

GEOLOGIA DE LOS PEDROCHES

Comentarios sobre la Hoja Geológica n.º 858

Discurso de recepción, el 5 de Mayo de 1971, del Académico Numerario Ilmo. Sr. D. Rafael Cabanás Pareja.

Excmos. e Ilmos. Sres., Señoras, Señores:

La Real Academia de Córdoba me honra llamándome a colaborar en su quehacer científico. Es un honor que por inmerecido agradezco profundamente, pues mi actividad investigadora es harto escasa para aspirar a tan honrosa designación.

En la recepción de un nuevo académico hay siempre un matiz de melancolía; el recién llegado viene a ocupar el sillón que dejó vacante otro colega desaparecido. Es el relevo de las generaciones que aunque obedece a una ley biológica, no por ello deja de tener una carga emocional.

La herencia de un sillón numerado nos recuerda las responsabilidades que contraemos: ¿Seremos capaces de continuar la obra de nuestro predecesor? ¿Trabajaremos por la Ciencia, por Córdoba y por su Academia con el mismo entusiasmo y acierto? ¿Observaremos en todo momento la misma integridad científica?

Estamos obligados a igualar, por lo menos, la obra de nuestro predecesor, tarea siempre difícil y que en el presente caso considero imposible pues me ha correspondido venir a ocupar la vacante que entre nosotros dejó un académico ilustre y un gran geólogo que fue don Antonio Carbonell Trillo-Figueroa.

La figura de este cordobés insigne es harto conocida de todos y hace poco tiempo esta docta Corporación le rindió un homenaje en el que se estudió su actividad como Geólogo, como Ingeniero de Minas, Arqueólogo, Prehistoriador, etc., sin olvidar la interesante faceta humana de su personalidad.

Después de esto nada podría yo añadir de nuevo; los trabajos publi-

cados con motivo de aquellas jornadas recogen de modo exhaustivo hasta los menores detalles de la persona y la obra de don Antonio Carbonell.

Yo le conocí hace años y mientras fuí estudiante, acudí con frecuencia a su gabinete de trabajo para consultarle problemas que encontraba en mis primeros tanteos por la geología cordobesa.

Pese a sus múltiples ocupaciones siempre le hallé dispuesto a dedicarme el tiempo que mis consultas requerían; sus publicaciones, que conservo como un tesoro, y sus explicaciones y comentarios en el campo, contribuyeron en gran medida a mi formación profesional.

Por todo esto el trabajo con que me presento ante Vds. es también testimonio de mi reconocimiento y homenaje a su memoria.

Este trabajo se refiere a los aspectos geológicos de un trozo de tierra cordobesa, de una de sus comarcas naturales, la de Los Pedroches, de más recia y acusada personalidad. ¡Lástima que sujeto tan interesante tenga tan pobre comentarista!

Un estudio geológico es por su naturaleza árido; los datos numéricos que en él se manejan, los resultados de análisis petrológicos, las precisiones tectónicas, carecen de poesía; el lenguaje de la Geología no es bello, se limita a ser claro y exacto.

Por eso agradezco a todos Vds. la gentileza de venir a soportar esta fatigosa disertación y pido perdón por el tiempo y el esfuerzo que emplearán en escucharla.

I. — ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

Los primeros datos que sobre la geología de Los Pedroches encontramos, son los consignados por Mallada en su notable obra "Reconocimiento geológico de la provincia de Córdoba", publicado en 1879.

A pesar del tiempo transcurrido, el trabajo de Mallada es todavía de actualidad en muchos aspectos, y su consulta obligada para cualquier estudio que sobre la geología de esta comarca se intente.

Los límites del gran batolito hipogénico y de las bandas pizarrosas que lo encajan fueron fijadas con notable aproximación y las diferencias que posteriormente se han advertido, más hay que atribuir las a deficiencias e imprecisión de las bases cartográficas utilizadas por aquel geólogo que a errores de observación.

La naturaleza, granítica en su más amplio sentido, del plutón pedrocheño; las manifestaciones filonianas que lo cruzan; las aureolas metamórficas y las características de los conjuntos sedimentarios marginales, no

escaparon a su aguda observación y sus descripciones son de extraordinaria precisión y minuciosidad.

Al N. y S. del núcleo hipogénico señala la existencia de sendas bandas de materiales pizarrosos que sitúa en el Cámbrico, basándose para esta determinación únicamente en consideraciones litológicas y de semejanzas de facies.

Al Cámbrico flaquean depósitos silúricos sobre los que aparecen, a trechos, bandas devónicas estrechas, bien caracterizadas por su abundante fauna fósil.

Con posterioridad al estudio de Mallada, otros investigadores se han referido a los problemas geológicos de esta comarca, si bien no de modo específico a la zona comprendida dentro de la hoja de El Viso.

Jean Groth se ocupó de algunos aspectos de la tectónica y amplía la extensión ocupada por los depósitos devónicos del valle del Guadalmez.

Hernández-Pacheco (E), añade algunas precisiones a los trabajos anteriores en relación con la tectónica y los materiales devónicos, y establece la correlación del plutón granítico con las formaciones análogas de Extremadura y el Alemtejo, hasta su terminación en el N. de Portugal.

Carbonell (A), en 1926, coincide con las opiniones de Mallada y únicamente respecto a los gneises del S. de Villanueva del Duque y Alcaracejos que para Mallada eran, con dudas, estrato-cristalinos, se muestra disconforme y establece su atribución indudable a las aureolas de metamorfismo del plutón.

Hernández-Pacheco (F), se ocupó brevemente de la morfología y geología de la zona al establecer las bases geológico-geográficas para el estudio de las comarcas naturales de Castilla la Nueva y Sierra Morena.

Posteriormente otros geólogos se han referido a esta comarca, pero siempre de modo muy general, glosando o comentando los estudios anteriores de Mallada; entre ellos Febrel y Sáenz de Santa María quienes en 1964 establecieron la edad devónica de una larga banda de terrenos que al S. de Pedroches, cruza la provincia de NO. a SE. y que hasta entonces se consideró como silúrica.

Por nuestra parte en 1965 publicamos un estudio fisiográfico y geológico de la comarca, encamiado principalmente a ese clarecer su constitución litológica mediante el estudio de varios centenares de muestras de rocas de la comarca.

Poco después publicamos un estudio geográfico de la misma que completa el conocimiento de sus características tanto naturales como humanas.

En 1968 con la colaboración de nuestro maestro el Prof. F. Hernández-Pacheco, estudiamos la hoja geológica cuyo comentario es el tema del

presente trabajo, que ha sido publicada por el Instituto Geológico y Minero de España.

En 1966 y en colaboración con el malogrado colega y entrañable amigo, el Dr. N. Llopis, de la Universidad de Madrid, realizamos un estudio del Devónico, con extensas referencias al de esta comarca en la que tiene representaciones de gran interés, que presentamos al Internacional Symposium on the Devonian System, celebrado en Calgary (Canadá).

