148 toneladas, que es más del séxtuplo de la del mixto, resultará que el trabajo de estos trenes puede hacerse con automotores y trenes de mercancías con una carga bruta de menos de la quinta parte del que con aquéllos hay que mover, y esto produce una economía del 80 por 100 en los gastos de trenes y tracción, o sea es el 4,5 por 100 de los totales de explotación del Norte en dicho año de 1933. Como en esta Compañía el número de mixtos está ya muy reducido y esto no ocurre en las demás, y sobre todo en las que se tomaron como tipo de comparación con las en construcción, en las que circulan casi exclusivamente, la economía calculada para el Norte del 4,5 por 100 será inferior a la que resulte en la práctica, que, sin duda, excederá del 5 por 100; esto no obstante, y calculando indudablemente por defecto sólo se computará una economía del 5 por 100 sobre los actuales gastos de explotación, por la desaparición del tren mixto.

No se limita a la disminución calculada en los gastos el efecto de la reducción del número de estaciones, sino que también produce el de aumentar los ingresos, porque al dejar campo libre, tanto en viajeros como en mercancías, al trabajo de los automóviles, no tendrán éstos necesidad de entablar competencias al ferrocarril al contar con tráfico propio, y es indudable que no las plantearán, puesto que en ellas han de trabajar en condiciones forzadas de precios no siempre remuneradores, y como los ingresos probables de las nuevas líneas se han apreciado por comparación con los de las explotaciones actuales, que están afectadas de la competencia de los transportes mecánicos por carretera, que han producido en aquéllos una baja que se calcula en más del 10 por 100, es evidente que en las líneas en ejecución, al no haber en ellas esa concurrencia, sus ingresos no quedarán afectados de la dicha baja, y serán superiores en un 10 por 100 a los resultantes de la comparación con las actuales. A los acortamientos de las nuevas líneas, se suman el efecto del tráfico más activo que con aquéllos dará un aumento de tráfico que lleva consigo una baja en el coeficiente de explotación. Entre las dos causas de mejora, supresión de la competencia del automóvil y acortamientos, no sería mucho contar con un 15 por 100 de aumento en los ingresos, pero para pecar por defecto se limitará a sólo el 10 por 100.

Hay aun otra causa de baja en los gastos, por ser el coeficiente de explotación antes admitido el correspondiente a las líneas antiguas en que se emplean locomotoras de poco peso y mal rendimiento, mientras que en las nuevas se emplearán motores de los tipos más modernos con el mínimo consumo unitario y del peso máximo, lo que implica un menor número de trenes a igualdad de tráfico y una notable baja en los gastos por ambos conceptos de consumo y peso; en la red del Norte se tendría una economía del 5,27 por 100 si en vez de tener próximamente una tercera parte de máquinas antiguas, fuesen todas de los últimos tipos; la Compañía del Norte tiene relativamente a otras mejor material, luego esa economía será excedida en las demás líneas, y como base se habría de contar con una superior a ese 5,27 por 100, que, sin embargo, sólo se supondrá del 5 por 100 con indudable error por defecto.

Pues bien; con la baja del 7,5 por 100 en los gastos de establecimiento que cargara principalmente sobre la parte por gastar, y aun reduciendo esa economía al 5 por 100 para tener en cuenta lo que ya haya podido gastarse en estaciones; con el aumento del 10 por 100 en los ingresos y con la baja del 35 por 100 en los gastos de explotación (25 por 100 por menos estaciones, 5 por 100 por desaparición de los trenes mixtos y 5 por 100 por mejor material), los resultados de la explotación de las nuevas líneas, antes consignados, cambian radicalmente, y los beneficios probables sobre los capitales por invertir en ellas para su terminación, serían ya remuneradores para algunas líneas.

Gabriel REBOLLO,
Ingeniero de Caminos.

Un viaje de prácticas[1]

III

29-V-1935. *Madrid Guadalupe.*

La carretera de Extremadura va próxima al borde N. de la mancha terciaria de Castilla la Nueva en la subregión natural que, por extensión, pudiéramos llamar La Vera. El terreno dominante son las arenas de Madrid, posiblemente pliocenas, pero cuya edad es muy discutida. La topografía general del plioceno de La Vera es ligeramente ondulada, salvo, naturalmente, los valles de los ríos; dichos perfiles excesivamente suaves y la estratificación torrencial, hacen pensar en una forma de acumulación más bien que de erosión.

El Tajo sigue esta zona terciaria hasta el Puente del Arzobispo, desde donde labra sus cañones en paleozoico, pero el valle continúa hacia el E. entre el granito del N. (sierra de Gredos) y el Paleozoico al S. de la Oretana, valle hoy regado por el Tietar, pero que responde seguramente a un fenómeno de captura fluvial, pues el Tajo discurriría probablemente por él, durante el Diluvial.

