción de materiales procedentes de la Meseta, arrastrados por los ríos y arroyos, o rodados hasta el fondo de las laderas.

**Geotecnia:** Drenaje aceptable, y estabilidad de media a buena por presentar, en general, los materiales algo compactados. Puede ser una zona interesante para la extracción de material de préstamo.

= Terrazas del Cuaternario medio = ( $40 t_2 - 40 t_2^I - 40 t_2^{II}$ )

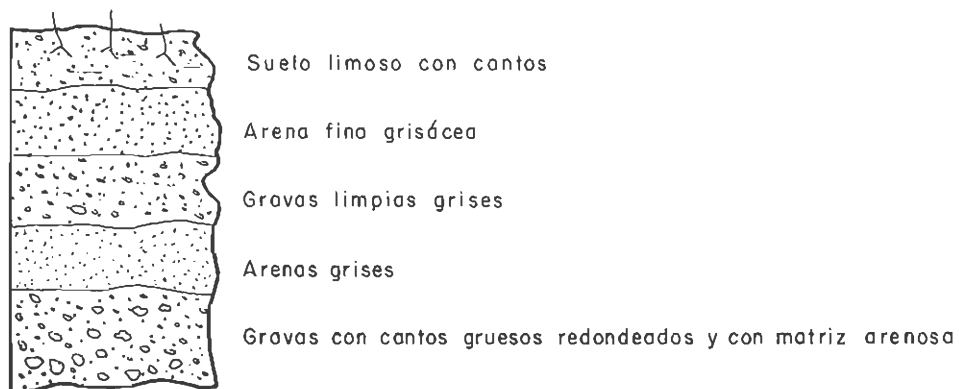
*Litología:* Terrazas en general de suelo limoso con cantos heterométricos de naturaleza caliza y silíceá, sobre arenas limosas y gravas más o menos limpias, a veces algo cementadas.

Un corte típico es el obtenido en la aldea de Los Mochos, aproximadamente en el P.K. 18 de la carretera de Córdoba a Posadas, que corresponde al 40 t<sub>2</sub>.



Yacimiento granular situado al W de la aldea de los Mochos (próxima de P.K. 18 de la Carretera de Córdoba-Palma del Río).

Figura 10



Otro corte de Cuaternario medio observado algo más al NE de este, nos muestra un nivel de gravas con cantos gruesos entre una matriz arenosa, sobre las que aparece un material limoso con cantos.



Vista parcial del yacimiento granular más oriental en la aldea de Los Mochos (E de Almodovar).

*Morfología:* Son terrazas horizontales situadas en la margen derecha del Guadalquivir, con una potencia aproximada de 8 a 10 m.

*Geotecnia:* Es un grupo de terrazas algo más estables que el anterior de Cuaternario reciente, por tener, generalmente, un nivel de materiales cementados, carácter que se debe en tener cuenta a la hora de utilizar estos materiales como préstamos. Tienen drenaje de mediano a bueno.



Vista de un yacimiento situado en el cuaternario medio, cerca de la carretera de Posadas a Palma del Río, sobre paleozóico. P.K. aproximado 47

= Margas azules de las proximidades de Posadas = (34 a)

*Litología:* Color azul grisáceo cuando frescas y amarillentas cuando oxidadas. Contienen una alta proporción de caliza. Por encontrarse en contacto con las arenas del Mioceno transgresivo, se

hacen bastante arenosas al intercalarse entre ellas niveles de arenas y areniscas. Generalmente están bien compactadas, pero en ocasiones se hacen plásticas.

*Estructura:* Descansan sobre el Mioceno transgresivo, en lechos subhorizontales. Su espesor medio es de 100 m.

*Geotecnia:* Presentan gran inestabilidad, según se desprende de los numerosos deslizamientos observados; especialmente en aquellos afloramientos en que los materiales están alterados favoreciendo su plasticidad. Drenaje malo por su carácter impermeable, únicamente favorecido por los niveles arenosos intercalados.



P. K. 36 de la Carretera Córdoba—Palma del Río. Contacto del cuaternario medio con las margas arenosas de color gris amarillento.

= Arenas arcillosas de las inmediaciones de Peñaflores = (34 b)

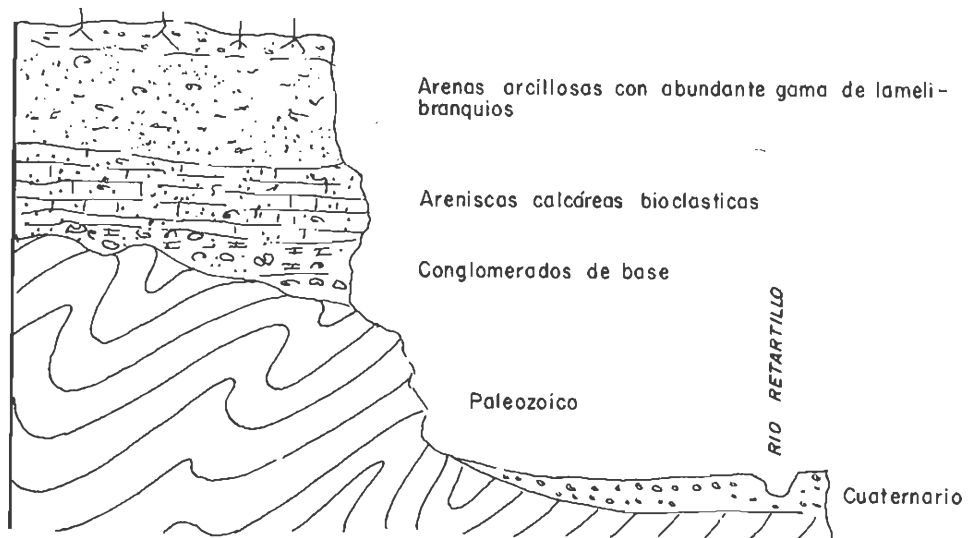
*Litología:* Arenas silíceas de coloración amarillenta y a veces azuladas, con materiales arcillosos cuya proporción aumenta hacia el techo con abundante fauna de lamelibranquios.

?



Vista de un corte del Mioceno transgresivo de base, sobre el Paleozoico, en el Arroyo Retortillo.

Figura 11



*Estructura:* Se presentan en marcada discordancia con el Paleozoico. Constituyen depósitos prácticamente horizontales con ligeros buzamientos hacia el SE. En ocasiones están afectados por un sistema de fallas según la dirección OSO–ENE, correspondiente a las estructuras béticas.

Sus principales afloramientos están localizados al N. de la Depresión del Guadalquivir,

constituidos por una franja estrecha y continua cuyo espesor va disminuyendo en dirección NE. adaptándose sensiblemente a la dirección del río. El espesor medio es de unos 7 m.

*Geotecnia:* Tienen buen drenaje y estabilidad, aunque en ocasiones con taludes verticales pueden producirse desprendimientos.

= Mioceno de base de las proximidades de Cuevas Bajas = (34 b)

*Litología:* Formaciones de areniscas calcáreas bioclásticas de coloración amarillenta muy compactas y con abundante fauna de lamelibranquios. Intercalan finos bancos de arenas amarillas y se superponen a un nivel de conglomerados de cantos de cuarcita y caliza fundamentalmente, y matriz arenosa calcárea.

*Estructura:* Horizontales sobre el Paleozoico. La potencia de las areniscas oscila entre los 10 a 15 m. y el conglomerado alrededor de 1 m.

*Geotecnia:* Es un grupo litológico con estabilidad buena y dureza elevada. Las areniscas son muy interesantes como material canterable, de excelente calidad.



Otro corte del Mioceno de base en el Cortijo de Cuevas Bajas.

= Pizarras con intercalaciones de grauwas y cuarcitas = (11 a)

*Litología:* Pizarras de tono verdosos y violáceos en paquetes muy laminados alternando con otros más potentes e intercalando niveles delgados de grauwas y cuarcitas.

*Estructura:* Son materiales afectados por la Orogenia Hercínica, muy replegados según la dirección ONO–ESE, y por un sistema de fracturas de direcciones hercinianas y béticas, que originan el hundimiento de las formaciones hacia el Sur. El contacto con la depresión del

Guadalquivir consiste en un hundimiento originado por flexuras y fallas que localmente dan lugar a un sistema de horst. Es difícil precisar la potencia de estas formaciones debido a los numerosos repliegues a que están sometidos.

*Geotecnia:* El carácter impermeable de estas formaciones puede dar lugar a problemas de desprendimiento al ser excavados. El drenaje superficial se produce por escorrentía a favor de las pendientes elevadas que adquieren estas formaciones.

= Calizas de los alrededores de Posadas = (11 b)

*Litología:* Calizas marmóreas de colores grises y crema, muy duras y con frecuentes vetas de calcita blanca, recristalizada, rellenando las fracturas. Suelen estar alternando con niveles más delgados de pizarras.

*Estructura:* Se presentan en bancos de espesor variable entre 5 y 15 cms. siguiendo una dirección aproximada E-W, con fuerte buzamiento hacia el Sur. Presentan una potencia total de unos 80 metros.

*Geotecnia:* Es un grupo muy estable, de excelente drenaje cuyo principal interés radica en ser material canterable.



Calizas marmóreas grises oscuras. Cantera situada junto al P.K. 0,5 de la carretera de Posadas a Villaviciosa.

= Migmatitas próximas a Peñaflores = (11 c)

*Litología:* Rocas de color gris oscuro, muy duras, alto peso específico y frecuentes mineralizaciones consistentes en cristales de pirita y calcopirita.

*Geotecnia:* Estabilidad buena. Puede ser utilizado para su explotación en cantera.



### 4.3 RESUMEN DE LA ZONA

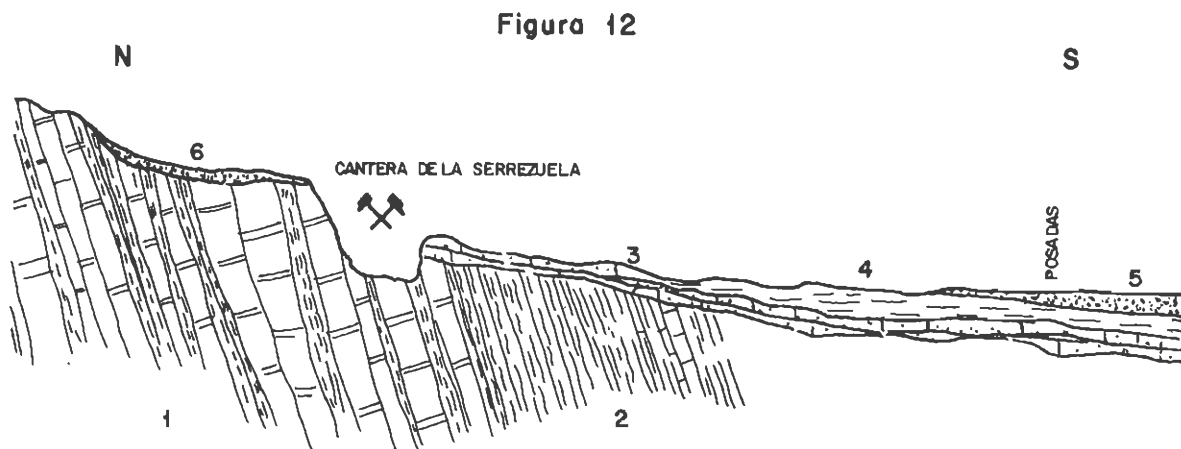
La principal característica de esta zona es la existencia en ella de la línea de contacto entre los materiales paleozoicos de la Meseta y los terciarios de la Depresión, línea que delimita zonas de características muy diferentes.

Los materiales terciarios y cuaternarios de la Depresión *no van a presentar grandes problemas geotécnicos*. Se han podido observar sólo algunos deslizamientos en las margas azules, y algunos desplomes aislados de grandes bloques de conglomerados cuaternarios y areniscas bioclásticas, cuando estos tienen taludes casi verticales, o, en caso de los conglomerados, han podido ser influenciados por el carácter deslizante de las margas azules, sobre las que se sitúan. Este caso se ha observado, por ejemplo, en la carretera de Posadas a Peñaflores en el P.K. 36. A excepción de estos conglomerados y areniscas, el resto de materiales es ripable.

Existen algunas canteras en las distintas terrazas cuaternarias y en los afloramientos de areniscas del Mioceno de base, y numerosos puntos factibles de nuevas explotaciones.

Los materiales paleozoicos tampoco van a dar lugar a grandes problemas, excepto en los puntos donde las pizarras y esquistos estén muy replegados, que puedan dar lugar a desplomes y desprendimientos, en caso de realizarse excavaciones para túneles.

Existe un importante afloramiento de calizas marmóreas al N. de Posadas de buena calidad, que podrían ser utilizadas como material de cantera.