Otro estudio fisiográfico y geológico de los alrededores de Pedroche apareció en 1970 en los Anales del I. N. de E. Media "Luis de Góngora" y, finalmente, en 1973 ha sido publicada por el Instituto Geológico y Minero de España, la hoja geológica de Pozoblanco, preparada en colaboración con el Prof. Hernández-Pacheco, (F.).

Todavía queda mucho por hacer en la Comarca, con todo cuanto se ha investigado sobre ella apenas si la conocemos en sus rasgos generales pero esto es labor de las futuras generaciones de Geólogos que afortunadamente van surgiendo cada vez con mejor preparación, con medios materiales más abundantes y con el entusiasmo de cuantos elegimos el duro oficio de la geología que, como compensación, nos ofrece según frase de Pierre Termier "la joie de connaitre".

II. — GEOGRAFIA FISICA

El territorio comprendido dentro de la hoja que comentamos se encuentra situado en la mitad septentrional de la provincia de Córdoba, cerca del límite con la de Badajoz, siendo sus coordenados $38^{\circ} 20'$ y $38^{\circ} 30'$ N. y $1^{\circ} 10'$ y $1^{\circ} 30'$ W., respecto del meridiano de Madrid.

Forma parte de una de las comarcas cordobesas mejor caracterizadas geográfica y geológicamente, la de los Pedroches, cuyo nombre, harto expresivo, tiene amplia resonancia geológica.

Los geógrafos árabes denominaron a esta comarca "Albalalit" y "Fahs al-bel-lot", nombres que hacen referencia al amplio y denso encinar que cubre el terreno y a sus frutos, y Yakub se refiere a ella con el nombre de "Bitraws", que sin duda es la transcripción árabe del romance "Pedroc" o "Petroch".

En tiempos más recientes se empezó a llamar a esta comarca Valle de los Pedroches, topónimo totalmente erróneo pues la morfología del territorio en nada se asemeja a la de un valle.

Para aclarar definitivamente esta cuestión, hemos efectuado un análisis morfológico a base de una serie de perfiles topográficos sobre las hojas a escala 1:50.000 del Instituto Geográfico y Catastral y las fotografías

aéreas del vuelo B, sin que en ningún caso aparezca el pretendido valle; por el contrario, la comarca se presenta como una cúpula panda, con su eje mayor orientado de NW a SE. y encuadrada al NE. y SW. por los valles del Guadalmez y Cuzna.

A la evidencia morfológica hay que añadir la geológica, ya que en ningún caso encontramos en la zona los depósitos de aluviones que acompañan a los ríos y que de haber existido aquí se habrían conservado más o menos bien.

Más exacto resulta llamarla divisoria granítica de los Pedroches como hace el Prof. Hernández-Pacheco (E). o, simplemente, comarca de los Pedroches.

Al N. la penillanura granítica pedrocheña queda enmarcada por los ásperos relieves de las sierras ordovicicas que sirven de contrafuertes a las de Alcudia y Fuencaliente, y al S. por los cordales devónicos de la Chimorra, Chivatiles, Calatraveño, Cuartanero y el Toroazo; se forma así un fondo de saco abierto al W. hacia Extremadura, región con la que los Pedroches tienen grandes semejanzas geográficas, geológicas y humanas y a la que perteneció política y económicamente en su zona occidental, hasta tiempos de Isabel II.

a). — El Relieve

El rasgo más destacado del territorio comprendido en esta hoja es su sencillo relieve; en su casi totalidad corresponde a la extensa penillanura pedrocheña, de horizontes dilatados, con campos de perfiles pando y suaves, en los que apenas destacan las aplastadas lomas que actúan como interfluvios, separando los abiertos vallecillos, por donde discurren arroyos y riachuelos de curso levemente insinuado en el terreno.

El gran predominio de la constitución granodiorítica es lo que impone su sello en el paisaje.

Hacia el N., la penillanura granodiorítica se inclina suavemente y a tal rumbo se orienta el drenaje.

Las lomas que accidentan la topografía son de escasa altitud relativa sin que en ningún caso rebasen en 60 u 80 metros el nivel general de la penillanura; la existencia de estos accidentes se debe a diferencias de constitución litológica; en casi todos los casos las lomas presentan un armazón formado por diques o filones, de larga corrida a veces, de pórfidos, granófidios o felsitas.

Cuando estos diques y filones son de gran potencia, forman crestones salientes en el terreno debido a fenómenos de erosión diferencial. Por su

textura más fina y mayor dureza resisten mejor que los materiales granudos a las acciones disgregadoras y de este modo quedan en relieve, mientras el material encajante se degrada.

La penillanura general presenta una altitud media entre 550 y 600 metros, siendo sus hitos más destacados los vértices de Cantos Blancos (622. m.) y Raya (558. m.).

En la mitad meridional de la hoja, ya en el dominio de las pizarras y cuarcitas, el terreno comienza a elevarse dando lugar a una serie de relieves que destacan sobre el llano granítico, y de los que son ejemplos los cerros de Encinosa (632. m.), La Mesa (590. m.), Cumbres (650. m.) y Cuerno (702. m.).

Más al SW. las cuarcitas y areniscas devónicas forman la armazón de las cimas culminantes del territorio, en los cerros Castiejo (774. m.), Alcornocosilla (760. m.), Los Riscas (720. m.) y Cabeza Mesada (750. m.).

b). — El Clima.

El clima es idéntico en toda la comarca y se caracteriza por temperaturas invernales algo rigurosas, con mínimas inferiores a 0° C. Durante la segunda quincena de diciembre y primero de enero el cielo suele estar despejado, intensamente azul, y las precipitaciones son nulas. Esta sequilla invernal establece la separación entre las temporadas de lluvia que son dos, una de octubre a diciembre, abundante y de tipo temporal, y otra en primavera con grandes irregularidades y fenómenos tormentosos; suelen ser lluvias de frente cálido, con gruesas gotas en chaparrones intensos, pero de corta duración.

Durante el invierno las nieblas matinales son frecuentes y las precipitaciones en forma de nieve no son raras, así como las heladas.

La temperatura que durante la sequilla invernal se dulcifica un tanto, experimenta un retroceso bastante sensible en febrero que de este modo resulta ser el mes más frío del año; este retroceso puede presentarse más adelantada la primavera, y entonces resulta desastroso para las crías de ovinos recién nacidas y para los cultivos y frutales.

La transición del invierno al verano se verifica con una gran irregularidad térmica; la curva de temperatura presenta una forma escalonada con retrocesos y subidas bruscas. En abril no son raras las nevadas y pocos días después, en el mes de mayo, se registran temperaturas de 30° C.

Las precipitaciones siguen un ritmo análogo, en mayo suelen ser abundantes y en junio cesan búsicamente.

Estas irregularidades en la marcha de los fenómenos atmosféricos hacen que la primavera sea de corta duración y, con frecuencia, desapacible por sus espasmódicos cambios, pasándose rápidamente al verano que aquí es relativamente riguroso, aunque no tanto como en el valle del Guadalquivir y campiña cordobesa.