Entre Maqueda y Talavera de la Reina (futura zona de riegos de Talavera a base del Alberche y del Tajo, que corresponde a una terraza), se observan bien los escarpes de erosión y las terrazas del Tajo. Talavera está situada en el aluvial que la carretera atraviesa y al N. la zona granítica montañosa cierra el horizonte, ahora ya correspondiente a Gredos, así como desde la salida de Madrid lo era a Guadarrama; ambas sierras son una misma geológicamente, pero topográficamente quedan separadas por el río Alberche.

Las arenas pliocenas hacia Oropesa toman ya coloraciones rojizas y más al E. pasan lateralmente a arkosas, que prematuramente han sido asimiladas a las

[1] Véase el número anterior, página 365.

paleógenas de Zamora y Salamanca. En el mismo Oropesa y bajo el castillo, se encuentran gneis y granito, prolongación norteña de la Oretana. Se entra, pues, ya en la gran zona paleózica extremeña o mariánico-oretana, que podemos dividir en cinco regiones: los Montes de Toledo, la Meseta Cacereña, la Tierra de Barros, el Alemtejo y el Algarve. La región N. es la de los Montes de Toledo, en que se entra desde Puente del Arzobispo, donde aparece ya francamente el granito con algunas terrazas cuaternarias, etc. La primera alineación montañosa importante es la Sierra de Altamira, de dirección herciniana, estratificación casi vertical y formada por cuarcitas ordovicienses, que queda al O. La carretera, antes de La Estrella, entra en la gran mancha cambro-silúrica, la tectónica general es sencilla: dos tramos esquistosos, el inferior cámbrico, el superior gothlandiense están separados por las cuarcitas ordivicienses. Sin embargo, continúan los afloramientos graníticos, esporádicos, como en Aldeanueva de San Bartolomé, pero el piso que caracteriza el paisaje es el Ordoviciense con sus magníficos crestones. La carretera sigue en Cámbrico entre jaras y tomillos a guisa de silvestre jardín hasta el Puerto de San Vicente, límite de la provincia de Cáceres y divisoria Guadiana-Tajo. Después se entra en Ordoviciense, del que se pasa a un sinclinal goth-

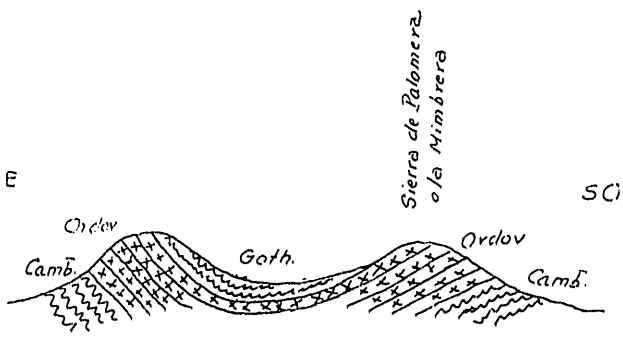


Figura 1.ª

landiense, en el que hay pizarras con ripplemarks y ampelitas en que Mallada señala la existencia de graptolites y desde él al Ordoviciense de nuevo, en el que se abre un magnífico portillo que recuerda en pequeño el Despeñaperros; después, hasta Guadalupe, predominan las pizarras. La interpretación tectónica parece, pues, la que indica la fig. 1.ª. El paisaje detrás de Guadalupe está cerrado por una sierra ordoviciense y antes de llegar a Alia se ve una extensa raña, pliocena a juzgar por la altura, que queda al E.

30-V. *Guadalupe-Cáceres-Mérida.*

De Guadalupe hasta más allá del Puerto Llano predominan las pizarras. El paisaje, sobre todo al principio, es ondulado y relativamente húmedo; pasado el puerto y hasta Cañameros, se sigue el río Ruecas, que ha labrado un cañón en el Ordoviciense, que es el que forma ahora el terreno: se trata de una pequeña hoz, como siempre, del tipo de Despeñaperros; al S. y SO. cierra el horizonte una enorme raña, posiblemente pliocena. Antes de llegar a Logrosán, célebre por las minas de fosfato, vuelven a surgir las pizarras, cámbricas según el Mapa Geológico. El paisaje es ya mucho más llano, como gran valle entre dos cadenas poco importantes, al que acaban de caracterizar las dehesas y alcornoques.