1 - Calizas marmóreas  
y pizarras

4 - Margas azules

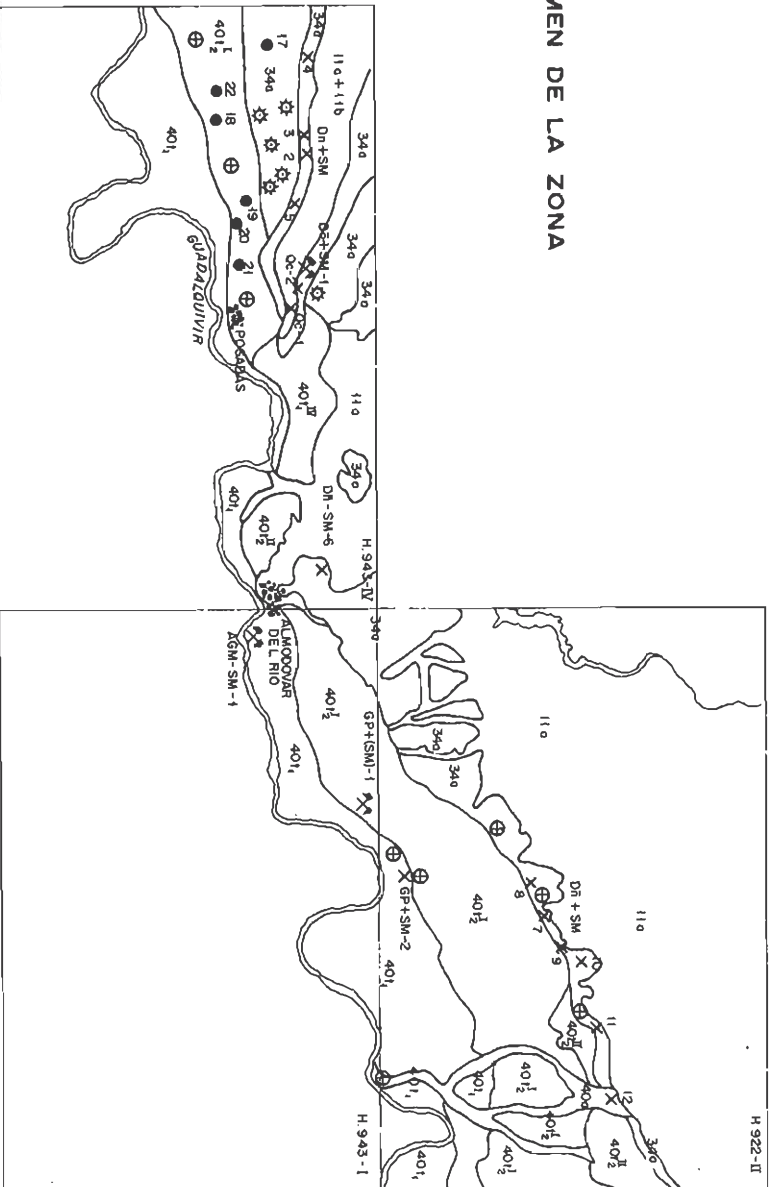
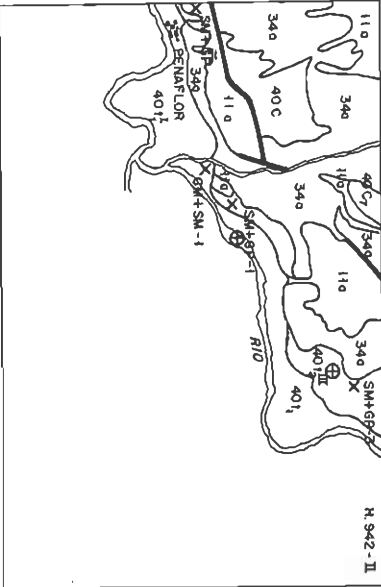
2 - Pizarras

5 - Terraza cuaternaria

3 - Areniscas

6 - Coluvial

# ESQUEMA RESUMEN DE LA ZONA



## SIMBOLOGIA

- Deslizamiento observado
- Zona peligrosa
- Yacimiento granular en explotación
- Yacimiento granular abandonado
- Frente de deslizamiento
- Sordas
- Zona recomendada para nuevos yacimientos granulares
- Mangos azules

## 5. ZONA II. FORMACIONES DE GUADALCAZAR-LA CARLOTA

### 5.1 DESCRIPCION

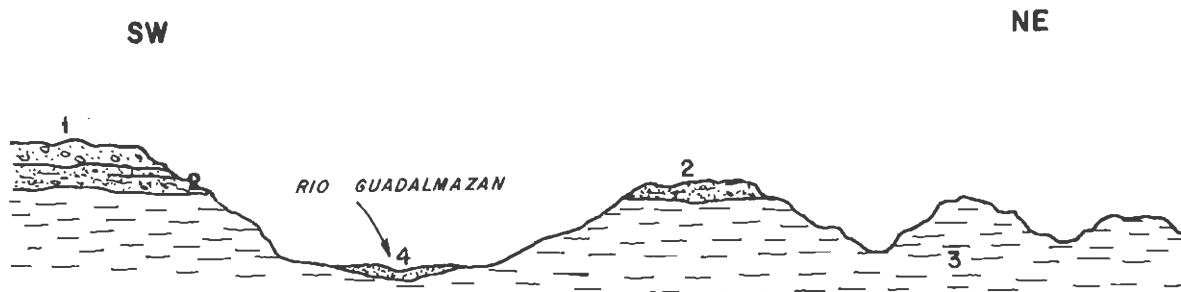
Comprende esta zona, prácticamente, la mitad oriental de la hoja de Posadas. Su morfología es muy monótona, existiendo una red de barrancos pronunciados, excavados en las margas, tras haber erosionado el cuaternario antiguo, que ocupa las cotas más altas.

El contacto horizontal entre las margas azules y los cuaternarios antiguos, oscila entre los 200 y los 220 m. de cota aumentando algo al S.

Un carácter que caracteriza esta zona es el predominio de los afloramientos de margas sobre el cuaternario antiguo, mientras que en la zona 3<sup>a</sup> ocurre lo contrario: los cuaternarios antiguos son más abundantes.

Este fenómeno es debido, quizás a la diferencia de altura de las terrazas antiguas sobre las margas, lo que ha podido dar lugar también a que los barrancos, en las margas, sean aquí más frecuentes y más próximos entre sí, ya que han perdido en gran parte la cobertera cuaternaria que los recubría, y la erosión lineal ha actuado con más intensidad.

Figura 13



1 - Terraza de cuaternario antiguo  
3 - Margas azules

2 - Areniscas-arenas  
4 - Aluvial

### 5.2 GRUPOS GEOTECNICOS

= Materiales cuaternarios =

= Aluvial de gravas arcillosas = (40 a<sub>1</sub>)



Terciario y terrazas de cuaternario antiguo en la zona de Fuente-Palmera. —Zona II.

*Litología:* Se compone de gravas y finos arcillo-limosos, de color grisáceo, con pocos cantos redondeados.



Gravera en el Arroyo de Guadalmazón Cruce del mismo con el camino de Peñalosa a Guadalcazar.

*Morfología:* Es de poca importancia, colmata el fondo de algunos arroyos poco importantes, con un perfil llano. Son poco potentes.

*Geotecnia:* Material poco coherente con drenaje mediano y estabilidad mala. No tienen interés como material de préstamo.

= Aluvial potente arcilloso plástico = (40 A<sub>6</sub>)

*Litología:* Está formado por finos arcillosos con limos, muy plásticos, con algunas intercalaciones de gravas arcillosas.

*Morfología:* Son aluviones que colmatan el fondo de algunos arroyos importantes, constituyendo un perfil totalmente llano. Su potencia suele sobrepasar los 3 m.

*Geotecnia:* Drenaje malo, y poca estabilidad, baja capacidad portante. Malos como material de préstamo.

= Coluvial arcilloso sobre margas azules = (40 C<sub>6</sub>)

*Litología:* Arcillas algo plásticas, con gravas y cantos rodados procedentes del cuaternario antiguo.

*Morfología:* Ocupan algunas laderas, sobre las margas. Son acumulaciones de materiales irregularmente distribuidos. Potencia aproximada de 3 m.

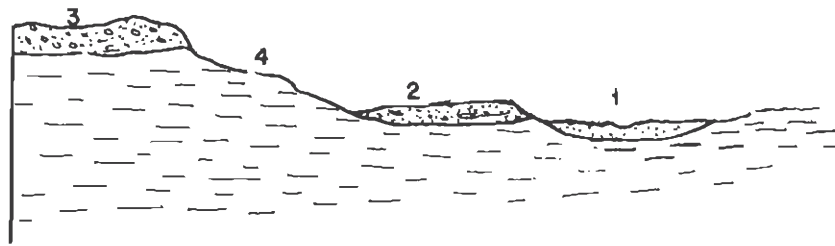
*Geotecnia:* Materiales poco coherentes y fácilmente deslizables.

= Terraza en el arroyo de Guadalmazan = (40 t<sub>1</sub> III)

*Litología:* Presenta un suelo orgánico arcilloso poco plástico y con algunos cantos, sobre unos niveles de gravas con buena proporción de finos arcilloso-limosos, sobre las margas azules tortonienses.

*Morfología:* Ocupan estrechas franjas llanas en las márgenes del Guadalmazán con una potencia de unos 4–5 m.

Figura 14



1 - Aluvial

2 - Terraza de cuaternario medio

3 - Cuaternario medio

4 - Margas azules

*Geotecnia:* Drenaje de mediano a bueno, con baja capacidad portante. Pueden aprovecharse para material de préstamo.

= Terrazas de cuaternario reciente = (40 t<sub>1</sub> - 40 t<sub>1</sub> I)

*Litología:* Tienen un suelo vegetal con predominio de limos, de color rosado y grisáceo, con escasos cantos sobre lentejones de gravas limosas. En el arroyo Guadalmazan aparece una terraza limosa de 4 a 6 cm. de potencia de gravas arcillosas y con un suelo vegetal bastante arcilloso.

*Morfología:* Son terrazas horizontales, con un suave buzamiento hacia el Río Guadalquivir. Su potencia oscila entre 6–8 m. A veces forma un escarpe con el río de unos 8 m. Están situadas a una cota aproximada de 80 m. Son los 40 t<sub>1</sub>.

Unos 10 m. de cota más alta aparece otra terraza de características muy similares, quizás con una proporción de limos algo menor. (40 t<sub>1</sub> I)

*Geotecnia:* En general, tienen drenaje de aceptable a bueno, estabilidad buena, pudiendo ser explotados en muchos puntos como yacimientos granulares.

= Terrazas de Cuaternario antiguo = (40 t<sub>3</sub> l)

*Litología:* Cantos rodados de menudo a mediano tamaño aproximadamente 3 cms. alternando con intercalaciones de arenas limosas algo calcáreas y algunos niveles de travertinos.

A veces las gravas están algo cementadas, llegando en algunos puntos a ser conglomerados.

Los cantos son de naturaleza caliza y silícea.



Corte del Plioceno inferior en Guadalcazar. Explotación de un yacimiento granular.

*Morfología:* Ocupan las cotas más elevadas, desde 130 a 180 m. Están horizontales, sobre las margas tortonienses, con un pequeño buzamiento hacia el Río Guadalquivir.

Su potencia oscila entre 8–10 m.

*Geotecnia:* Tienen buen drenaje y estabilidad y pueden ser utilizados como material de préstamo.

= Materiales del Plioceno Inferior = (35 b)

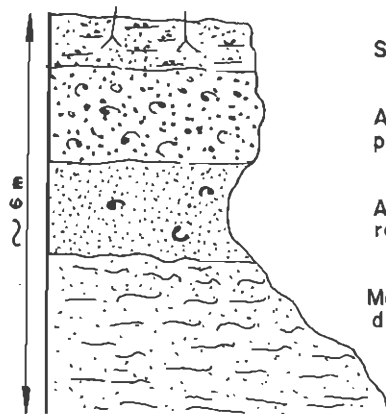
*Litología:* Está constituido este nivel por arenas amarillas, areniscas y conglomerados de naturaleza silícea.

Se han observado algunos cortes típicos de este nivel detrítico, uno de ellos en el cerro de La Horca, al NE. de Guadalcazar, cuya sucesión es la siguiente:



Corte del Plioceno inferior en Guadalcazar. Explotación de un yacimiento granular.

Figura 15



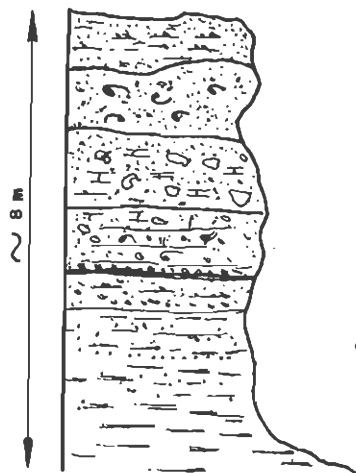
Suelo limo arenoso

Arenas de grano grueso, muy redondeado, de color amarillento por los oxidos de hierro, con fauna de lamelibranquios

Arenas muy finas de color azulado, algo margosas y con menos restos de lamelibranquios que el tramo anterior

Margas azuladas arenosas correspondientes ya al tramo superior del Tortoniense

Figura 16



Suelo limo-arenosos

Arenas finas amarillas

Conglomerado de matriz calcárea

Areniscas amarillas con conchas

Margas arenosas, con intercalaciones de bancos de arenas algo margosas



Estos cortes no son continuos, se observan acuñaciones, predominando en unos puntos las arenas gruesas y en otros las finas.

En los niveles más superiores es frecuente observar algunos módulos margosos.

*Estructura:* Sólo aparecen pequeños afloramientos, normalmente alargados y dispuestos sobre las margas azules, horizontalmente cubiertos a veces por cuaternario antiguo, con una potencia observada de unos 15 m.

*Geotecnia:* Es un conjunto bastante estable, de mediana dureza cuando está algo cementado, y drenaje bueno. Pueden producirse algunos desplomos en taludes verticales.

= Margas azules = (34 a)

*Litología:* Son las clásicas margas azules—grisáceas del Tortoniense Medio—Superior, con finas intercalaciones de bancos de areniscas.

En superficie están alteradas y pasan a ser de color marrón claro amarillentas.