Las temperaturas máximas, de alrededor de 40°, se registran en julio, aunque también se alcanzan en junio y agosto resultando así el verano de una gran uniformidad térmica; las mínimas de esta estación suelen ser bajas produciéndose, por tanto, una oscilación térmica muy marcada.

Las temperaturas elevadas y la sequía veraniega contribuyen a crear el paisaje agostado, de tonos amarillentos del pastizal reseco, que se anima únicamente por el verdor apagado y polvoriento de las dispersas matas de retama y las manchas del encinar.

A fines del verano se presenta un corto período de régimen inestable, con descenso de la temperatura y fenómenos tormentosos que ocasionan precipitaciones abundantes; a los pocos días se restablece la normalidad climática y se inicia la otoñada que es larga, apacible y serena; el descenso de la temperatura es gradual, con oscilación térmica menos acentuada que en verano, la nubosidad es escasa, predominando los días despejados.

Tras las lluvias de septiembre, los campos reviven y el amarillo de los pastizales es sustituido por el verde jugoso de la hierba nueva; los baños retornan a las dehesas y en las besanas aparecen las yuntas que inician las labores de la sementera.

Los factores climáticos, especialmente la precipitación, son bastante bien conocidos gracias a la existencia de ocho estaciones pluviométricas distribuidas en el territorio ocupado por la hoja.

Las series de observaciones que se han podido consultar no son homogéneas ni muy dilatadas, pero permiten caracterizar el fenómeno con bastante aproximación.

El resumen de las observaciones de las estaciones meteorológicas de la hoja es el siguiente:

Estación de ALCARACEJOS.

Período observado: De 1945 a 1965; total 21 años.

Precipitación					
Enero.	51'0	Mayo	45'6	Septiembre.	21'3
Febrero	56'0	Junio.	25'7	Octubre.	62'2
Marzo	66'4	Julio.	2'8	Noviembre.	63'8
Abril.	37'9	Agosto	6'5	Diciembre.	83'6

Precipitación media en los 24 años, 503'2 m.
 Media anual de días de lluvia en igual período, 62 días.
 Intensidad media en los 21 años, 8'0.

Estación de AÑORA.

Precipitación

Período observado: De 1945 a 1958; total 14 años.

Enero.	45'6	Mayo.	50'4	Septiembre.	13'5
Febrero.	46'2	Junio.	20'0	Octubre.	41'4
Marzo.	55'2	Julio.	3'1	Noviembre.	43'9
Abril.	51'7	Agosto	6'8	Diciembre.	63'6

Precipitación media en los 14 años, 442'0 mm.
 Media anual de días de lluvia en igual período, 63'5 días.
 Intensidad media en los 14 años, 6'9.

Estación de DOS TORRES.

Período observado: De 1950 a 1958; total 9 años.

Precipitación

Enero.	41'7	Mayo.	39'1	Septiembre.	15'2
Febrero.	35'7	Junio.	14'3	Octubre.	53'3
Marzo.	63'8	Julio.	0'0	Noviembre.	41'9
Abril.	48'1	Agosto.	9'2	Diciembre.	71'8

Precipitación media en los 9 años, 432'2 mm.
 Media anual de días de lluvia en igual período, 49'2 días.
 Intensidad media en los años, 8'7

Estación de EL VISO

Período observado: De 1947 a 1965; total 19 años.

Precipitación

Enero.	52'9	Mayo.	47'2	Septiembre.	30'1
Febrero.	49'4	Junio.	22'1	Octubre.	55'2
Marzo.	64'4	Julio.	5'4	Noviembre.	51'9
Abril.	53'4	Agosto.	6'6	Diciembre.	94'5

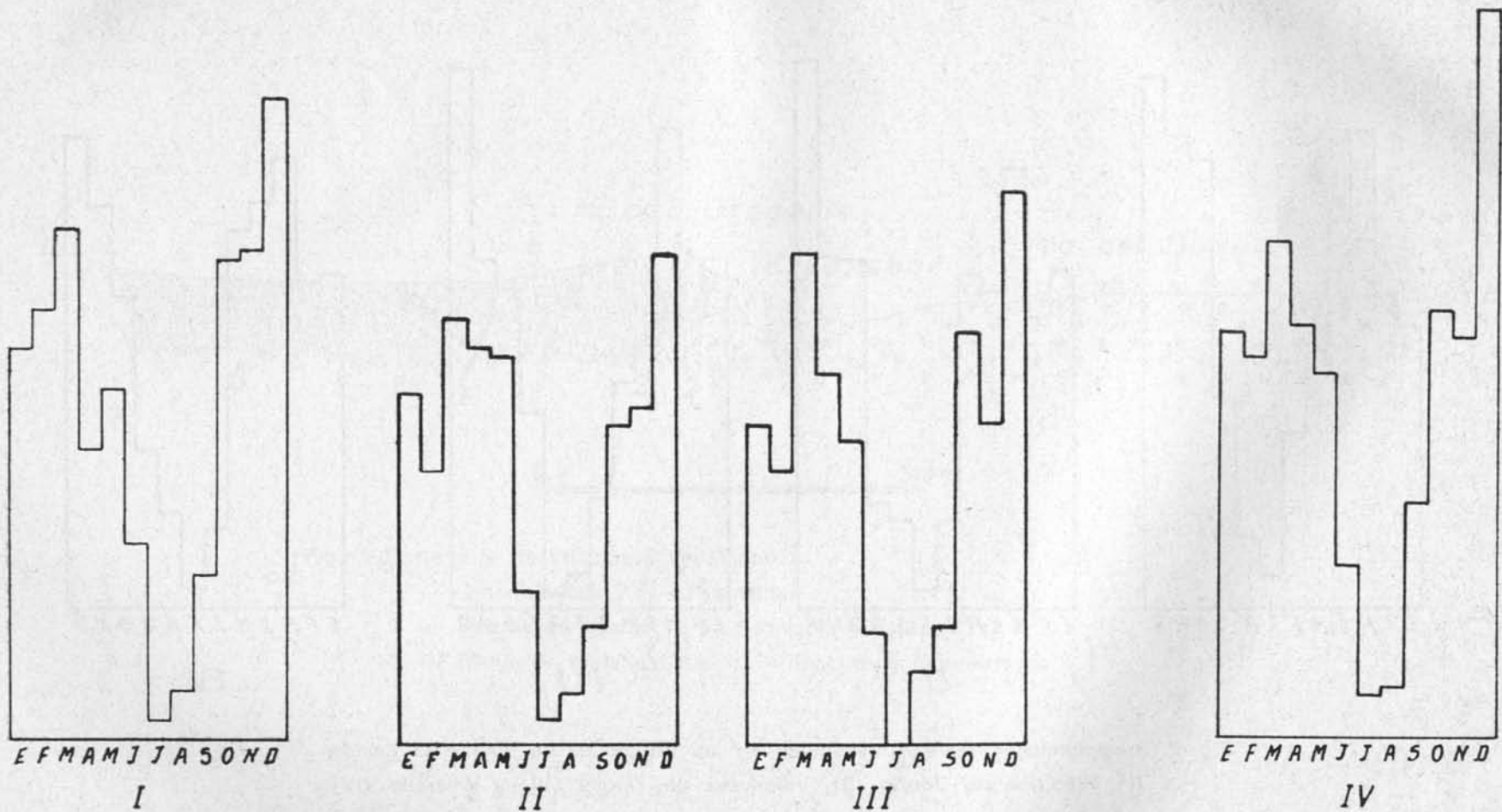


Fig. 1. Precipitaciones medias mensuales en las estaciones de Alcaracejos (I), AÑORA (II), Dos Torres (III) y El Viso (IV).