Más al N., hacia Zorita, se trata ya de una verdadera penillanura, principio de la meseta cacereña, de la que se pasa de nuevo a la oretana, pues Trujillo está situado en la cuenca del Tajo. Se sigue, por lo tanto, en cambro-silúrico algo más accidentado, con algunas manchas graníticas como la que da un paisaje característico entre Herguijuela y Trujillo.

De Trujillo a Cáceres se vuelven a cortar granito y pizarras cámbricas que forman la Meseta, inmensa penillanura en la que los únicos relieves son alguna sierra granítica (Sierra de Cáceres) o devónica, como la que junto a la capital forma la Virgen de La Montaña.

El devónico se ve bastante bien a la salida de Cáceres — El Calerizo — con calizas rojas, en parte coloreadas por la arcilla de decalcificación; el paisaje es monótono, al principio sin árboles, luego con alcornoques; el sustratum paleozoico está cubierto por un débil espesor cuaternario.

Desde el kilómetro 63 y hasta Casas de Don Antonio, se cortan afloramientos graníticos, el más importante el de Montánchez, continuación de la gran mancha granítica de Los Pedroches, y gneisicos. La Meseta Cacereña termina en la pequeña mancha ordoviciense de la Sierra de San Pedro; la divisoria Tajo-Guadiana pasa aquí al N. de ella por un fenómeno de captura. Después se entra en una enorme raña, pliocena o cuaternaria, que la carretera sigue por el borde E. Ya en el valle del Guadiana, y antes de Mérida, vuelven a cortarse manchas graníticas.

1-VI-1935. *Mérida-Aracena-Sevilla.*

De Mérida hacia el S. se sigue un valle mioceno con varias terrazas cuaternarias; este valle está subordinado a la Tierra de Barros, en la que realmente se entra, poco antes de Torremejía, después de atravesar una pequeña sierra formada por Cámbrico en la base y al N. y Ordoviciense formando un cantil en la cumbre. La impresión general de la Tierra de Barros, topográficamente, es semejante a la de la Mancha; geológicamente es Estrato-cristalino cubierto por una costra cuaternaria o pliocena; el sustratum aparece, por ejemplo, poco después de Villafranca de los Barros (micacitas).

Poco antes de Los Santos se entra ya en otra región: la Sierra Morena, en cuyo borde N., en la zona de Zafra, hay manchas calizas abundantes que en parte deben de corresponder al Dinantiense, alternantes con pizarras ya cambrosilúricas, ya del Culm y con cuarcitas ordovicienses. Predomina luego el Cámbrico y después de Alconera el Estrato-cristalino y rocas eruptivas antiguas que forman la Sierra Cebollona. Después el paisaje se reduce a una penillanura cámbrica interminable, en la que están Fregenal, Higuera la Real, etc.

Entrando ya en la provincia de Huelva y después de Cumbres de Enmedio, en donde hay erupciones diabásicas, se encuentran pizarras probablemente gothlandienses a juzgar por el tipo montañoso del paisaje y antes de llegar a Galaroza, filadios del Cámbrico, que dan un bello paisaje astillado.

Hacia la Galaroza empiezan a aparecer calizas y diques de pórfido que han metamorfizado las pizarras. Se trata de una región muy húmeda llena de castañares

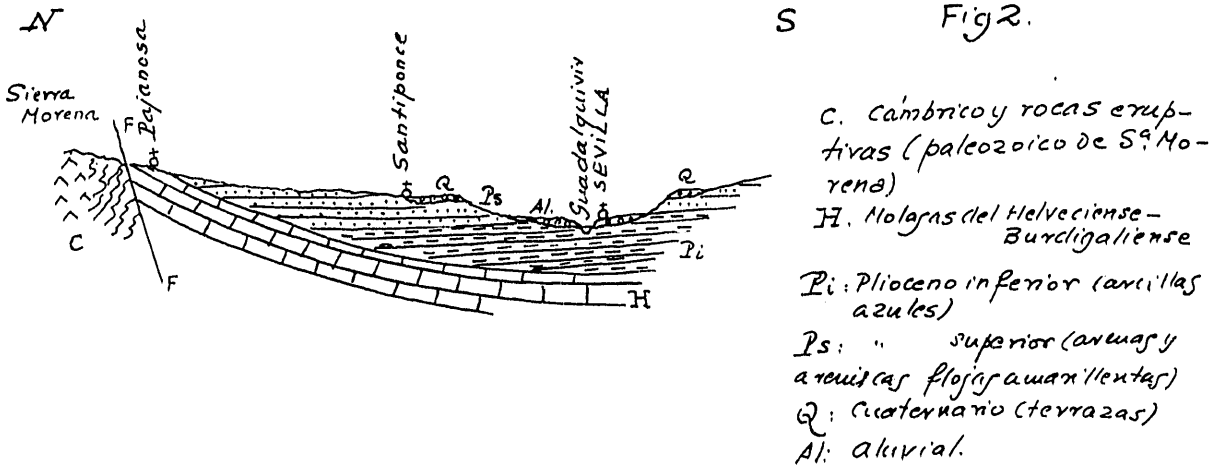
y de helechos. En el kilómetro 60 está la divisoria Guadiana-Guadalquivir.