*Estructura:* Conjunto muy potente, y amplios afloramientos, que se disponen horizontalmente.

*Geotecnia:* Es una serie muy inestable, principalmente cuando está alterada dando lugar a numerosos deslizamientos de ladera.

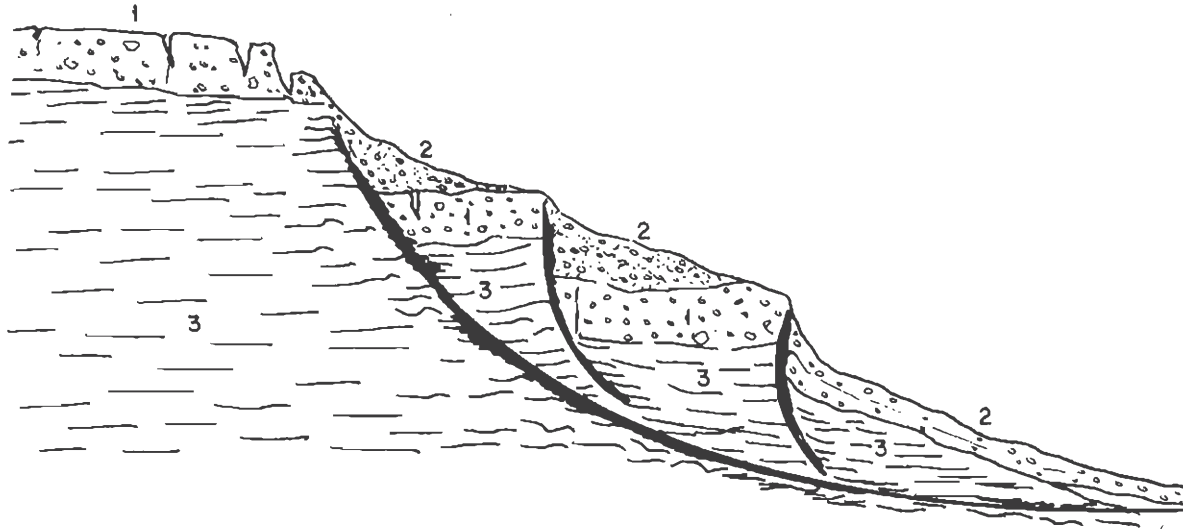
Son totalmente ripables, bastante impermeables, con drenaje superficial entre medio y malo.

Una amplia descripción de las características de estos materiales se ha dado en el capítulo 3.2 (Geotecnia General del Tramo).



Afloramiento de margas azules, al S. de La Carlota

Figura 17



- 1 - Terraza de cuaternario antiguo
- 2 - Coluvial
- 3 - Margas azules









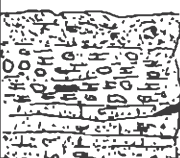

### 5.3 RESUMEN DE LA ZONA

Las margas azules Tortonienses, que afloran normalmente en los barrancos, son los únicos materiales que pueden dar lugar a problemas geotécnicos, por sus frecuentes deslizamientos de ladera, cuando están alteradas, como ocurre a uno y otro lado del barranco del Arroyo Guadalmazan.

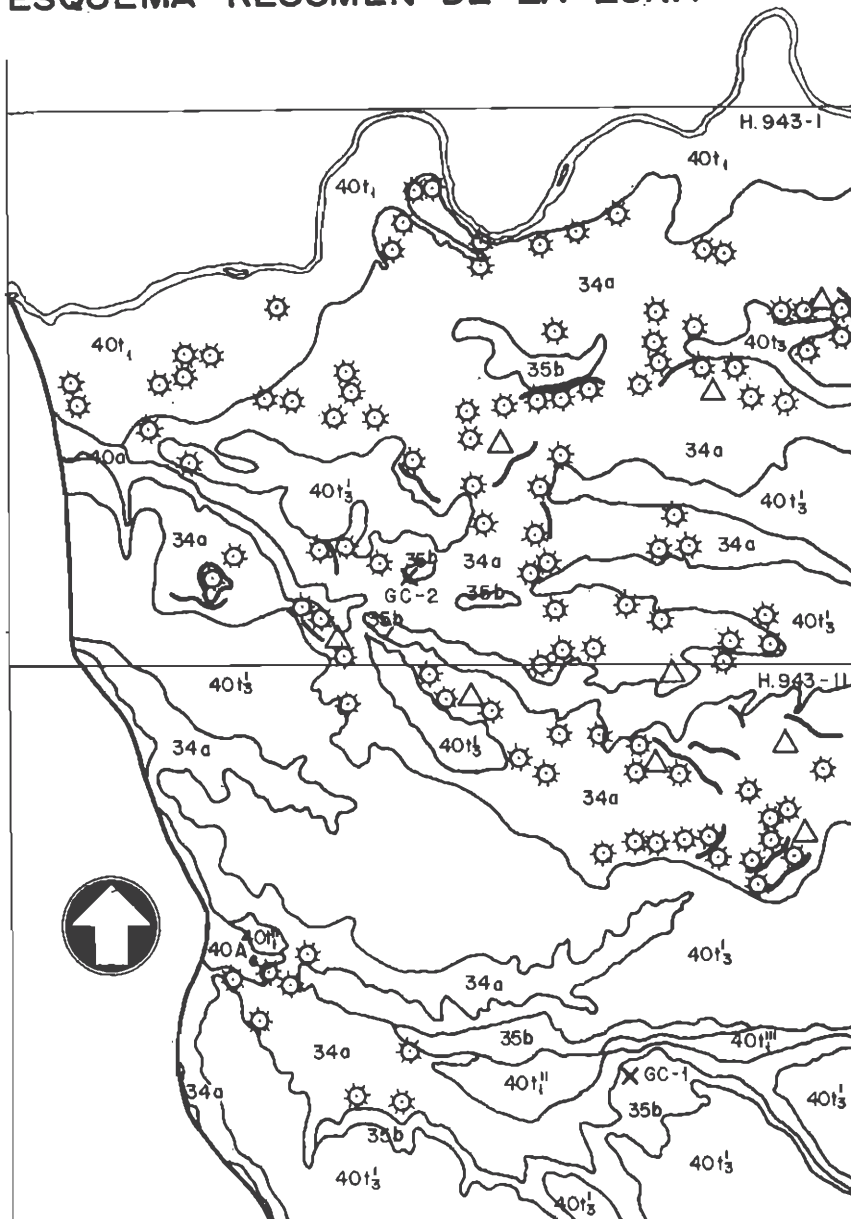
El resto de los materiales que aparecen en la zona no ofrecen problemas importantes, sólo puede haber peligro de algún desprendimiento en taludes verticales de algunas terrazas cuaternarias, sobre todo cuando sus componentes están algo consolidados, fenómeno que se origina normalmente por el carácter deslizante de las margas azules sobre las que se sitúan estos cuaternarios.

Las margas son ripables, lo mismo que los materiales de las terrazas cuaternarias, con excepción de los niveles muy cementados, poco abundantes.








Son interesantes como yacimientos granulares las terrazas que existen en la margen izquierda del Guadalquivir, de donde pueden obtenerse gran cantidad de gravas y arenas, aunque en las terrazas de cuaternario antiguo T4/SM (GM+4) + (Qt), pueden encontrarse también numerosos puntos donde las gravas, cantos y arenas sean de buena calidad, y de potencia considerable, 6-8 m.

COLUMNA LITOLOGICA				
COLUMNA	REFERENCIA		DESCRIPCION	EDAD
	E = 1: 25.000	LITOLOG.		
	aGC	40 a <sub>1</sub>	Aluvial poco potente con gra-arcillosas	CUATERNARIO RECIENTE
	A7 GC	40 A <sub>6</sub>	Aluvial arcilloso plástico con gravas arcillosas	
	C6/Qm	40 c <sub>6</sub> /34b	Coluvial arcilloso sobre las margas	
	T4/GM+(SM)	40 t <sub>1</sub>	Terraza de gravas limosas con intercalaciones de arenas limosas	
	T4/SM+GM	40 t	Terrazas de gravas y arenas, con limos, en proporción entre 5 y 35%	
	T6/GC/Qm	40 t <sub>1</sub> <sup>III</sup>	Suelo arcilloso sobre terraza de gravas arcillosas sobre las margas azules	
	T6/SM+GM	40 t <sub>1</sub> <sup>I</sup>	Suelo arcilloso sobre terraza de arenas y gravas con proporción de limos entre 5 y 35%	
	T4/SM+(Gm+4)+(Qt)	40 t <sub>3</sub> <sup>I</sup>	Arenas limosas con intercalaciones de gravas y limos con costras calizas	
	Dr + Dc + Da	35 b	Arenas, areniscas, conglomerados, gravas arcillosas	PLIOCENO INFERIOR
	Qm (Dr+Da)	34 a	Margas azules con intercalaciones de arenas y areniscas	TORTONIENSE MEDIO SUPERIOR

# ESQUEMA RESUMEN DE LA ZONA



## SIMBOLOGIA

-  Deslizamiento observado
-  Zona peligrosa
-  Yacimiento granular en explotación
-  Yacimiento granular abandonado
-  Frente de deslizamiento
-  Sondeos
-  Zona recomendada para nuevos yacimientos granulares
- 34 a** Margas azules

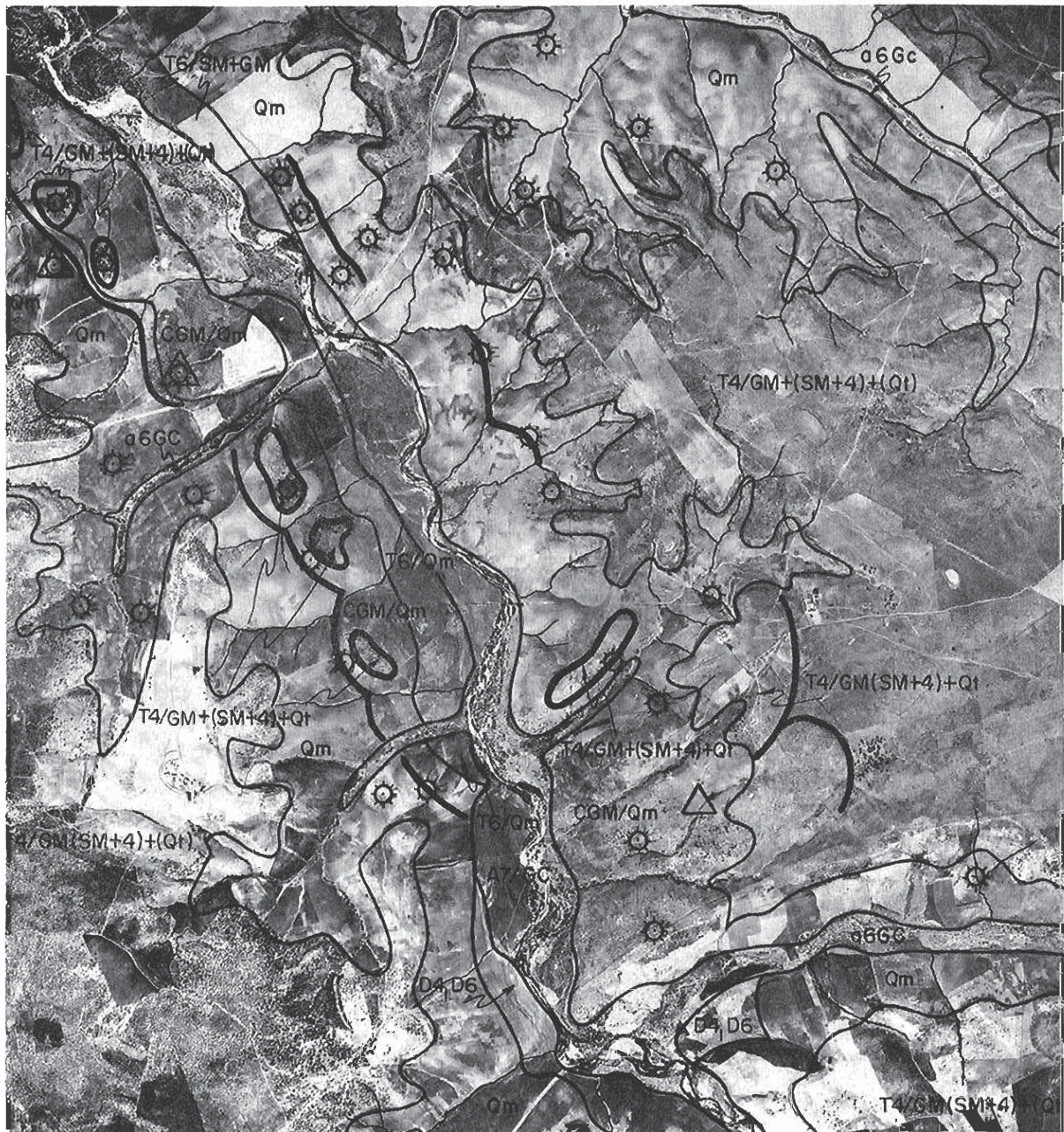
## 6. ZONA III. FORMACIONES DE FUENCUBIERTA – PALMA DEL RIO – ECIJA

### 6.1 DESCRIPCION

En esta zona hay que destacar, principalmente, la gran altiplanicie que constituye la terraza de Cuaternario antiguo, situada a unos 200 m. de altitud, sobre las margas azules, y surcada por numerosos barrancos, donde la erosión ha excavado el Cuaternario hasta llegar a las margas, así como los amplios valles de los ríos Genil y Guadalquivir.



Terrazas cuaternarias y formaciones terciarias en las márgenes del Río Genil, entre Ecija y Palma del Río.  
–Zona III.