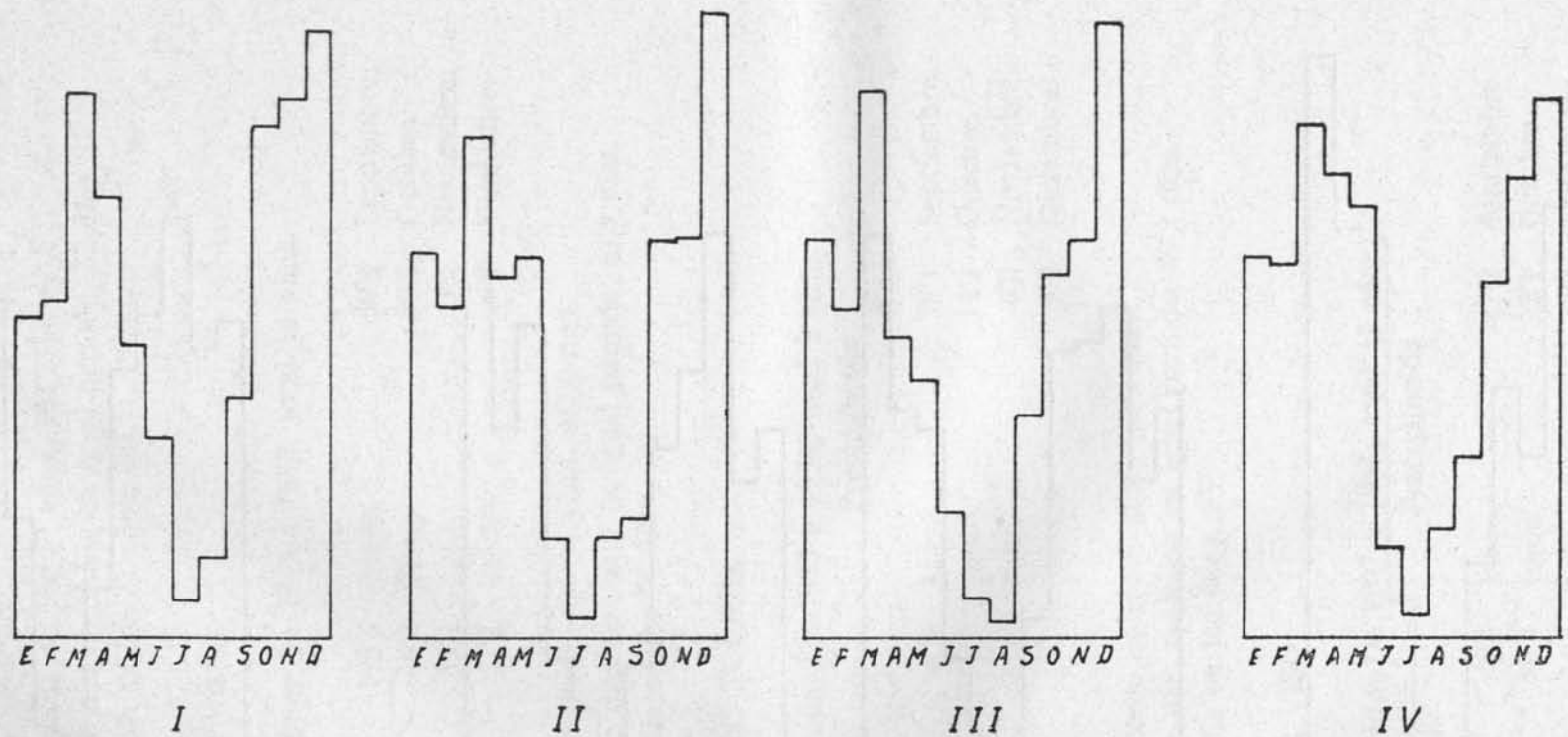


Fig. 2. Precipitaciones medias mensuales en las estaciones de Fuente la Lancha (I), Hinojosa del Duque (II), Villanueva del Duque (III) y Villaralto (IV).

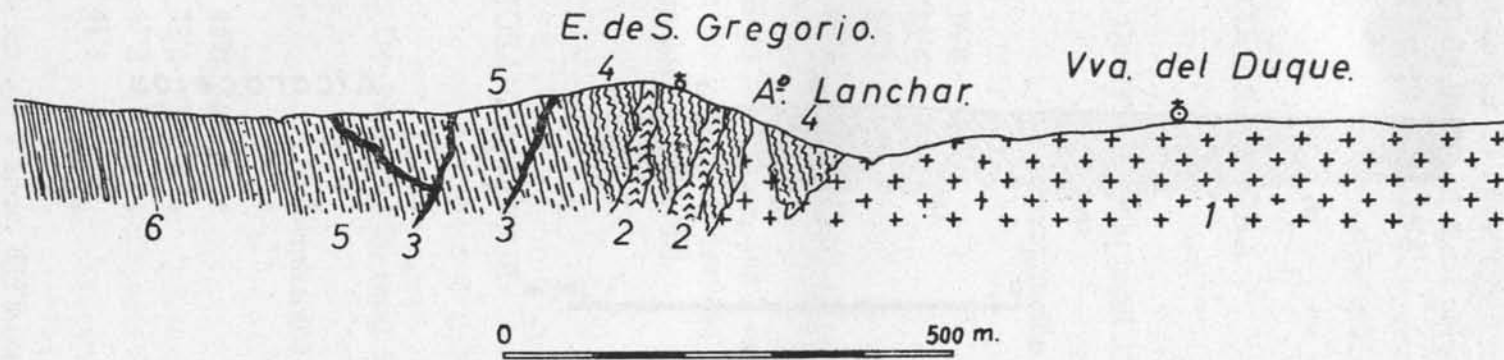


Fig. 3. Corte al S. de Villanueva del Duque.

- 1. — Granodioritas. 2. — Pegmatita.
- 3. — Filones de cuarzo. 4. — Esquistos micaceos.
- 5. — Esquistos andalucíticos. 6. — Pizarras y Grauwackas.