De Aracena lo más interesante es la célebre Cueva de las Maravillas, formada en calizas (cipolinos), cámbricas o estratocristalinas. La Cueva hace honor a su nombre, salvo en lo referente a iluminación, que deja bastante que desear.

De Aracena a La Pajanosa, es decir, hasta la falla del Guadalquivir, el terreno es una mancha eruptiva dirigida NE.-SO. que la carretera sigue a lo largo. Pórfidos, dioritas y diabasas, son las rocas dominantes que alternan con pizarras negras y rojas gothlandienses y del Culm.

6 - VI. *Sevilla, Ronda, Antequera, Granada.*

Desde Sevilla hasta próximamente el cruce de la carretera de Utrera, el Aluvial domina con algunas manchas arenosas, posiblemente pliocenas. En dicho punto empiezan a verse estratos más inclinados; la topografía del terreno se hace más movida, en contraste con la interminable llanura marismeña. Se trata ya de la zona de transición entre la depresión bética y las cadenas subbéticas. Los terrenos que se encuentran son: Oligoceno, que domina hasta la desviación a Villa Martín, con alguna mancha eocena, como las calizas que hay bajo las ruinas de un torreón árabe, en el kilómetro 590, y Keuper, de aspecto típico frecuentemente, con yesos hasta el kilómetro 24 de la carretera de Ronda.



Pasada la falla del Guadalquivir y en un breve trozo antes de La Pajanosa, se corta el Burdigaliense y en seguida el Plioceno superior, formando un suave sinclinal (fig. 2.ª); el paisaje es el típico de la Depresión bética: una inmensa llanura cerrada al fondo, al otro lado del Guadalquivir por los alcores de Carmona; la nota típica vegetal la dan las pitas.

2, 3, 4 y 5 de junio.

Andalucía está formada por cinco regiones naturales bien diferenciales: la primera es la Sierra Morena, continuación de Extremadura; la segunda la Depresión bética rellena por sedimentos terciarios; la tercera, las cordilleras Subbéticas, en que predominan los terrenos secundarios; la cuarta es la zona de las vegas cerradas (Antequera, Bobadilla, Granada, Guadix-Baza, etc.), y la quinta, la Penibética.

En las diversas excursiones realizadas desde Sevilla, no se salió — salvo en la última, Pantano de la Cala, al que se va por la carretera de Aracena, atravesando la región primera — de la región segunda, en la que hacia aguas arriba (Alcalá del Río, Villaverde) se vieron los materiales terciarios y del cuaternario antiguo, del que son muy claras muestras las dos terrazas inferiores. El valle aluvial tiene poca extensión comparada con la que cobra aguas abajo de Sevilla, donde es el Aluvial, en Las Marismas, el que constituye todo el terreno que alcanza la vista.

En los alrededores de Sevilla y como substractum general del revestimiento moderno, aparecen por doquier las margas pliocenas.

Desde ese punto empieza a dominar el Mioceno marino *(Helveciense-burdigaliense)*, constituido por dos tramos, uno de margas térreas y el otro de las clásicas molasas, que lateral e inferiormente (como en el kilómetro 56) pasan a conglomerados. Existen también manchas triásicas, la más importante en las cercanías de Villa Martín. Cierran el paisaje los crestones jurásicos de la Serranía de Grazalema, que quedan al Sur.

Se pasa después una pequeña mancha de Flisch eoceno, y hacia el kilómetro 68 se entra ya francamente en triásico, formado por los dos tramos extremos (Keuper y Buntersandstein), faltando el Muschelkalk. Al Keuper se superpone un espesor relativamente considerable de carniolas infraliásicas. Son dignos de mencionar en esta mancha, que se extiende hasta que se da vista a Zahara, las cárcavas del Keuper de la cabecera del Guadalete (kilómetro 72) y el magnífico paisaje de Zahara, que queda al Sur, formado por Titónico, correspondiente a la Serranía de Grazalema, delante del cual se ven unos cantiles no menos imponentes del Burdigaliense. Entre ambos se extiende un valle con margas correspondientes al Neocomiense. Sobre la misma Serranía, más al Este, y ya en la provincia de Málaga, alcanza a verse el perfil en U de un antiguo glaciar.