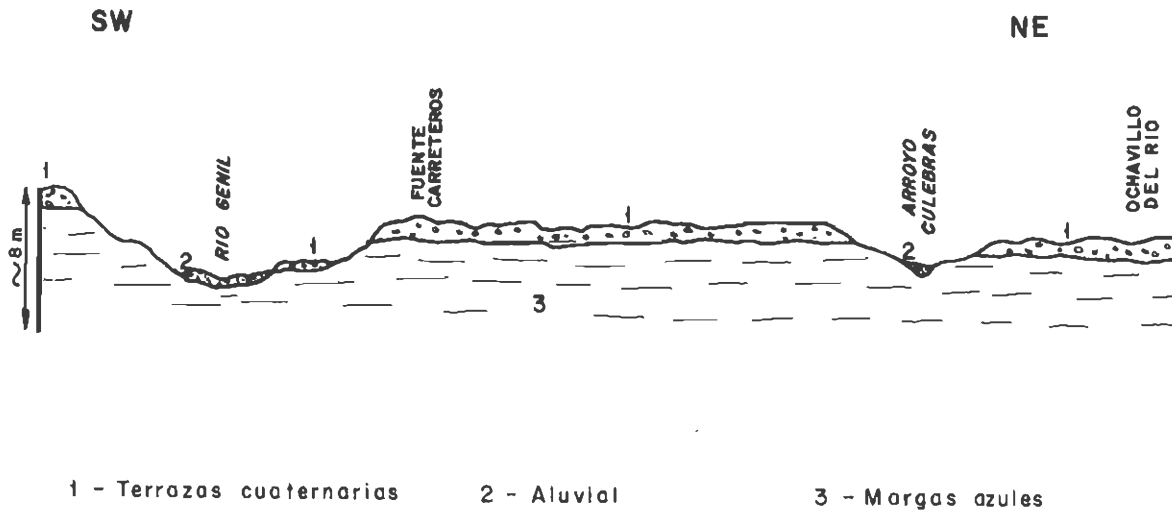


Formaciones terciarias y cuaternarias con frecuentes deslizamientos.—Zona III.

COLUMNA LITOLOGICA				
COLUMNA	REFERENCIA		DESCRIPCION	EDAD
	E = 1 : 25.000	LITOLÓG.		
	a6GC	40 a <sub>1</sub>	Aluvial con gravas arcillosas	CUATERNARIO RECIENTE
	a6GC	40 a <sub>2</sub>	Aluvial arcilloso con gravas arcillosas	
	A6GM - a6GM	40 a <sub>3</sub> 40 A <sub>3</sub>	Aluvial arcilloso con gravas limosas	
	AGP+SP	40 A <sub>4</sub>	Aluvial de gravas y arenas	
	AGM+SM	40 A <sub>5</sub>	Aluvial de gravas y arenas limosas	
	A7GC	40 A <sub>6</sub>	Aluvial arcilloso plástico en gravas arcillosas	
	CGM / Qm	40 C <sub>1</sub>	Coluvial de gravas y limos sobre margas	
	CGC / Qm	40 C <sub>2</sub>	Coluvial de gravas y arcillas sobre margas	
	C7 / DC / Qm	40 C <sub>3</sub>	Coluvial arcilloso plástico sobre conglomerado	
	C4 / Cuat. antiguo	40 C <sub>4</sub>	Coluvial limoso con cantos sobre c. antiguo	
	C7 / Qm	40 C <sub>5</sub>	Coluvial arcilloso plástico sobre margas	CUATERNARIO RECIENTE
	D <sub>4</sub> , D <sub>6</sub>	40 d	Conos, de limos y arcillas con cantos	
	T6 / Qm	40 t <sub>1</sub> <sup>II</sup>	Terraza arcillosa sobre margas	
	T <sub>1,2,3 4</sub> / SM+GM	40 t <sub>1</sub>	Terrazas de suelo limoso con cantos, sobre gravas y arenas limosas. La proporción de grava y arena varía	
	T6 / SM+GM	40 t <sub>1</sub> <sup>I</sup>	Suelo arcilloso en terraza de arenas y gravas limosas	
	T6 / GC / Qm	40 t <sub>1</sub> <sup>III</sup>	Suelo arcilloso sobre terraza de gravas con arcilla, encima de las margas	
	T6 / GP+(SM)	40 t <sub>2</sub> <sup>III</sup>	Terraza de gravas con intercalaciones de arena	
	T <sub>1,2 6</sub> / SM+GM	40 t <sub>2</sub> <sup>IV</sup>	Terrazas con arenas y limos sobre gravas cemento	
	T7 / GP+SM	40 t <sub>2</sub> <sup>VI</sup>	Arcillas plásticas sobre gravas y arenas limosas	
	T6 / SM+GP+GP	40 t <sub>2</sub> <sup>V</sup>	Terraza de arenas, gravas y gravas cementadas	
	T4 / GM+(SM+4)+(Qt)	40 t <sub>3</sub>	Gravas con intercalaciones de arenas y limos, y con presencia de costras calcáreas	CUATERNARIO ANTIGUO
	T4 / SM+(GM+4)+(Qt)	40 t <sub>3</sub> <sup>I</sup>	Arenas limosas, con gravas y limos y con costras calizas	
	Qm+(Dr+Da)	34 a	Margas azules con intercalaciones de arenas y areniscas	TORTONIENSE MEDIO SUPERIOR

La cobertera cuaternaria que cubre las margas impide, en parte, la erosión de estas y hace que los barrancos no estén muy próximos entre sí, sino separados por una amplia meseta.

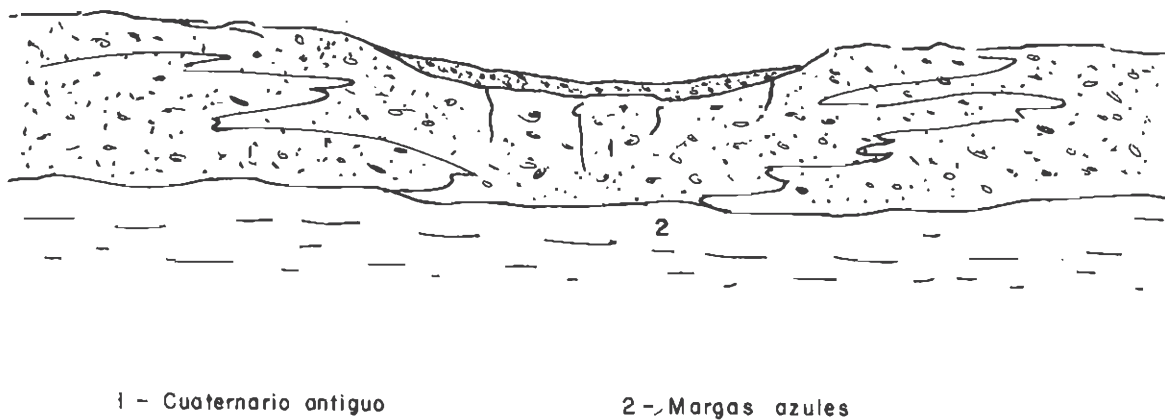
Figura 18 CORTE ESQUEMATICO - ZONA · III



Quando la pendiente de los barrancos es pronunciada, es frecuente observar fenómenos de deslizamiento, que dan un relieve un tanto escalonado.

Dentro del Cuaternario antiguo aparecen superficies deprimidas, más o menos circulares que parecen corresponder con zonas de mayor permeabilidad, en donde se acumulan materiales finos.

Figura 19





## 6.2 GRUPOS GEOTECNICOS

= Materiales cuaternarios =

= Aluviales poco potentes = (40 a<sub>1</sub> – 40 a<sub>2</sub> – 40 a<sub>3</sub>)

*Litología:* Son aluviales poco importantes, constituidos por materiales poligénicos gravas, arenas y limos, pero con un gran contenido de finos arcillosos.

*Morfología:* Ocupa el fondo de pequeños barrancos y arroyos. Los materiales componentes están distribuidos irregularmente a lo largo del aluvial. Su potencia es variable según los puntos, no sobrepasando normalmente los 3 metros.

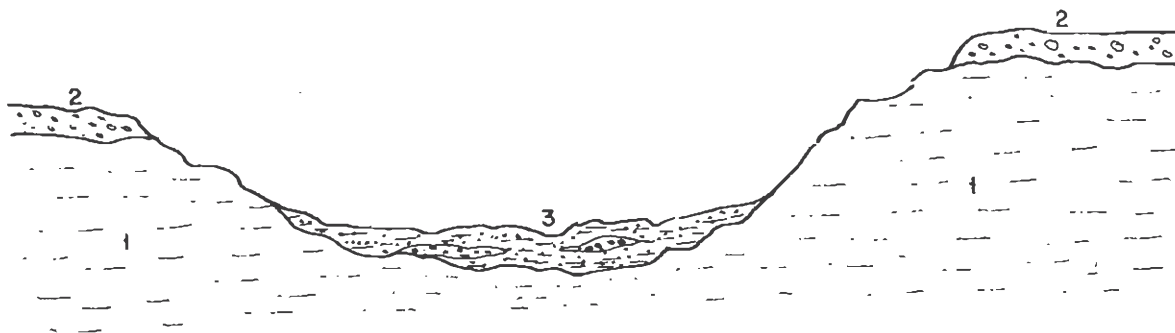
*Geotecnia:* Tienen un drenaje interno aceptable. No son buenos materiales de préstamo.

= Aluviales potentes, arcillosos = (40 A<sub>3</sub> – 40 A<sub>6</sub>)

*Litología:* Aluviales arcillosos con alguna proporción de gravas y limos de color grisáceo. La proporción de arcillas puede ser muy elevada como ocurre en el 40 A<sub>6</sub>, dando un suelo bastante plástico.

*Morfología:* Se trata de una superficie llana que ocupa el fondo de algunos valles importantes, con un pequeño cauce excavado en el mismo aluvial.

Figura 20



1 - Margas azules

2 - Cuaternario antiguo

3 - Arcillas, limos y gravas del aluvial

*Geotecnia:* Pueden tener algunos problemas en cuanto al drenaje y capacidad portante, por su elevada proporción de finos arcillosos. Son materiales de mala calidad.

= Aluviales del Guadalquivir y Genil = (40 A<sub>4</sub> – 40 A<sub>5</sub>)

*Litología:* Normalmente son lechos de gravas y arenas silíceas, con poca proporción de finos en el caso 40 A<sub>4</sub> y con una elevada proporción de limos en el 40 A<sub>5</sub>.

*Morfología:* Ocupan, generalmente, los lechos de ríos importantes, donde se acumulan estos materiales, alcanzando potencias por encima de los tres metros.

*Geotecnia:* Constituyen importantes yacimientos granulares.

= Coluviales arcillosos sobre las margas azules = (40 C<sub>1</sub>) (40 C<sub>2</sub>) (40 C<sub>5</sub>)

*Litología:* Gravas limo—arcillosas con proporción de limos y arcillas variable de un coluvial a otro. El 40 C<sub>5</sub> es un coluvial de arcillas plásticas, con algunos cantos rodados.

*Morfología:* Se sitúan todos en las laderas de los barrancos sobre las margas azules. Forman acumulaciones sin estratificación aparente, de arcillas formadas a partir de las margas subyacentes, y las gravas y cantos rodados procedentes de las terrazas de Cuaternario antiguo, topográficamente superiores. Su potencia oscila entre los 2—3 m.

*Geotecnia:* La falta de cohesión de los materiales y su pendiente, hacen que sea frecuentes los deslizamientos.

= Coluvial sobre Cuaternario antiguo = (40 C<sub>4</sub>)

*Litología:* Materiales formados por una mezcla de gravas, arenas y limos procedentes de la erosión del cuaternario antiguo.

*Morfología:* Ocupan zonas deprimidas dentro de las terrazas de Cuaternario antiguo, donde se han acumulado estos materiales, irregularmente distribuidos. Sus potencias oscilan entre los 3 y 5 m.

*Geotecnia:* Buen drenaje. Utilizable para préstamos.

= Conos de deyección = (40 d)

*Litología:* Gravas limosas en donde se inicia el cono, aumentando el contenido de finos arcillosos en los frentes terminales.

*Morfología:* Tienen perfil poco tendido. Ocupan poca extensión (ver figura 23).

*Geotecnia:* Buen drenaje y capacidad portante de mediana a buena.