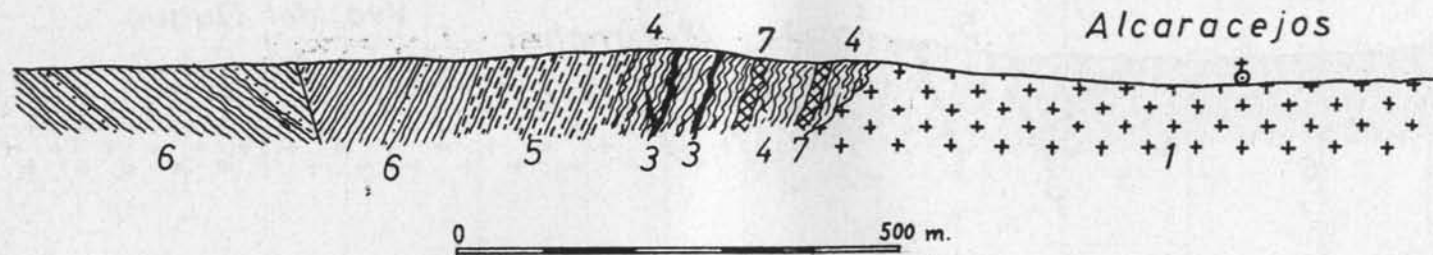


Fig. 4. Corte al S. de Alcaracejos.

- 1. — Granodioritas. 3 — Filones de cuarzo.
- 4. — Esquistos micáceos. 5. — Esquistos andalucíticos
- 6. — Pizarras y Grauwackas. 7. — Pórfidos.

Precipitación media en los 19 años, 539'5 mm.
 Media anual de días de lluvia en igual período, 49'0 días.
 Intesidad media en los 19 años, 15'8.

Estación de FUENTE LA LANCHA

Período observado: De 1952 a 1966, total 15 años.

Precipitación

Enero.	36'8	Mayo.	33'2	Septiembre.	27'5
Febrero.	38'4	Junio	23'0	Octubre.	58'4
Marzo.	62'2	Julio.	4'3	Noviembre.	61'6
Abril.	50'1	Agosto.	9'1	Diciembre.	69'5

Precipitación media en los 7 años, 468'2 mm.
 Número de días de lluvia en igual período 55'6 días.
 Intesidad media en los 15 años, 8'2.

Estación de HINOJOSA DEL DUQUE.

Período observado: De 1950 a 1958, total 9 años.

Precipitación

Enero.	44'0	Mayo.	43'7	Septiembre.	13'9
Febrero.	38'0	Junio.	11'4	Octubre.	45'3
Marzo.	57'2	Julio.	2'2	Noviembre.	45'8
Abril.	41'1	Agosto	11'4	Diciembre.	71'2

Precipitación media en los 9 años, 425'8 mm.
 Media anual de días de lluvia en igual período, 56 días.
 Intesidad media en los 9 años, 7'6.

Estación de VILLANUEVA DEL DUQUE.

Período observado: De 1945 a 1965, total 21 años.

Precipitación

Enero.	45'5	Mayo.	29'7	Septiembre.	25'5
Febrero.	37'6	Junio.	14'2	Octubre.	41'4
Marzo.	62'5	Julio.	4'9	Noviembre.	45'1
Abril.	34'3	Agosto.	2'0	Diciembre.	70'2

Precipitación media en los 21 años, 400'9 mm.

Media anual de días de lluvia en igual período, 44 días.

Intensidad media en los 21 años, 8'9.

Estación de VILLARALTO.

Período observado: De 1950 a 1957, total 8 años.

Precipitación

Enero.	43'5	Mayo.	49'1	Septiembre.	20'7
Febrero.	42'9	Junio.	10'5	Octubre.	40'7
Marzo.	58'9	Julio.	2'8	Noviembre.	52'5
Abril.	53'0	Agosto.	12'5	Diciembre.	61'8

Precipitación media en los 8 años, 450' 2 mm.

Media anual de días de lluvia en igual período, 61'8 días.

Intensidad media en los 8 años, 7'3.

Los valores de la precipitación obtenidos se representan gráficamente en las figuras 1 y 2.

Los Cuadros anteriores y las gráficas permiten apreciar la uniformidad de la precipitación en el territorio; los valores de altura de lluvia son idénticos (450 mm.) en las estaciones de Villaralto y El Visto; Añora, Alcaracejos e Hinojosa del Duque registran también precipitaciones poco diferentes entre sí, y algo menores que las anteriores y, únicamente Fuente la Lancha y Villanueva del Duque no alcanzan los 400 mm. Estas diferencias, por otra parte, pudieran ser debidas a errores de observación.

Las nevadas son bastante frecuentes en la comarca, registrándose este fenómeno en los meses de diciembre, enero y febrero principalmente.

Las estaciones de Alcaracejos y Villaralto en los períodos de observación consignados registraron 17 nevadas.

Los datos de temperatura se reducen a los proporcionados por la estación de Villaralto en el año 1956, único que figura completo en los boletines climatológicos.

Estación de VILLARALTO

AÑO 1956

Mes	Máx.	Mín.	Med. Máx.	Med. Mín.	Med. mensual
Enero	14'6	— 2'0	10'5	0'1	5'3
Febrero	15'6	— 9'2	8'7	— 1'7	3'5
Marzo	25'4	2'2	17'7	6'0	11'9
Abril	24'4	4'0	21'8	8'1	14'9
Mayo	32'6	5'0	27'3	11'4	19'4
Junio	38'6	9'4	32'2	14'2	23'2
Julio	40'0	11'6	34'6	16'4	25'5
Agosto	40'2	10'6	33'6	16'0	24'8
Septiembre	38'0	7'0	28'7	11'8	20'7
Octubre	30'2	2'0	23'7	7'4	15'5
Noviembre	19'8	— 1'0	14'2	1'0	7'6
Diciembre	15'7	— 2'0	11'5	1'3	5'4

Las temperaturas máximas se registran en agosto pero en el resto de comarca corresponden a julio y las mínimas a febrero.

La oscilación térmica es muy acentuada.

No existen datos de observación sistemática de vientos, pero el régimen de éstos está condicionado por la marcha de las temperaturas y presiones en la meseta; los dominantes son los del tercero y cuarto cuadrante, que aportan la humedad del Atlántico y regulan las precipitaciones.

Al viento del S. le llaman en la comarca "cordobés" y al del NW. "gallego"; el del E. es el "solano", de efectos perjudiciales para los cultivos.

c. — Hidrografía.

Las precipitaciones caídas sobre el territorio representado en la hoja se reparten muy desigualmente entre las cuencas del Guadiana y Guadalquivir; la divisoria entre ambas pasa al S. de la hoja, de E. a W. por el

pico del Cuerno, cerro de la Cumbre, al S. de Alcaracejos, Estación de El Soldado, siguiendo el camino de Villanueva del Duque a Belmez y cruzando el ferrocarril de Peñarroya a Puertollano en su kilómetro 30, para salir de la hoja con dirección S.