Desde aquí hasta la carretera de servicio del Pantano de Montejaque, predomina el Mioceno marino, con manchas aisladas, probablemente del Flisch.

De los terrenos que constituyen los estribos y el vaso de Montejaque, dan idea los dos cortes de la figura 3.ª. Las filtraciones tienen lugar no tanto por los estribos — pues el Pantano no ha llegado a llenarse nunca —, como por el fondo del cauce, una vez que hubieron desaparecido (o que la carga hidrostática los hizo permeables) los aluviones cuaternarios que cubrían las cavernas preexistentes, que hoy están a la vista en verdaderos embudos. Es digna de mención una gran caverna, de unos cuatro kilómetros de longitud, que, atravesando todo el Jurásico, va a salir a la cueva del Gato (cerca de Bujalance), y cuya boca se abre aguas abajo de la presa, y el paisaje cárstico del Jurásico también aguas abajo. Parece incluso que se pensó utilizar dicha caverna como galería de presión, lo que naturalmente hubiese dado lugar a graves problemas de impermeabilización en la misma.

Fig 3. Estratigrafía de Montejaque.

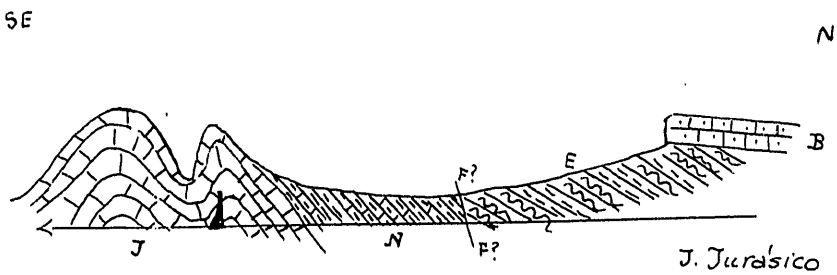
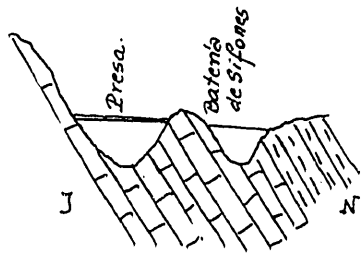


Fig 3 bis. Sección por la presa.



El vaso es, en su mayor parte, perfectamente impermeable, y en la zona jurásica no han tenido éxito inyecciones, revestimientos, etc., principalmente porque las filtraciones son de tal entidad, que ha sido imposible, a pesar del empleo de colorantes, fijar el curso del agua y las grietas que fuese preciso taponar.

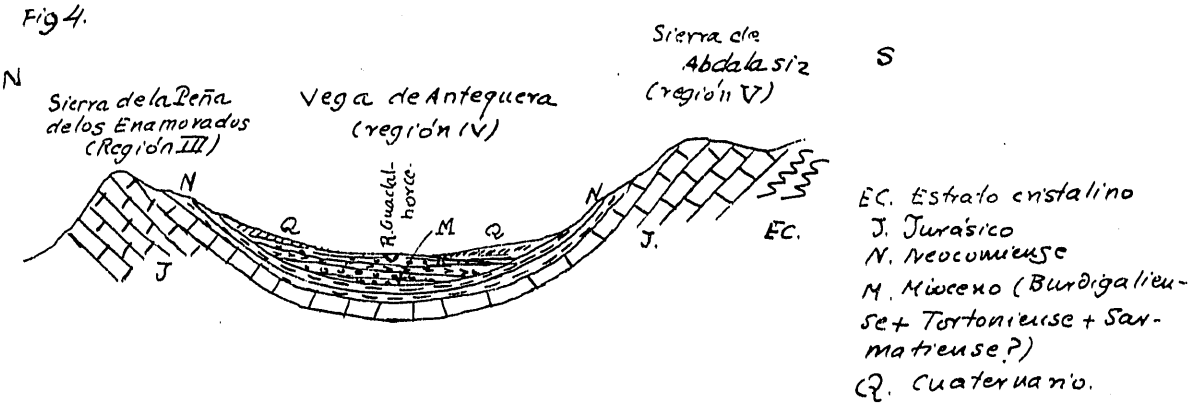
Toda la zona de Ronda está constituída por el Burdigaliense, ya en conglomerados de gran espesor, como en el célebre Tajo, ya en molasas, incluso verdaderos falunes, como a la salida hacia Antequera. En realidad, se trata de una pequeña vega perteneciente a la región cuarta.