= Terrazas de Cuaternario reciente =

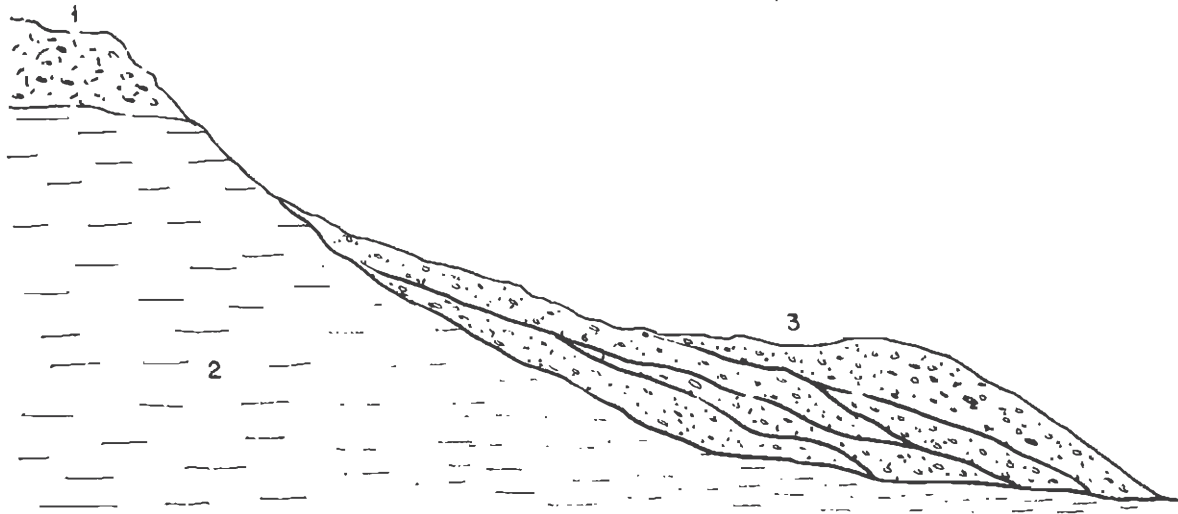
= Terrazas de gravas y arenas limosas = (40 t<sub>1</sub> — 40 t<sub>1</sub> l)

*Litología:* Están constituidas por gravas, arenas silíceas y limos, fundamentalmente, formando lentejones más o menos potentes, donde la proporción de gravas y arenas son dominantes.

**Morfología:** Terrazas horizontales que se sitúan en las márgenes de los ríos Guadalquivir y Genil, ocupando extensiones grandes. Su potencia oscila entre los 8–10 m. Están escalonados, con una diferencia de cota de unas a otras entre 1 y 3 m.

Un corte representativo de este tipo de terrazas es el obtenido en la margen izquierda del Guadalquivir, a unos 5 Km. de Palma del Río a Córdoba, por la carretera del Remolino.

**Figura 21**

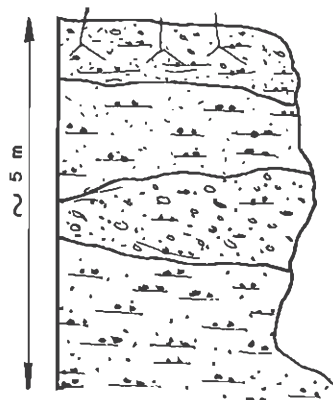


1 - Terraza cuaternaria

2 - Margas azules

3 - Cono de deyección

**Figura 22**



Suelo limo arenoso con cantos redondeados

Limos algo arenosos

Lentejón de gravas y arenas (explotable)

Limos arenosos

*Geotecnia*: Tienen drenaje aceptable, buena capacidad portante. Constituyen buenas zonas de yacimientos granulares.

= Terrazas arcillosas = (40 t<sub>1</sub> II) (40 t<sub>1</sub> III)

*Litología*: Son terrazas, fundamentalmente arcillosas, con algunos limos y cantos redondeados.

*Morfología*: Ocupan franjas estrechas a lo largo de algunos arroyos sin importancia.

(Corte de cuaternario reciente, cerca de la carretera de Posadas a Fuente Palmera)

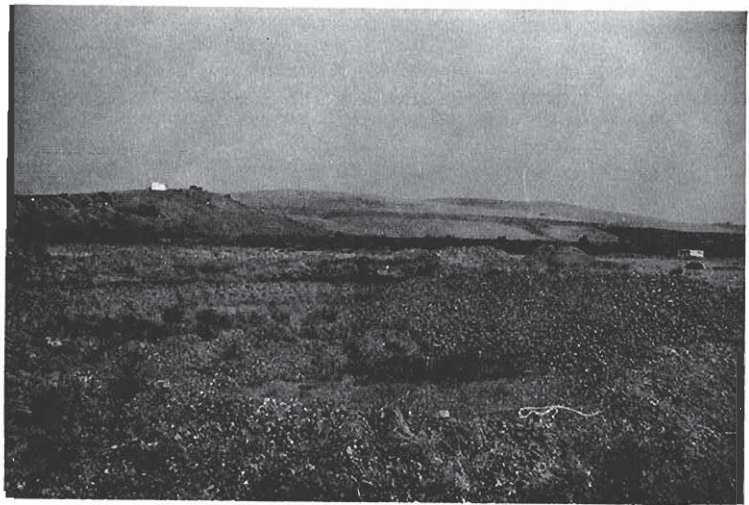
Figura 23



#### *Cuaternario medio*

= Terrazas en la margen izquierda del Guadalquivir = (40 t<sub>2</sub> IV – 40 t<sub>2</sub> V)

*Litología*: Normalmente presentan un suelo vegetal arcilloso con algunos conos de poca potencia, debajo del que aparecen arenas limosas y limos, sobre un nivel inferior potente de gravas y arenas con limos algo cementados. En la base aparece frecuentemente un nivel de conglomerado muy cementado de 1 a 2 m.



Yacimiento granular en una terraza de cuaternario medio al E. de Palma del Río.

*Morfología:* Ocupan amplias extensiones llanas en la margen izquierda del Guadalquivir con una potencia media de 6-10 m. Se encuentran, frecuentemente bloques deslizados sobre las margas.

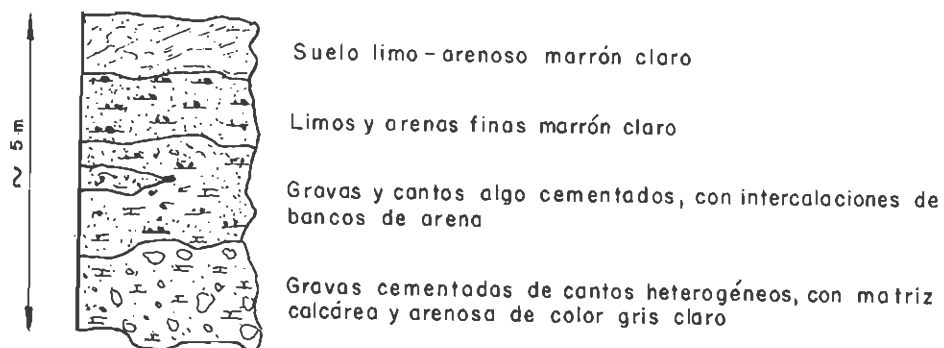
*Geotecnia:* Tienen una capacidad portante de media a buena.

= Terrazas del Genil = (40 t<sub>2</sub> III) (40 t<sub>2</sub> VI)

*Litología:* Gravas arenosas son poca proporción de finos, con intercalaciones de arenas y limos.

Ejemplo: corte de Cuaternario medio a la altura del P.K. 22 de la carretera Ecija a Palma del Río.

Figura 24



**Morfología:** Terrazas en ambas márgenes del Río Genil de 5–8 m. de potencia.

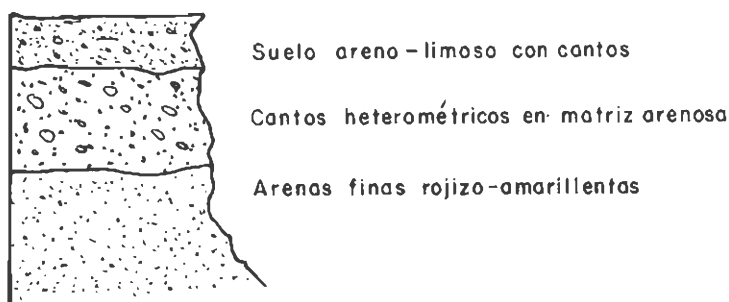
**Geotecnia:** Constituyen buenos yacimientos granulares.

= Cuaternario antiguo = (40 t<sub>3</sub> – 40 t<sub>3</sub> l)

**Litología:** Compuesto por cantos, gravas con limos y arcillas arenosas intercaladas. Generalmente presenta intercalaciones de costras calcáreas en la parte superior, y en algunos puntos de conglomerados en la base. Su coloración es rojo fuerte.

Frecuentemente forma abundantes canturrales.

**Figura 25**



**Morfología:** Ocupa las cotas más elevadas, por encima de los 100–120 m. horizontalmente o buzando algunos grados hacia el cauce del Guadalquivir. Su potencia oscila entre 10–15 m.

**Geotecnia:** Drenaje interno entre regular y bueno. Buena capacidad portante. A veces acompañan masas de cuaternario en los deslizamientos de las margas azules.

= Margas azules =

**Litología:** Son margas azul grisáceas, con bastante proporción caliza cuando no están alteradas. En superficie se alternan tomando coloración amarillenta. Intercalan niveles de areniscas de mediana potencia.

**Estructura:** Es una formación muy potente, teóricamente horizontal. En la Hoja de Ecija se han hecho algunos sondeos y se ha comprobado que su potencia sobrepasa los 300 m., más al S. puede alcanzar hasta los 900 metros.



Zona de deslizamientos en las margas azules, junto al Río Genil.

*Geotecnia*: Constituye una formación muy peligrosa. Ver Capítulo 2.3 (Geotecnia General).

### 6.3 RESUMEN DE LA ZONA

Los únicos problemas importantes de geotecnia, están ligados a las margas azules, por sus frecuentes deslizamientos de ladera.

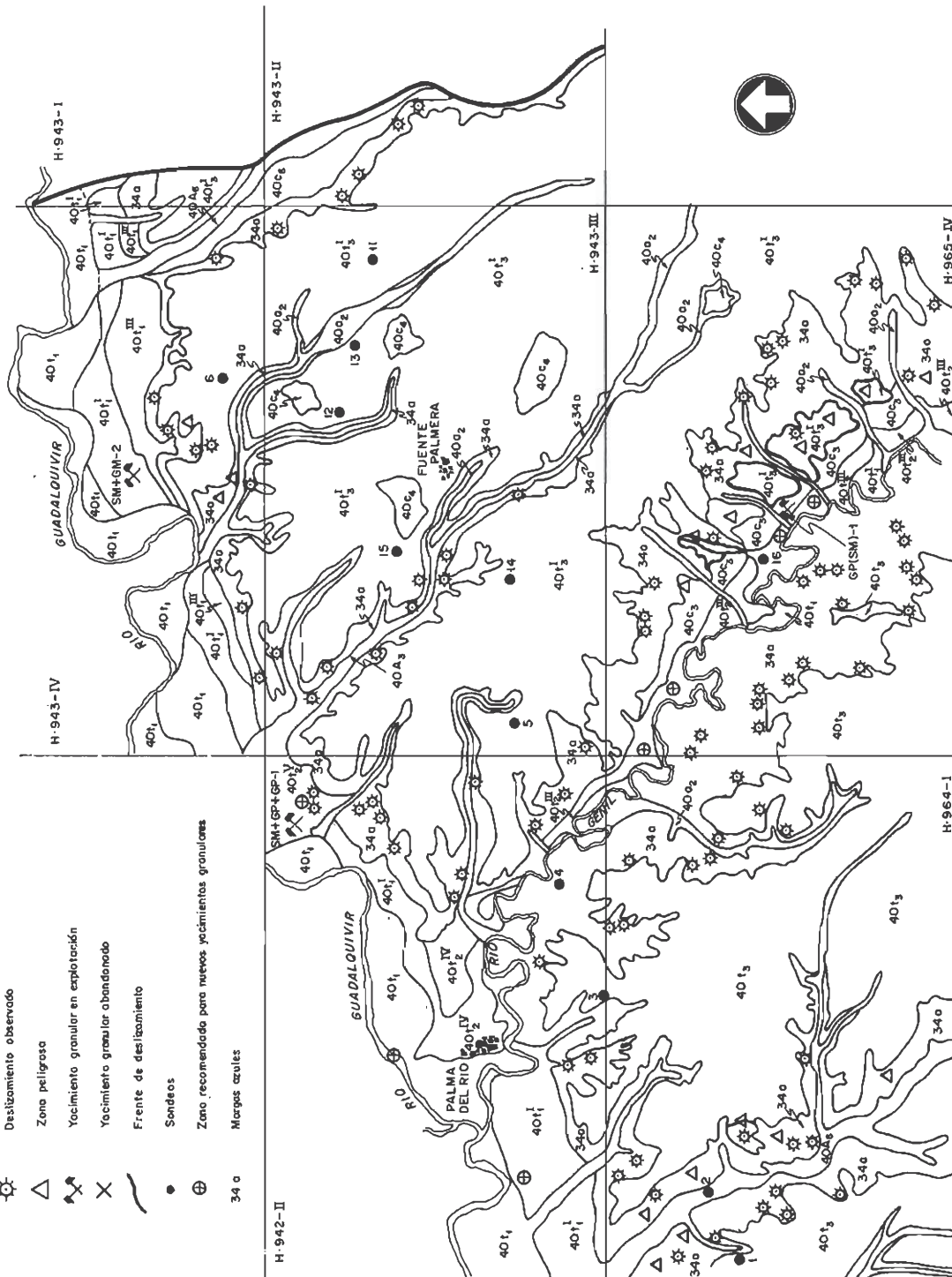
Aparte de las margas alteradas, el resto de los materiales tienen buena capacidad portante, y son estables.

En general, son todos materiales ripables, a excepción de los conglomerados cuaternarios.

Existen yacimientos granulares de gravas y arenas repartidas a lo largo de la zona, y numerosos puntos susceptibles de nueva explotación.

**SIMBOLOGIA**

- ☼ Destiçamento observado
- △ Zona peligrosa
- ⊗ Yacimiento granular en explotación
- ⊗ Yacimiento granular abandonado
- Frente de destiçamento
- Sonddeos
- ⊕ Zona recomendada para nuevos yacimientos granulomeros
- 34 o Margas azules



ESQUEMA RESUMEN DE LA ZONA



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

**7. RESUMEN DE MATERIALES EXPLOTABLES**

**7.1 CANTERAS**

Sólo existen en este tramo algunas formaciones rocosas de cierto interés. Entre ellas cabe destacar el importante afloramiento de calizas marmóreas, situado a 0,5 Km. de Posadas, por la C.C. 411, que se ensancha algo hacia el N.