La zona que vierte a este último rumbo está drenada por varios arroyos de escasa importancia y caudal intermitente; el más importante es el del Lentiscar, que recoge algunos barranquillos afluentes y presenta un brusco codo junto a las minas de El Soldado, que pudiera ser indicio de una captura.

El arrollo del Perecedero, de escasa importancia, y el del Coso, no mayor, completan el drenaje entre Las Morras del Cuzna y los vértices Cumbre y Cuerno.

Todos estos arroyos vierten al Cuzna que tiene su zona de cabecera al S. de la hoja, y por su confluencia con el Guadalbarbo primero, y Guadalmellato, después vierte finalmente al Guadalquivir, aguas arriba de Córdoba.

La mayor parte del territorio dirige sus aguas al Guadiana, a través del Zújar, por una serie de arroyuelos que se originan en el extremo occidental de la hoja, y principalmente mediante los dos riachuelos Guadamatilla y Guadarramilla, que confluyen al N. del Viso, en la hoja 833.

Al Guadalmez, otro afluente del Guadiana, va el arroyo Cigüeñuela que el ángulo NE. de la hoja.

El Guadamatillas con su afluente Guadarramilla, tiene una amplia cuenca que se extiende por los términos de Belalcázar, Hinojosa del Duque, Fuente la Lancha, Villanueva del Duque, Alcaracejos, Pozoblanco, Añora, Dos Torres, Villaralto y El Viso.

Ambos se originan fuera de la hoja, en una zona de elevaciones modestas que sirve de divisoria con el Cuzna.

En la zona de materiales hipogénicos los cursos de agua presentan valles amplios, más de lo que corresponde a sus caudales, que discurren por entre lomas aplastadas, de suave relieve, cubiertas por el encinar o los cultivos. En las orillas hay pequeñas alamedas y algunas huertas que aprovechan el caudal subálveo, ya que estos riachos tienen un estiaje tan acentuado, que sus cauces quedan en seco tan pronto avanza la temporada de verano. Por la gran masa de arenas que llena los cauces y forma en ocasiones amplios tesos, se conserva una circulación subálvea considerable, que se puede alumbrar con solo abrir un pocillo de uno o dos metros de profundidad.

En muchos lugares el curso de los arroyos y riachuelos se acomoda a las líneas de fractura del plutón, dando tramos rectos que se articulan

mediante ángulos muy marcados y, en todos los casos, a la salida de los materiales hipogénicos y penetrar en los pizarrosos encajantes, los cursos se tornan sinuosos, arrumbándose en el sentido de las corridas de las pizarras, y formando zonas en garganta, más o menos angostas, que son susceptibles de aprovechamiento como cerradas para la construcción de pequeños embalses.

El Cigüeñuelas es un arroyo de largo curso que nace el S. de Pozoblanco mediante un amplio abanico de afluentes; en nuestra hoja se le une el arroyo Milano, que rodea el casco urbano de Dos Torres y, poco más aguas arriba, el del Moral.

En casi todos los riachos y arroyos se encuentran numerosas ruinas de azudes y canales de derivación de antiguos molinos harineros.

Ni el Guadamatilla ni el Guadarramilla tienen estaciones de aforo, por lo que el régimen de ambos riachuelos es desconocido; únicamente sabemos de su gran irregularidad, de su alimentación simple pluvial, ya que la innivación es poco importante. Su escasa pendiente, dada la horizontalidad del terreno, hace que sus aguas discurran mansas y limpias, transportando únicamente las arenas cuarzo-feldespáticas de desintegración de las rocas.

Durante el estiaje largos tramos de los cauces quedan secos, pero la circulación subálvea mantiene amplias tablas y charcas en los puntos en que el lecho queda libre de acarreos, conservándose las aguas hasta la temporada de lluvias otoñales.

Un fenómeno que afecta a toda la red hidrográfica de los Pedroches es la lenta pero incontenible invasión que sus cuencas de cabecera están sufriendo como consecuencia de la mayor actividad erosiva remontante de los afluentes del Guadalquivir. El nivel de base inferior de este río en relación con el Guadiana y la mayor torrencialidad de sus afluentes por la derecha, que han disecado el frente de la falla bética, vienen produciendo una serie de capturas en las cabeceras de los cursos de agua pedrocheños que se dirigen al Guadiana.

d. — La vegetación.

La asociación vegetal típica de la comarca es, según Rivas Goday, el Pineto-Quercetum-Suberetosum, que en algunos lugares pasa a la estepa de gramíneas y compuestas por tala del encinar, o queda en bosque aclarado típico de la dehesa de encinar y pastos, que tan extensa representación tiene en Extremadura y N. de las provincias de Córdoba y Jaén.

En la antigüedad toda esta zona estuvo cubierta por un denso estrato

arbóreo formado por encinas (*Q. ilex*, L.), alcornoques (*Q. suber*, L.), robles (*Q. robur*, L.), quejido (*Q. lusitánica*), y escasos ejemplares de mestos y malojos (*Q. soudosuber*, *Q. toza*).

La retama (*R. sphaerocarpa*, L.), en regresión por el avance de los cultivos, se refugia entre los grandes bloques de los canchales graníticos o en el pizarral desnudo; en éste se encuentran, además, la coscoja (*Q. cocifera*), cornicabra (*P. therebinthus*), el lentisco (*P. lentiscus*), algunas cistáceas y en las laderas desnudas y expuestas al mediodía abunda el romero (*R. officianalis*) y el tomillo (*T. vulgaris*), mientras que en los barrancos umbríos abundan los madroños (*A. unedo*), el durillo (*V. tinus*), y la labierna (*Ph. angustifolia*).

Los cursos de los arroyos y ríos se ven flanqueados por fresnos (*F. excelsior*), álamos blancos (*P. alba*), tarajes (*T. gallica*), támara (*C. buxifolia*, Reut.), adelfas (*N. oleander*), zarzas (*R. discolor*, W.), y arrayanes (*M. comunis*).

El olivo (*O. europaea*), es la especie cultivada más importante y forma manchas bien cuidadas, tanto en los suelos graníticos, como en los de alteración de las pizarras; los olivares de los ruedos de Alcaracejos presentan un aspecto magnífico que acusa el cuidado que se les dispensa.

Pero la mayor importancia la tiene aquí la vegetación herbácea; los suelos graníticos, arcillosos por caolinización de los feldespatos, por la práctica del redileo o majadeo que siguen los pastores, se mejoran extraordinariamente dando una vegetación herbácea de gran riqueza y finura, que sostiene una importante ganadería de ovinos.

Las especies más abundantes son el trébol (*T. incarnatus*, *T. Arvensis*, *T. pratensis* y *T. repens*), alfalfa (*Medicago* sp.), alverjana (*L. ochrus*), pié de pájaro (*Ornithopus* sp.), ballico (*L. perenne*), poa (*P. annua*), avena loca (*A. fatua*), fleos (*Ph. pratensis*), alopecurus (*A. pratensis*), grama (*C. dactylon*), mielga (*T. pratensis*) y muchas otras más.