Entre esta vega y la de Antequera, la carretera atraviesa longitudinalmente un largo valle sinclinal Neocomiense, que respalda las sierras titónicas que quedan al NO. y SE., como en los magníficos cantiles en escalón del monte de Castillón.

cho paso, cerrado al Norte por Jurásico (Peña de los Enamorados) y al Sur por Trías; por dicho paso discurre el Guadalhorce; en él había el proyecto de un embalse para riegos de la División del Sur, que va a ser abandonado por razones de permeabilidad en el Jurásico, agravadas por la falla longitudinal, como han corroborado los sondeos. La sección transversal por la presa es la que indica la figura 5.ª. Las dos vegas desaguan hoy hacia el Atlántico por el Guadalhorce, que, en erosión remontante, ha captado sus aguas, serrando la Penibética por el paso de Gaitanes.

De la vega de Archidona se pasa a la de Granada por un collado, que es la transición de las cadenas béticas (que quedan al Norte) a la Penibética. En esta zona aflora el Jurásico en varias manchas, estribaciones de la Sierra de Loja y el Trías (Keuper

Fig 4.



La vega de Antequera es una gran cubeta tectónica rellena por sedimentos terciarios marinos, sobre los que se extiende una capa cuaternaria, procedente de la desecación de antiguas lagunas, de las que aun quedan restos — Laguna Salada, etc. —. Del esquema tectónico da idea la figura 4.ª

Esta vega comunica con la de Archidona, que es menos importante y subordinada a ella por un estre-

y carniolas), con una tectónica complicada, pues desde luego hay contactos anormales, que incluso hay posibilidad de interpretarlos como cabalgaduras. La vega de Granada aparece formada de abajo arriba, y sobre el Secundario, por: *a)* molasas y arcillas del Helveciense y Burdigaliense, *b)* conglomerados equivalentes al Tortoniense y el Sarmatiense (Block-formation) y *c)* calizas pontienses. Superiormente exis-

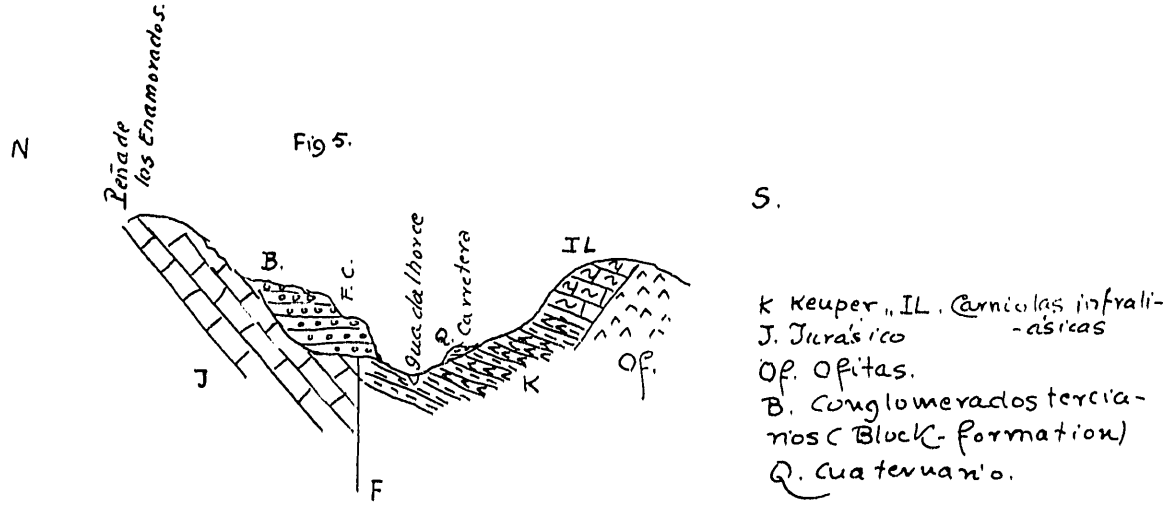
ten los conglomerados pliocenos o cuaternarios de la Alhambra (Alhambra-conglomerate). Aparte de la discordancia general entre estos terrenos y los mesozoicos, hay otras dos que limitan el Block, que dan la edad de las tres fases que, como mínimo, tuvieron los plegamientos alpinos en esta región. Estas formaciones están parcialmente cubiertas por terrazas cuaternarias y por el aluvial, que forman la parte más rica de la vega.