El tipo de yacimiento consiste en una masa rocosa formada por bancos de poca potencia, con estratificación vertical y en dirección aproximada E-O.

Alternan con dichos bancos, otros de caliza descompuesta y pizarras muy laminadas, materiales que restan algún interés a la cantera.

La caliza marmórea es gris-azulada, clara, de grano fino, que rompe bien al martillo dando fragmentos de fractura concoidea, con aspecto sacaroideo y bordes cortantes.

Otra formación que puede tener algún interés es el afloramiento importante de migmatitas, en la margen izquierda del Río Retortillo, junto a la carretera Córdoba-Sevilla, por Posadas.

Son rocas muy duras, de colores grisáceos, con vetas de calcita blanca, de fractura también concoidea.

Fuera de estos afloramientos no se han observado en la zona otros que pudieran ser utilizados para la extracción de materiales de cantera.

**7.2 YACIMIENTOS GRANULARES**

Son bastante frecuentes los yacimientos granulares dentro de este tramo, alineados casi todos a lo largo del cauce del Guadalquivir, algunos en el Genil.

Se sitúan todos ellos en algunas terrazas cuaternarias o bien en los aportes actuales de estos ríos citados. Aparte de ellos, se han recomendado algunas zonas como más interesantes.

En general, la mayoría de las terrazas pueden ser útiles para la extracción de material, aunque se consideran de mayor interés las situadas en la margen derecha del Genil, cerca ya de su desembocadura en el Guadalquivir.

En el Cuadrante 2 de Palma del Río, existen zonas de buenas posibilidades, tanto en los aluviones actuales del Guadalquivir como en las terrazas donde ya existen explotaciones, ya que son estas de un volumen ilimitado.

En la Hoja de Posadas los yacimientos granulares de interés están situados en los cuadrantes 1 y 4, situados todos en los aluviones actuales o en terrazas cuaternarias, próximas al río. Son, generalmente, yacimientos de un volumen ilimitado.

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

Las areniscas bioclásticas del Helveciense se explotan sobre todo para extraer bloques que se utilizan en algunos tipos de construcción, como se observa en la cantera al N. de la Solana de la Sierrezuela de Posadas.



Cantera de Mioceno detrítico (basal) situada en el lado N. de la Sierrezuela (término de Posadas).

Nº	Muestra	Limites			Clasificación	C.B.R.	Profund.	Litografía—Profundidad.
		L.L.	L.P.	I.P.				
1-	1	32,9	14,2	18,7	SC	3/4	0-0,8	Litografía—Profundidad. Arena arcillosa rojiza. Grava y arena arcillosa rojiza. Grava arenosa. Arcilla gredosa (sin yeso).
	2	44,6	16,5	28,1	GC—SC	4/6	0,8-2,5	
	3	No plásticas			GM	9/10	2,5-5,3	
	4	61,7	15,6	46,1	CH	1	5,3-5,5	
2-	1	46,2	15,8	30,4	GC	3/4	0-3,3	Grava arcillosa marrón (con bolos). Arcilla gredosa (sin yeso).
	2	61,7	15,6	46,1	CH	1	3,3-3,8	
3-	1	60,8	21,0	39,8	GC		0-0,5	Grava arcillosa marrón amarillenta. Arcilla amarillenta blanqueza. Grava arcillosa marrón rojiza. A partir de aquí, aparecen bolos.
	2	38,2	17,5	20,7	CL		0,5-1,6	
	3	54,2	18,6	35,6	GC		1,6-4,0	
4-	1	38,5	16,1	22,4	CL	2/3	0,3-2,0	Arcilla marrón. Grava arcillosa marrón oscura.
	2	36,1	15,8	20,3	GC	2	2,0-4,3	
5-	1	31,6	13,7	17,9	CL	2/3	0,3-1,5	Arcilla rosada. Arcilla marrón rojiza clara. No se puede profundizar más de 4 m. por la presencia de bolos.
	2	32,5	15,9	16,6	CL	5/6	1,5-3,4	
	3				Arcilla arenosa con grava		3,4-0,4	
6-	1	40,4	18,0	22,4	CL	2	0-0,9	Arcilla arenosa marrón. Arcilla arenosa rosácea. No se puede profundizar más de 5 m. por la presencia de bolos.
	2	38,3	16,1	22,2	SC		0,9-3,8	
	3				Grava con arcilla y arena		3,8-5,0	
7-	1	58,7	26,5	32,2	CH	2	0 - 1,3	Arcilla rojiza con algo de arena. Arcilla marrón amarillenta.
	2	48,9	21,7	27,2	CL	2/3	1,3- 5,3	
8-	1	40,3	18,6	21,7	GC	1/2	0-1,2	Grava con arena y arcilla roja. Arcilla gredosa marrón con vetas gris verdosa.
	2	56,4	20,9	35,5	SC—GC	2	3,1-5,3	
9-	1	68,6	20,4	48,2	CH	2	0-3,5	Arcilla gredosa marrón con vetas gris verdosa. Arcilla amarillenta.
	2	34,7	16,5	18,2	CL	1/2	3,5-5,6	
10-	1	49,5	21,1	28,4	CH	3/5	0 - 2,0	Arcilla marrón. Arcilla gredosa con algunos bolos. Arcilla gredosa marrón dura con vetas gris verdosas. Marga grisácea.
	2	68,6	20,4	48,2	CH	2	2,0-3,0	
	3	68,6	20,4	48,2	CH	2	3,0-4,0	
	4	60,6	24,0	36,6	CH		4,0-5,5	
11-	1	31,3	16,0	15,3	CL	2/4	0,2-4,1	Arcilla limosa rosada. Grava arcillosa marrón rojiza.
	2	46,3	17,8	26,5	GC	2/3	4,1-5,2	
12-	1	46,0	16,2	29,8	CL	3/4	0-1,2	Arcilla arenosa marrón oscura. Arena arcillosa rojiza. Grava arenosa arcillosa rojiza. A partir de los 3 m. aparece el agua que impide tomar una muestra representativa.
	2	47,2	28,2	19,0	SC	3/4	1,2-2,5	
	3	37,6	15,0	22,6	GC	2/4	2,5-3,8	
13-	Grava arenosa rojiza						3,8-5,0	Grava y arcilla rojiza con nódulos verdosos claros y ocres. Grava arcillosa rojiza. A partir de aquí, gravas y bolos.
	1	55,5	18,8	36,7	GC		0-1,1	
	2	44,9	21,3	23,6	GC	2	1,1-3,3	
	3							
14-	1	49,3	16,5	32,5	CL	1/2	0 - 0,8	Arcilla marrón rojiza. Arcilla rojiza. Limo arcillosa rojiza.
	2	57,4	18,7	38,7	CH	2	0,8-3,0	
	3	39,5	14,5	24,8	GC		3,0-4,4	
15-	1	25,7	17,5	8,2	ML	2	0,3-1,3	Limo rosado claro. Arena arcillosa clara. Grava arenosa arcillosa rojiza. A partir de aquí bolos.
	2	47,2	28,2	19,0	SC	3/5	1,3-2,0	
	3	37,2	15,0	22,0			2,0-3,0	

CUADRO DE SONDEOS EFECTUADOS POR LA F.A.O. – I.G.M.E.

N.	Profundidad		Edad	Profundidad
16	150 m.	Tierra vegetal Grava Grava con arcilla Arcilla gris Arena fina Arcilla y arena Arcilla gris Arcilla y arena Arcilla gris Arena fina Arcilla gris		0 – 1 m. 1 – 3 m. 3 – 6 m. 6 – 63 m. 63 – 64 m. 64 – 65 m. 65 – 132 m. 132 – 134 m. 134 – 136 m. 136 – 147 m. 147 – 150 m.
17	147 m.	Humus Arcilla amarilla Arcilla gris Arcilla con arena y grava Arenillas	Tortoniese  Helveciese	0 – 1 m. 1 – 13 m. 13 – 130 m. 130 – 132 m. 132 – 147 m.
18	142 m.	Conglomerados y arcillas Margas azules Arenisca Conglomerado	Cuaternario Tortoniese Helveciese	0 – 16 m. 16 – 128 m. 128 – 129 m. 129 – 142 m.
19	170 m.	Humus Arcilla roja con grava Arcilla amarilla Arcilla gris Conglomerados Arena gruesa con arcilla Arenisca Pizarra	Cuaternario Cuaternario Tortoniese " " Helveniense " Paleozoico	0 – 1 m. 1 – 15 m. 15 – 18 m. 18 – 137 m. 137 – 155 m. 155 – 157 m. 157 – 170 m. – 170 m.
20	71 m.	Arcilla roja Arcilla con grava Arena Conglomerados Arcilla, grava y arena Margas con arena Margas grises Arena Conglomerado Pizarras	Cuaternario " " " " " Tortoniese Helveciese " Paleozoico	0 – 2 m. 2 – 4 m. 4 – 7 m. 7 – 9,5 m. 9,5 – 11,5 m. 11,5 – 13 m. 13 – 65 m. 65 – 67 m. 67 – 71 m. 71 m.

N.	Profundidad	Litología	Edad	Profundidad
21	81,5	Humus Arcilla con grava Arcilla roja Arcilla amarilla Arcilla arenosa Arcilla blanca Arcilla gris Grava gruesa Arcilla con grava Arena Arena con arcilla amarilla Grava con arcilla Grava con arena Caliza con pizarra Pizarra	Cuaternario " " Tortonense " " " Helveciense " " " " Paleozoico "	0 – 1 m. 1 – 5 m. 5 – 12 m. 12 – 14,5 m. 14,5 – 15 m. 15 – 16 m. 16 – 45 m. 45 – 46 m. 46 – 49,5 m. 49,5 – 57 m. 57 – 62,5 m. 63,5 – 66 m. 66 – 69,5 m. 69,5–81,5 m 81,5 m.
22	142 m.	Arcilla Arcilla con grava Arcilla roja Arcilla con gravas Grava Arcilla gris Arcilla verde Arenisca Conglomerados Pizarra	Cuaternario " " " " Tortonense " Helveciense " Paleozoico	0 – 1 m. + 5 – 10 m. 10 – 13,5 m. 13,5 – 16 m. 16 – 125 m. 125 – 128 m. 128 – 129 m. 129 – 142 m. 142 m.

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

CUADRO DE YACIMIENTOS GRANULARES ENSAYADOS														
Identificación del Yacimiento	Fotoplano	% Cernido por			Límite de Atterberg			Equivalente de arena	Clasificación de Casagrande	Proctor Modificado		C.B.R.	Índice de Grupo	OBSERVACIONES
		4	10	40	200	L.L.	L.P.			L.I.	D.M.			
40 t <sub>2</sub> III - 1	GP (SM) - 1	58,3	51,7	41,0	13,9	No plástico	28	GP	2,28	5,8	32/57	0	Finca de la Estrella. Carretera Ecija-Palma del Río Terrazas de Posadas	
40 t <sub>2</sub> V - 1	SM + GP + GP - 1	41,0	31,3	11,5	2,9	No plástico	77	GW	2,19	7,8	30/53	0	Río Guadalquivir	
40 A <sub>4</sub> - 2	GP + SP - 2	41,9	32,2	5,6	0,4	No plástico	98	GW - GP	0,8	8,2	37/68	0	Cra. C. Córdoba-Posadas	
40 A <sub>4</sub> - 1	GW - 1	38,1	28,5	6,7	2,1	No plástico	38	GW	2,15	7,0	42/74	0	En el Guadalquivir.	
40 t <sub>1</sub> - 2	GW - GP - 1	41,9	32,2	5,6	0,4	No plástico	98	GW - GP	0,8	8,2	38/68	0		

CUADRO RESUMEN DE CANTERAS CON ENSAYOS											
Cantera	Tipo de roca	Peso específico			Estabilidad al SO <sub>4</sub> Mg			Adhesividad		Impresión-Compresión	
		Simbolo	Aparente	Real	Absorción	P.H.	Desgaste	1 1/2 - 3/4	3/4-3/8		Índice de resistencia conservada
Serre-zuela	Caliza marmórea	Qc - 1	2,724	2,750	0,4	7,3	A - 24	2,0	5,0	70	68 (111 b)