III. — ESTRATIGRAFIA.

a) Formaciones geológicas.

Encontramos en la hoja dos grandes conjuntos litológicos cuya línea de separación forma una diagonal desde el ángulo superior izquierdo al inferior derecho.

Al N. y NE. de esta línea quedan los materiales hipogénicos, granodioritas, adamellitas y, en algún caso, granito, cruzados por numerosos diques y filones de pórfidos diversos.

Al S. y SW. se extiende el país pizarroso que, en el ángulo inferior izquierdo, pasa a arenoso y cuarcitoso en los relieves de Cabeza Mesada, Los Riscuales, Alcornocosilla y Castillejo.

La extensión de ambos conjuntos viene a ser aproximadamente equivalente.

Entre las dos formaciones queda una banda de anchura variable entre medio y uno y medio kilómetros, constituida por materiales metamórficos.

b) Materiales hipogénicos.

Al estudiar los materiales hipogénicos de la zona N. de la provincia de Córdoba, Mallada determinó como granítica toda la mancha que cubre la comarca pedrocheña, a la cual corresponde nuestra hoja.

Los límites meridionales del manchón granítico que señaló Mallada coinciden con los que nosotros hemos seguido desde el SW. de Pozoblanco hasta el W. de Hinojosa del Duque.

Al ocuparse del granito lo describe así: "El granito de esta faja se presenta con idénticos caracteres que el descrito por varios geólogos al tratar de Extremadura. Es por regla general de grano grueso o porfiroide, grietado y casi terroso superficialmente; muy abundante en feldespato orthosa, blanquecino, amarillento o sonrosado más escaso en cuarzo, con mediana cantidad de mica negra y menor proporción de la plateada. Como frecuentemente sucede, en la zona inmediata a otras formaciones o en su contacto con diques porfídicos, anfibólicos o diabásicos que le atraviesan, es donde suele presentar más variaciones de textura y composición.

En el centro del plutón el material "se hace más consistente y porfiroide encerrando cristales macliferos de orthosa, algunos de los cuales llegan a un decímetro de longitud, si bien generalmente sólo tienen entre 20 y 30 milímetros. En El Viso predomina el porfiroide rosáceo y pardo rojizo, muy variable en su grano y su textura; con frecuencia de mica plateada y verdosa, pasando en diversos puntos a un sienito por la agregación de algunos cristales de anfíbol negro verdoso".

En nuestro reconocimiento de la zona hipogénica hemos podido apreciar cómo la roca queda casi siempre oculta por una cobertera de alteración constituida por arenas cuarzo-feldespáticas de color rosado pálido y únicamente en algunos lugares aparecen canchales con grandes bolos redondeados o cúbicos, semienterrados y cubiertos en parte por la masa arenosa.

En la mayoría de los casos el material es de grano medio a grueso que deja percibir a simple vista los cristales de cuarzo, feldespato y biotita

La coloración típica es la gris azulada, pero es frecuente la presencia de una variedad de tono rojizo; en ambos es frecuente la existencia de megacristales, orientados a veces, como ocurre en el cortijo de Carboneras.

En los bordes, cerca del contacto con las pizarras encajantes, son frecuentes los fenómenos de digestión, con xenolitos en la masa granodiorítica.

La roca está constituida por plagioclasa, cuarzo, feldespato potásico y biotita, llevando como elementos accesorios, clorita, zircón y apatito y como minerales accidentales epidota, granate, turmalina, ilmenita, etc.

Tradicionalmente se viene considerando este plutón como de constitución granítica, pero el estudio petrográfico que hemos realizado, en el que se determinaron algunos cientos de muestras de la roca, ha puesto de manifiesto que se trata de granodiorita y adamellita, con algún raro manchoncillo de composición típicamente granítica.

Las proporciones que de los minerales componentes hemos hallado son las siguientes:

Plagioclasa, entre	36'37 % y 38'50 %
Cuarzo, entre	24'00 % y 38'61 %
Biotita, entre	10'00 % y 17'21 %
Feldespato potásico, entre	9'23 % y 21'01 %

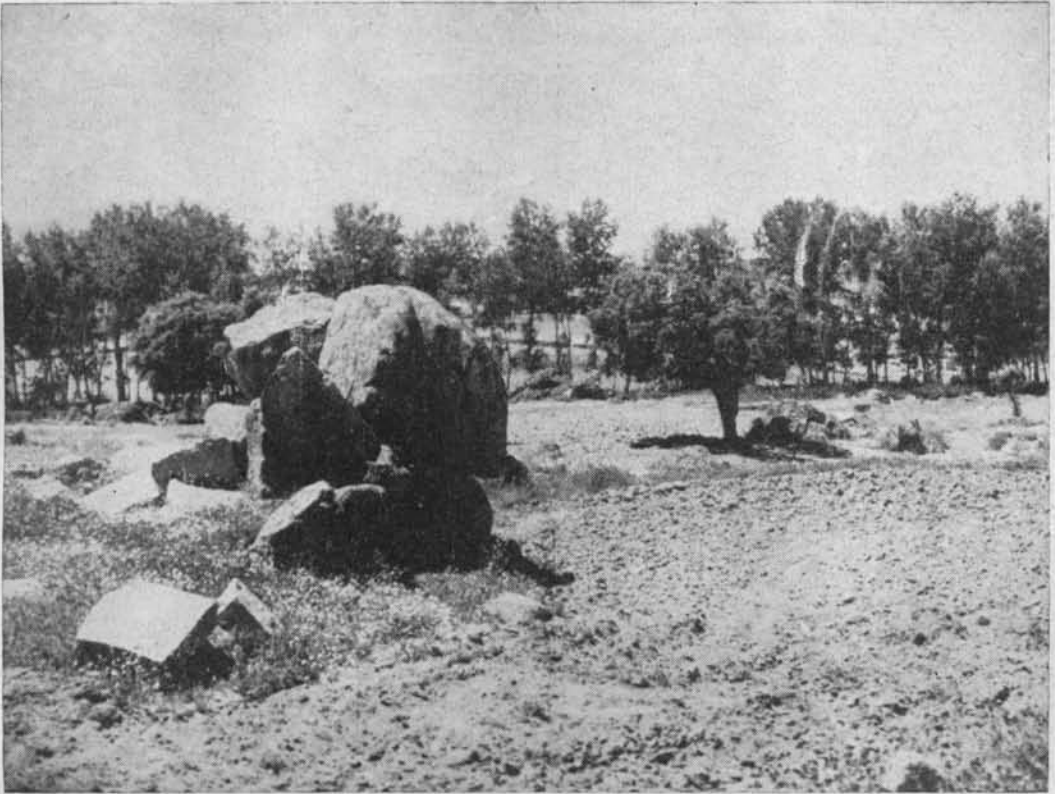
Los minerales accesorios clorita, apatito y zircón representan un porcentaje entre 0'5 y 1'30 %, y en cuanto a los accidentales su porcentaje apenas es del orden de la segunda cifra decimal.