9 - VI. *Granada, Jaén, Córdoba.*

La carretera de Granada a Jaén va primeramente por el Terciario de la Vega granadina; el Jurásico asoma en domos a través del Mioceno subhorizontal, cuya impermeabilidad respecto al primero provoca en el punto más bajo de la línea de separación manantiales relativamente caudalosos para la región, el más importante el de Deifontes, donde existen restos de conducciones romanas, y a cuya zona corresponde el plan de riegos del canal de Arbolote, complementado por la presa de tierra de 30 m. de altura —en construcción— del río Colomera, que queda a un kilómetro a la izquierda de la carretera. Dicho manantial corresponde a la zona Jurásica oriental (Sierra Harana). Más al Norte, en Iznalloz, había proyectado otro pantano, desechado por permeabilidad — cierre en Jurásico —, según han comprobado los sondeos. Al Oeste quedan los primeros escalones de las subbéticas (Sierra Elvira), emplazamiento de la antigua Iliberis, que muestra un perfil bastante completo del secundario: cantil Titónico sobre las calizas del Jura medio y respaldado por Neocomiense y Sierra del Rayo. En el extremo Norte de la Vega aparecen los conglomerados tortonienses, cubiertos por tobas de una antigua laguna.

Al entrar en la región subética, la carretera atraviesa dos cubetas sinclinales neocomienses, separadas por un collado tectónico jurásico, de gran espesor y, sobre todo la segunda, de enorme extensión; son características sus margas blancas, con ramalazos grises y verdosos, que recuerdan las facies continentales norteñas, sobre todo el Garumnense; la topografía es suave: lomas cubiertas de olivos y crestones jurásicos cerrando el paisaje. La tectónica de esta parte occidental es aún más complicada que la de la central: es una zona — sobre todo en las cercanías de Jaén — de cobijaduras, a creer a Douvillé.

Ya en la provincia de Jaén, hacia Campillo de Arenas, aparecen conglomerados, etc., quizás del Flisch, cuya separación del neocomiense no es clara. Posiblemente serán también eocenas las calizas que aparecen hacia el kilómetro 366, en un corto tajo, y que la carretera atraviesa en túnel. Tras ellas, una línea de contacto anormal hace surgir el Trias, que continúa hasta el kilómetro 357, en su mayoría Keuper, aunque hay también infralias y quizá Muschelkalk; son dignos de mención los pliegues de las margas irrisadas, en el kilómetro 363, y las agujas del tramo medio, en el 360.



Después hay una serie de fallas o cabalgaduras de interpretación difícil, que dan origen a un verdadero caos de terrenos. Así, aparecen, entre otros, el Keuper, el Neocomiense y el Flisch, cubiertos transgresivamente por el Terciario (Tortoniense) y aluvial del valle del Guadalgullón.

La zona montañosa de Jaén forma un conjunto de calizas cretáceas y jurásicas, muy fracturadas, rodeadas por completo por las margas del Mioceno inferior.

De Jaén a Torredonjimeno se atraviesa el Infracretáceo, en el que predomina el Neocomiense, quedando al Sur la histórica Peña de Martos.

De Torredonjimeno a Porcuna se extiende la zona de transición entre las regiones II y III. Topográfica y económicamente, es ya la campiña, con enormes extensiones de olivares; pero el terreno es aún Eoceno-Flisch, con algunos asomos de Keuper y carniolas.

Poco antes de Porcuna, se entra en la depresión bética, que aquí contiene sobre todo Mioceno y Plioceno inferior, aparte de las terrazas. En la zona de Bujalance, el Guadalquivir sigue casi exactamente la línea de contacto entre el Paleozoico y el terciario; la falla propiamente dicha no aparece en la superficie, pues el Terciario, transgresivo, la desborda.

Aguas arriba, desde Villafranca hasta Montoro, en la zona en que está situada la presa del Carpio, domina el Silúrico, en la orilla derecha; aguas abajo de Villafranca, el Cámbrico, hasta bastante al Oeste de Córdoba. La orilla izquierda, ya hemos dicho que

está formada por el terciario y terrazas; por ejemplo, en el kilómetro 398, se ven bien las arcillas pliocenas bajo cuaternario.

10 - VI. *Córdoba, Pantano de la Braña, Córdoba.*

La carretera de Posadas sigue el diluvial (primera y segunda terrazas), en la zona de puesta en riego del canal de Guadalmellato; al Norte queda el cámbrico de la Sierra de las Ermitas; al Sur y al otro lado del Guadalquivir, los acantilados llegan a descubrir el plioceno inferior. De Almodóvar del Río a la Braña, antes de entrar en el Cámbrico, se cortan lastrones de caliza burdigaliense que desbordan la falla.