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

CUADRO GENERAL DE YACIMIENTOS GRANULARES				
Litológico	Fotoplano	Materiales	Hoja número	Cuadrante
40 t <sub>2</sub> <sup>III</sup> - 1	GP (SM) - 1	Gravas limpias con intercalaciones de arenas limosas ...	965	4
40 A <sub>4</sub> - 1	AGP + SP - 1	Gravas y arenas en el aluvial del río Guadaluquivir ...	942	2
40 t <sub>2</sub> - 1	SM + GP - 1	Arenas limosas y gravas, éstos algo más cementadas ...	942	2
40 t <sub>2</sub> - 2	SM + GP - 2	Arenas con limos, gravas, limpias, algo cementadas ...	942	2
40 t <sub>2</sub> <sup>III</sup> -11	SM + GP - 3	Arenas limosas y gravas algo cementadas ...	942	2
40 t <sub>2</sub> - 1	SM + GP GP - 1	Gravas limpias, arenas limosas, gravas algo cementadas	942	2
40 t <sub>2</sub> <sup>V</sup> - 1	SM + GM - 1	Gravas y arenas limosas ...	943	2
35 b	GC - 1	Gravas amarillentas algo arcillosas ...	943	2
35 b	GC - 2	Gravas amarillentas algo arcillosas ...	943	1
40 A <sub>5</sub> - 1	AGM + SM - 1	Gravas y arenas limosas ...	943	1
40 t <sub>2</sub> <sup>I</sup> - 1	GP + (GM) - 2	Gravas limpias con intercalaciones de gravas limosas ...	943	1
40 t <sub>2</sub> <sup>I</sup> - 2	GP + (GM) - 2	Gravas con intercalaciones de gravas limosas ...	943	1
40 t <sub>2</sub> <sup>II</sup>	GM - SM	Arenas algo limosas y gravas cementadas ...	943	4
40 t <sub>1</sub> <sup>I</sup> - 2	SM + SM - 2	Gravas y arenas limosas ...	943	4
40 A <sub>4</sub> - 2	GP + SP - 2	Gravas y arenas limpias ...	943	4
40	Oc - 11	Calizas marmóreas grises azuladas ...	943	4
11 b - 1	Oc - 2	Calizas marmóreas crema ...	943	4
34 b - 1	Dñ + SM - 1	Maciños y arenas algo limosas ...	943	4
34 b - 2	Dñ + SM - 2	Maciños con intercalaciones de finos bancos de arenas ...	943	4
34 b - 3	Dñ + SM - 3	De las mismas características de la anterior ...	943	4
34 b - 4	Dñ + SM - 4	Maciños y arenas limosas ...	943	4
34 b - 5	Dñ + SM - 5	Maciños y arenas alternantes ...	943	4
34 b - 6	Dñ + SM - 6	Maciños y arenas limosas alternando ...	922	4
40 t <sub>1</sub> - 1	SM + GM - 3	Gravas y arenas con limos ...	922	2
34 b - 7	Dñ + SM - 7	Alternancia de finos bancos de maciños y arenas limosas de color amarillento ...	922	2
34 b - 8	Dñ + SM - 8	Alternancia de finos bancos de maciños y arenas limosas	922	2
34 b - 9	Dñ + SM - 9	" " " " " " " " " " " "	922	2
34 b - 10	Dñ + SM - 10	" " " " " " " " " " " "	922	2
34 b - 11	Dñ + SM - 11	" " " " " " " " " " " "	922	2
34 b - 12	Dñ + SM - 12	" " " " " " " " " " " "	922	2
34 b - 13	Dñ + SM - 13	" " " " " " " " " " " "	922	2

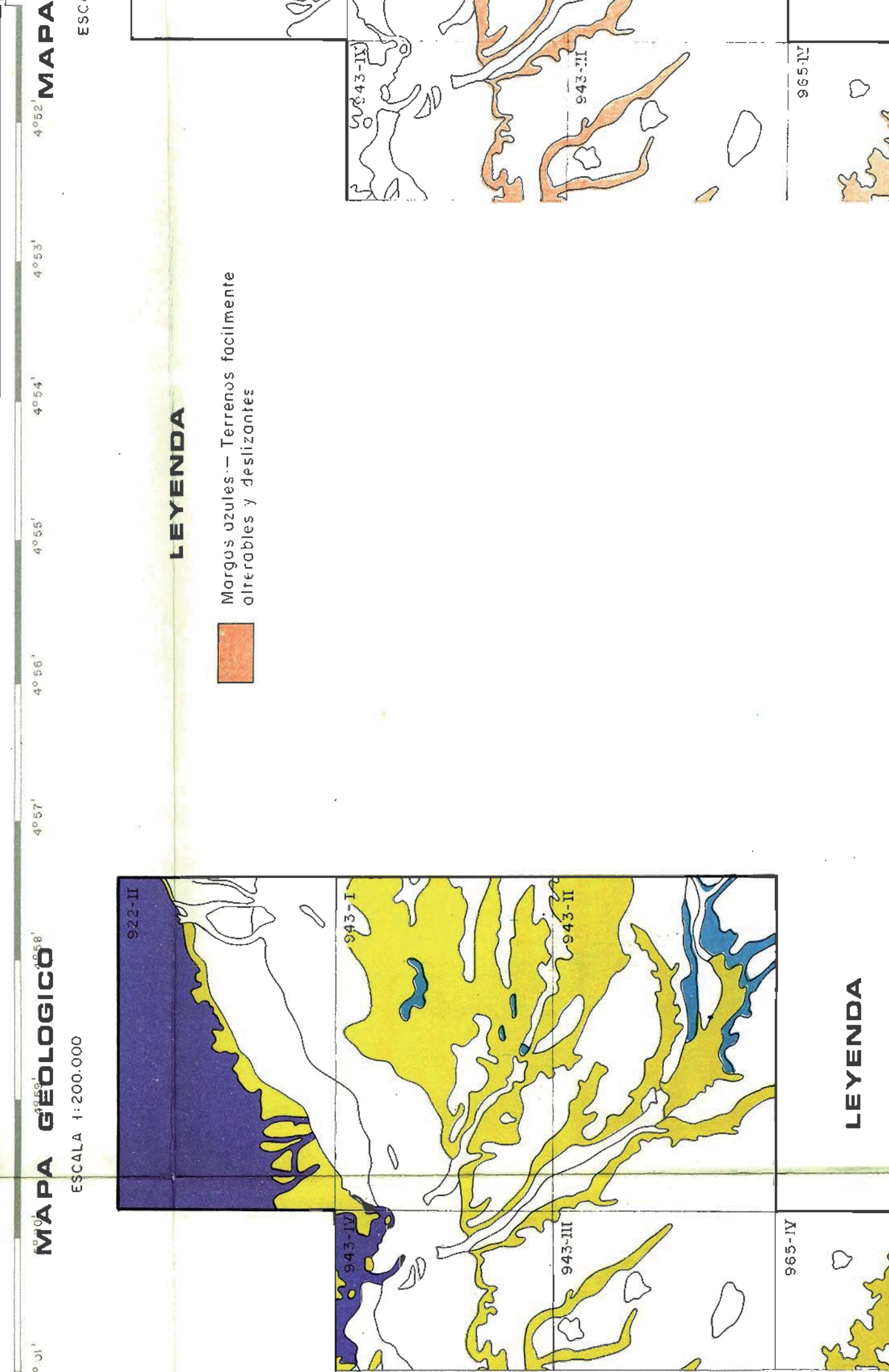
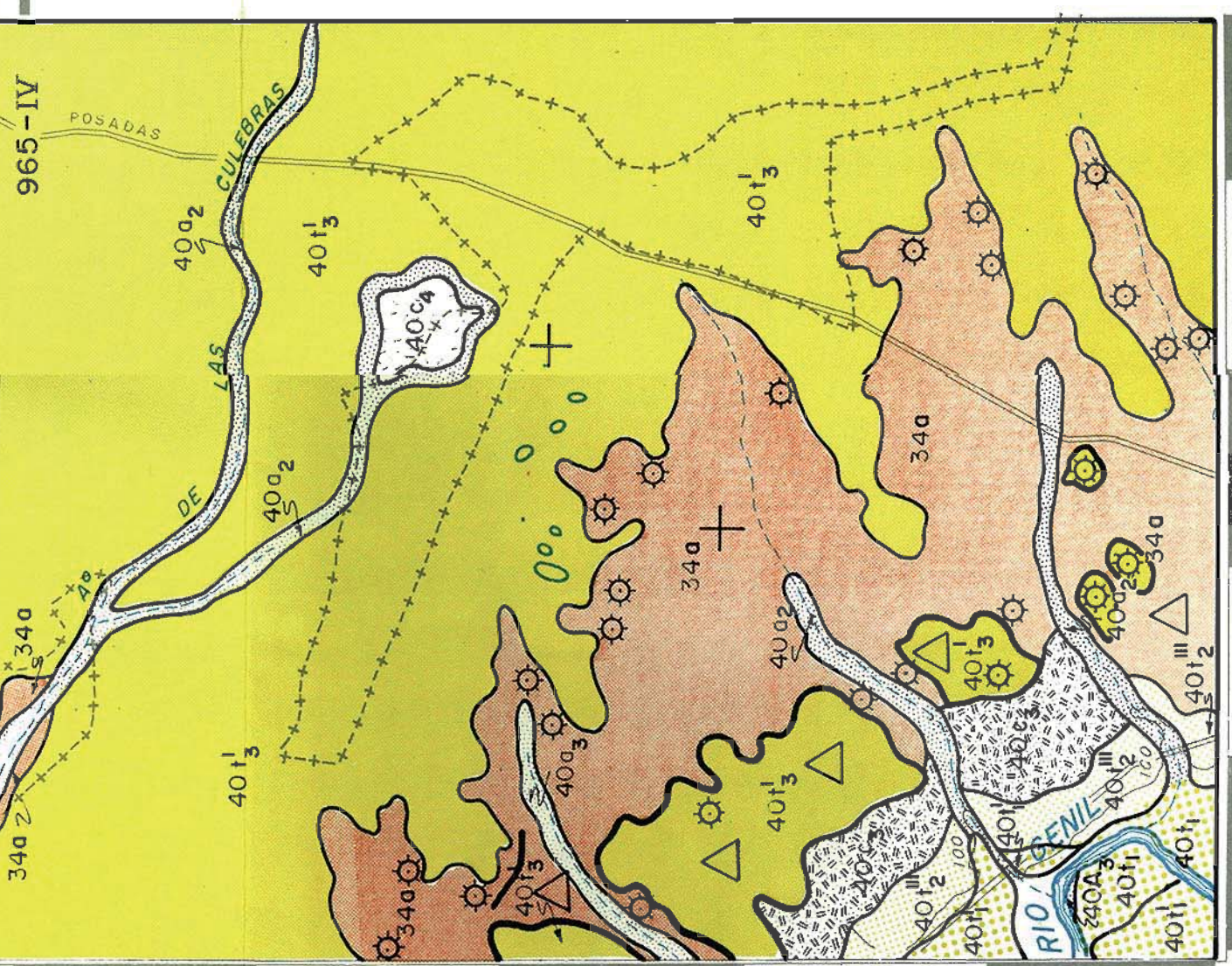
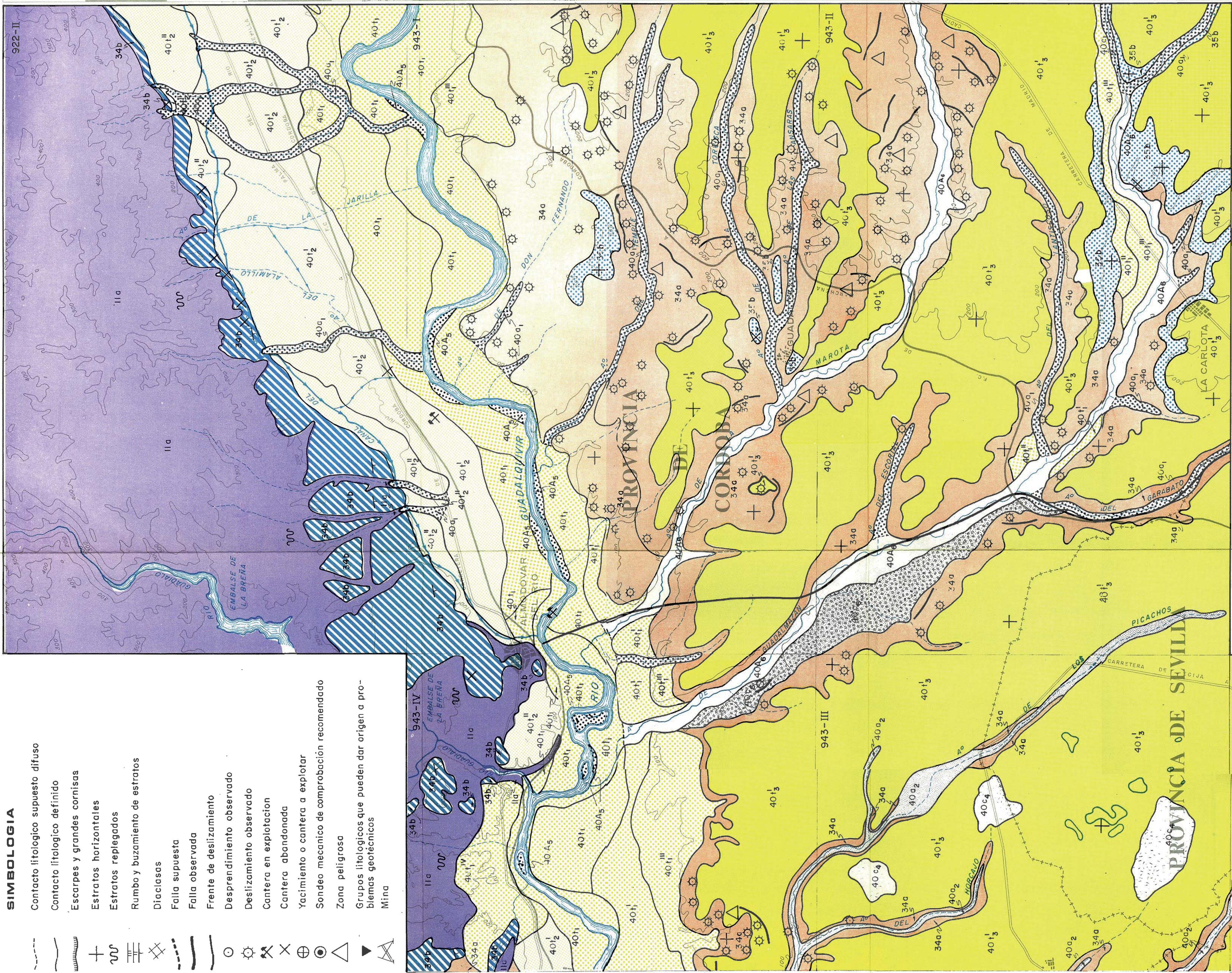
### 13 BIBLIOGRAFIA

- *Alvarado A. De:* Región Este de Sierra Morena Boletín Inst. Geol. y Min. de España. T. XLIV, IV de la 3ª serie. Madrid, 1923.
- *Cabanas R.:* Notas sobre la zona de meandros encajados del Guadalquivir al E. de Córdoba A.G.H. n° 4 pag. 85–87.
- *Cabanas R.:* Notas estratigráficas de la provincia de Córdoba. Not. y Com. n° 74.
- *Calderón y Arana (Salvador):* Movimientos pliocenos y post–pliocenos en el valle del Guadalquivir. (An. Soc. Esp. Hist. Nat. T. XXII. Año 1893)
- *Carbonell, T.F.A.:* Aguas artesianas en el valle del Guadalquivir "Revista Córdoba" 1917.
- *Carbonell, T.F.A.:* La línea tectónica del Guadalquivir XIV Congreso Geológico Internacional. to único.
- *Carbonell, T.F.A.:* Notas explicativas de la Geología de las inmediaciones de Córdoba Bol. Real Acad. Cien. Nat. Córdoba. 1926.
- *Carbonell, T.F.A.:* Notas para el plano edafológico de la provincia de Córdoba. Bol. Real Acad. Cien. de Córdoba. 1927.
- *Carbonell, T.F.A.:* Terrazas cuaternarias del Guadalquivir. Sección, Cuesta del Espino, Guadalcazar, Almodovar del Río (Prov. de Córdoba) Revista Minera. Madrid. 1927.
- *Grandell, J.:* Las terrazas cuaternarias del Guadalquivir. "Revista Ibérica" n° 604 Madrid. 1925.
- *Hernández Pacheco, E.:* La Sierra Morena y la llanura Bética. Congreso Geológico. Madrid. 1926.
- *Lopez Azcona:* Mangano apatito de Hornachuelos. Córdoba. Not. y Com. n° 10.
- *Inst. Geol. y Min. de España:* Hoja Geológica n° 943 (Posadas) 1931.
- *Mac Pherson, J.:* Estudio geológico y petrográfico del N. de la provincia de Sevilla Bol. Com. Map. Geol. de España. T. VI. 1970.
- *Percoming, E.:* Sur la constitution geologique de l'Andalusie Occidentale, en particulier, du bassin du Guadalquivir. Livre a la memoire du professeur. Paul Fallot. S.G.F. (1960–1962).
- *Saavedra J.L.:* Datos para la interpretación de la estratigrafía del terciario y secundario de Andalucía, Not, y Com. del I.G.M.E. n° 73. 1964.



**SIMBOLOGIA**

	Contacto litológico supuesto difuso
	Contacto litológico definido
	Escarpes y grandes cornisas
	Estratos horizontales
	Estratos replgados
	Rumbo y buzamiento de estratos
	Diastases
	Falla supuesta
	Falla observada
	Frente de deslizamiento observado
	Desplazamiento observado
	Cantera en explotación
	Cantera abandonada
	Yacimiento o cantera a explotar
	Sondeo mecanico de comprobación recomendado
	Zona peligrosa
	Grupos litológicos que pueden dar origen a problemas geotécnicos
	Mina



**LEYENDA LITOLOGICA**

**TERRENOS CUATERNARIOS**

- Aluvial de gravas arcillosas
- Aluvial de arcillas y gravas arcillosas
- Aluvial arcilloso con gravas limosas
- Aluvial con gravas y arenas
- Aluvial de gravas y arenas con limos
- Aluvial arcilloso plastico con gravas arcillosas
- Coluvial con gravas y limos sobre margas
- Coluvial con gravas arcillosas sobre margas
- Coluvial arcilloso plastico sobre conglomerado
- Coluvial limoso con cantos rodados: calcareos y cuarcicos sobre una terraza cuaternaria
- Coluvial de arcillas plasticas sobre margas
- Coluvial arcilloso sobre margas
- Coluvial de limos y cantos heterométricos de naturaleza caliza y sílice sobre macizos
- Suelo limoso con cantos sobre terraza de gravas y arenas limosas
- Suelo arcilloso en terraza de gravas y arenas con limos
- Terraza arcillosa sobre margas azules
- Suelo arcilloso en terraza de gravas y arcillas sobre margas
- Terraza de conglomerados, areniscas y gravas limosas con un suelo limoso y cantos redondeados
- Limos sobre macizos y arenas limosas con intercalaciones de gravas cementadas
- Cono de deyección con cantos gravas y arcillas

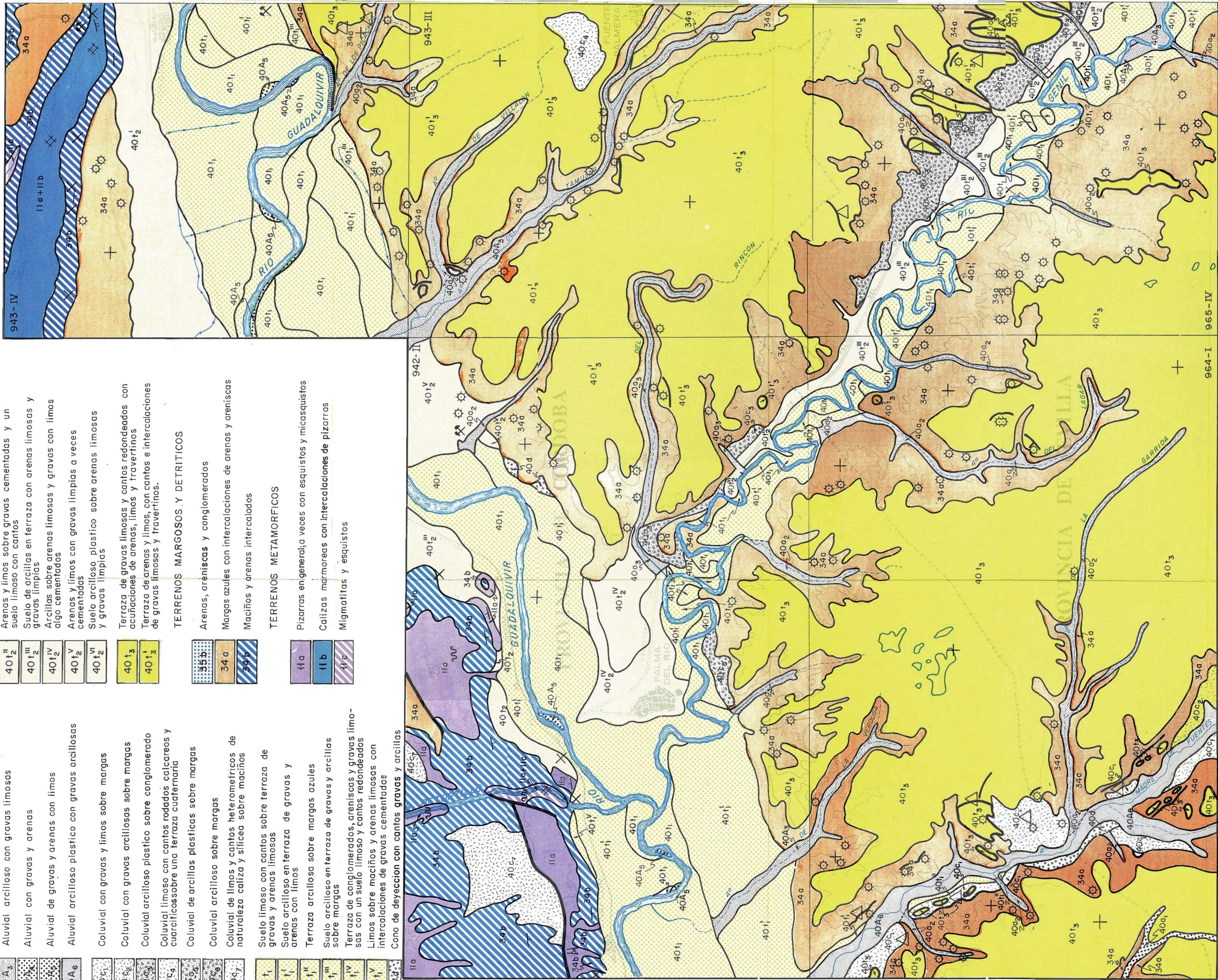
- 40I<sub>2</sub>
- 40I<sub>1</sub>
- 40I<sub>1b</sub>
- 40I<sub>1c</sub>
- 40I<sub>1d</sub>
- 40I<sub>1e</sub>
- 40I<sub>1f</sub>
- 40I<sub>1g</sub>
- 40I<sub>1h</sub>
- 40I<sub>1i</sub>
- 40I<sub>1j</sub>
- 40I<sub>1k</sub>
- 40I<sub>1l</sub>
- 40I<sub>1m</sub>
- 40I<sub>1n</sub>
- 40I<sub>1o</sub>
- 40I<sub>1p</sub>
- 40I<sub>1q</sub>
- 40I<sub>1r</sub>
- 40I<sub>1s</sub>
- 40I<sub>1t</sub>
- 40I<sub>1u</sub>
- 40I<sub>1v</sub>
- 40I<sub>1w</sub>
- 40I<sub>1x</sub>
- 40I<sub>1y</sub>
- 40I<sub>1z</sub>
- 34a
- 34b
- 34c
- 34d
- 34e
- 34f
- 34g
- 34h
- 34i
- 34j
- 34k
- 34l
- 34m
- 34n
- 34o
- 34p
- 34q
- 34r
- 34s
- 34t
- 34u
- 34v
- 34w
- 34x
- 34y
- 34z
- H1a
- H1b
- H1c
- H1d
- H1e
- H1f
- H1g
- H1h
- H1i
- H1j
- H1k
- H1l
- H1m
- H1n
- H1o
- H1p
- H1q
- H1r
- H1s
- H1t
- H1u
- H1v
- H1w
- H1x
- H1y
- H1z

**TERRENOS MARGOSOS Y DETRITICOS**

- 35
- 35a
- 35b

**TERRENOS METAMORFICOS**

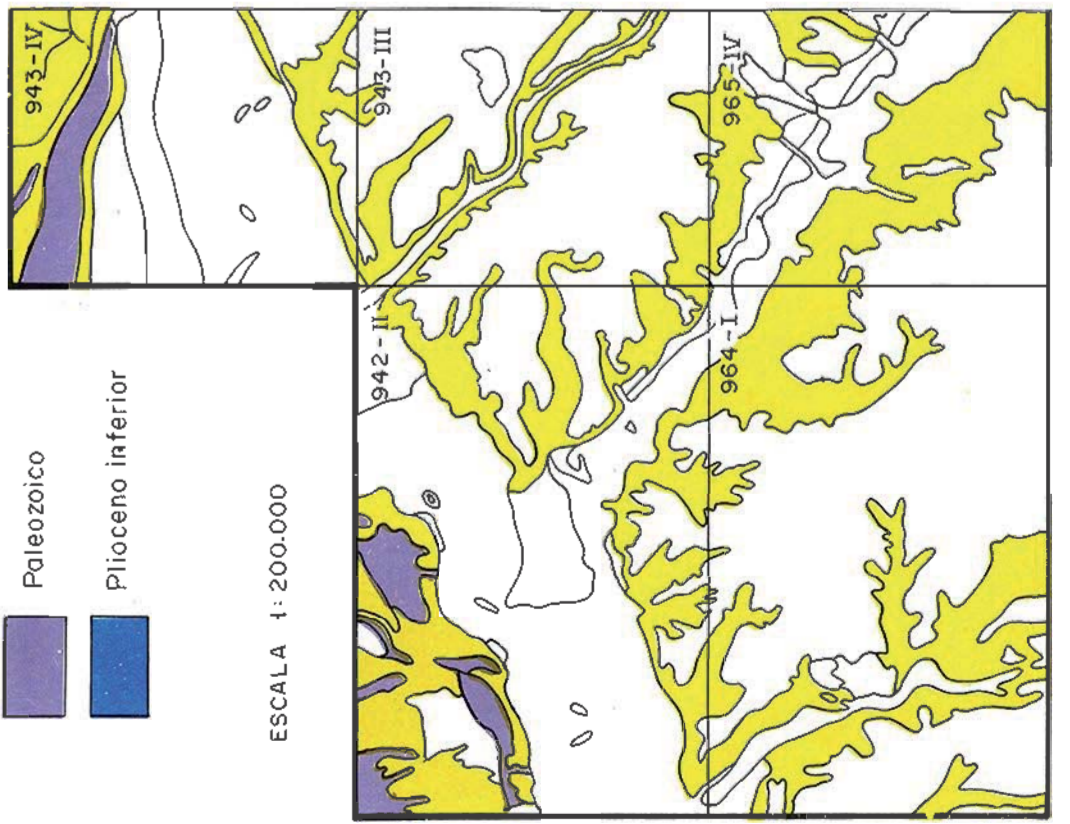
- Pizarras en general: a veces con esquistos y micasquitos
- Calizas marmoreas con intercalaciones de pizarras
- Migmatitas y esquistos



**LEYENDA**

- Cuaternario
- Mioceno
- Paleozoico
- Plioceno inferior

ESCALA 1:200.000



**MAPA GEOLOGICO**



ESCALA 1:200.000

**MAPA GEOTECNICO**

**LEYENDA**

Margos azules - Terrenos facilmente alterables y deslizantes