11 - VI. *Córdoba, Pantano del Jándula, Madrid.*

De Córdoba a Andújar los terrenos son, en rasgos generales, los indicados en las proximidades de Córdoba. La carretera, primero de la Virgen de la Cabeza y luego de servicio del Pantano, penetra, a partir del kilómetro 3, en la zona mariánica, con las características fisiográficas ya conocidas. Se atraviesan primeramente las pizarras cámbricas, y después una gran mancha eruptiva granítica, correspondiente al eje anticlinal de los Pedroches, con paisajes típicos de canchales y de bolos. Como curiosidad, indicaremos las sepulturas neolíticas, talladas en granito a la izquierda y junto a la carretera, a unos cuatro kilómetros de la presa.

Es interesante también observar que este granito, cerca del aliviadero, metamorfiza las pizarras cámbricas, lo que indica que es posterior a ellas. Es posible incluso que sea un granito carbonífero, a juzgar por su alineación hercíniana.

La carretera general, a la salida de Andújar, va sobre las dos terrazas inferiores. Se corta luego, poco trecho, la caliza burdigaliense, para entrar en Keuper, en las cercanías del canal del Rumblar, y carniolas, y más tarde en granito, que hacia el kilómetro 302 forma los estribos y parte del vaso de la Presa del Rumblar, en construcción, que queda cerca de la carretera. El granito sigue hasta el kilómetro 306, donde aparece de nuevo el Trías (Bunter).

Toda le región que sigue, hasta las Navas de Tolosa (correspondiente ya a la parte Norte de la falla, que hacia el Este no sigue el Guadalquivir, sino el Guadalimar), está constituída por Mioceno y Triásico; ambos desbordan y se encuentran a los dos lados de la falla. Del Trías afloran el Keuper y el Bunter, difíciles de distinguir, por faltar el Muschelkalk y tener ambos tramos arcillosos. Sin embargo, en algunos puntos es posible separarlos, como en el kilómetro 273, donde los yesos denuncian al Keuper, y en las Navas, las areniscas al Bunter. A ambos lados de la carretera se ven frecuentemente sierras esquistosas, cámbricas o silúricas, como en Guarromán.

Desde las Navas al Despeñaperros predominan las pizarras cámbricas, salvo un afloramiento granítico que hay antes de Santa Elena. Toda esta región, de minas de plomo es, pues, de metamorfismo, de contacto por el granito, al que probablemente se deberán los yacimientos metalíferos. El Despeñaperros propiamente dicho corresponde al Ordoviciense; el típico paisaje es demasiado impresionante para intentar describirlo.

De aquí al kilómetro 226, poco antes de Santa Cruz de Mudela, se extiende el Sothlandiense, con escaso relieve, que, sin embargo, corresponde a la divisoria Guadiana-Guadalquivir, pues es sabido que Sierra Morena es sólo un escalón, es decir, que hay un descenso considerable al Sur, pero insignificante al Norte.

Desde dicho punto a Valdepeñas aflora el Trías (el tramo dominante es el Keuper), levemente ondulado con sierras silúricas al Este y Oeste, como, por ejemplo, en el kilómetro 208. De allí al kilómetro 180, Mioceno (pontiense), cubierto por cuaternario; luego, hasta Manzanares, Keuper de nuevo, y hasta Puerto Lápiche, otra vez pontiense y cuaternario.

Puerto Lápiche es el paso a través de los primeros ramales orientales de la Oretana, mancha silúrica a la que el Mioceno rodea por el Este, sin solución de continuidad, formando La Mancha, que es una inmensa meseta pontiense, con el borde en Ocaña. Es de notar la débil potencia erosiva de los escasos ríos que atraviesan la región, a cuyo paisaje acaban de caracterizar las enormes extensiones de viñedos.

La región próxima a Madrid tiene un relieve más acusado, de mesetones, cuya parte alta corresponde al Pontiense, y el fondo de los valles, en general, al Sarmatiense yesífero. La erosión fluvial es, pues, bastante más intensa en esta zona, que puede considerarse como de transición a La Alcarria.

Fernando RODRIGUEZ PÉREZ.
Alumno de cuarto año de la Escuela de Caminos.

Los Riegos del Alto Aragón

I

En los últimos momentos de su gestión ministerial, el titular de la cartera de Obras públicas adoptó una resolución capaz por sí sola de entorpecer el buen desarrollo y eficacia del sistema de riegos más importante de cuantos en España y aun en Europa han sido concebidos y puestos en ejecución hasta el presente.

La Orden a que se alude apareció en la *Gaceta* de 24 de septiembre último, si bien se le puso la fecha del 18 anterior.

En virtud de ella, se encomienda al Centro de estudios hidrográficos el agronómico de la zona regable — por cierto ya efectuado a su tiempo por autoridades poco recusables — y, a base de él, "un plan general especificado o anteproyecto *(sic)* en que se revisen