La composición mineralógica indicada corresponde a la granodiorita, pero en un buena proporción de muestras estudiadas se aprecia un notable aumento en el contenido en feldespato potásico, que oscila entre 15'10 % y 32'40 %; la biotita también presenta un ligero aumento, apenas si hay hornblenda y los accesorios y accidentales son rarísimo. Este tipo de roca corresponde a la familia adamellititas.

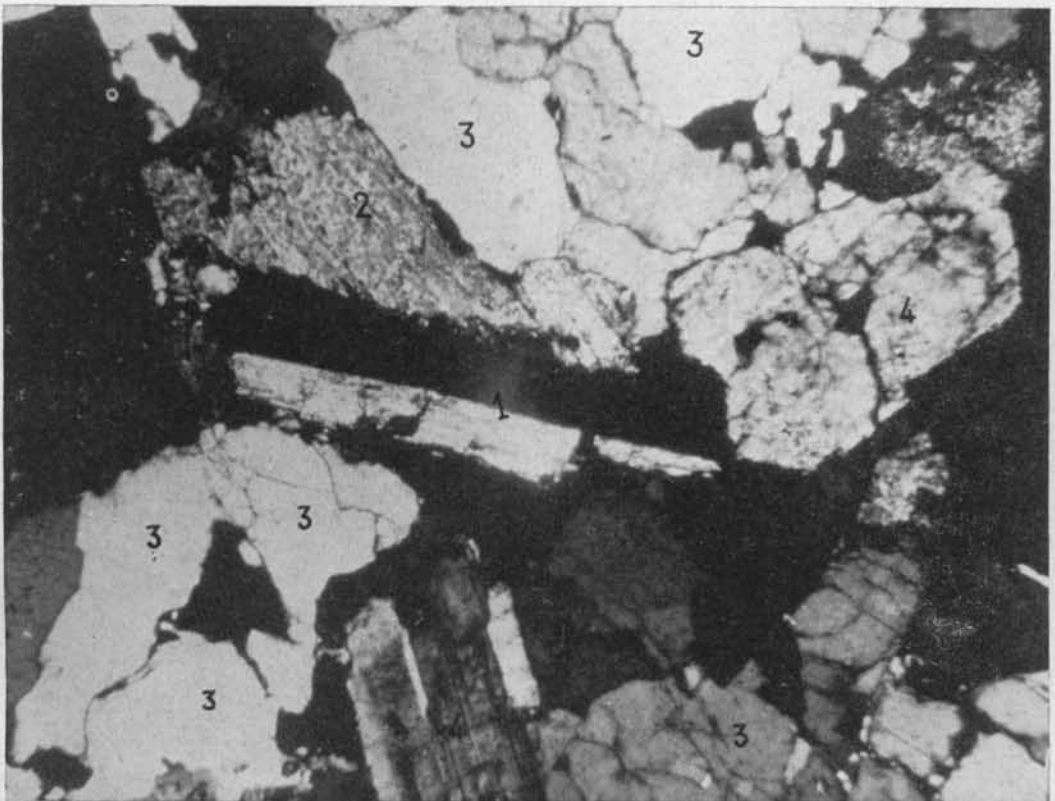
c) Formaciones filonianas.

También fueron observadas por Mallada, quien se refiere a algunos diques y filones como el del km. 82 de la carretera, "de pórfido cuarcífero con cubo-octaedros de pirita de hierro descompuesta superficialmente".

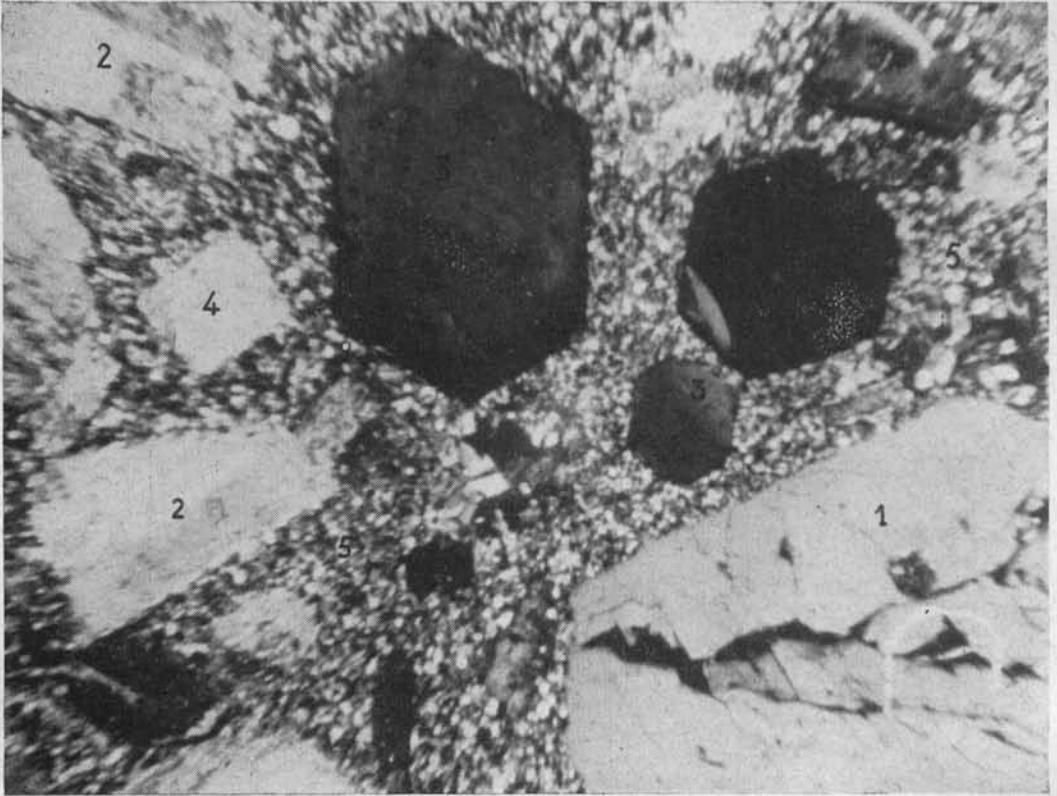
La superficie del plutón se encuentra cruzada por diques y filones porfídicos de larga corrida generalmente, y con anchuras que oscilan entre uno y diez o quince metros, llegando a veces a medir hasta treinta.



CANCHAL GRANITICO A ORILLAS DEL RIO GUADAMATILLAS



GRANODIORITA: 1, PLAGIOCLASA; 2, BIOTITA; 3, CUARZO



PORFIDO GRANODIORITICO; 1 CUARZO, 2 PLAGIOCLASA, 3 BIOTITA, 4 ORTOSA



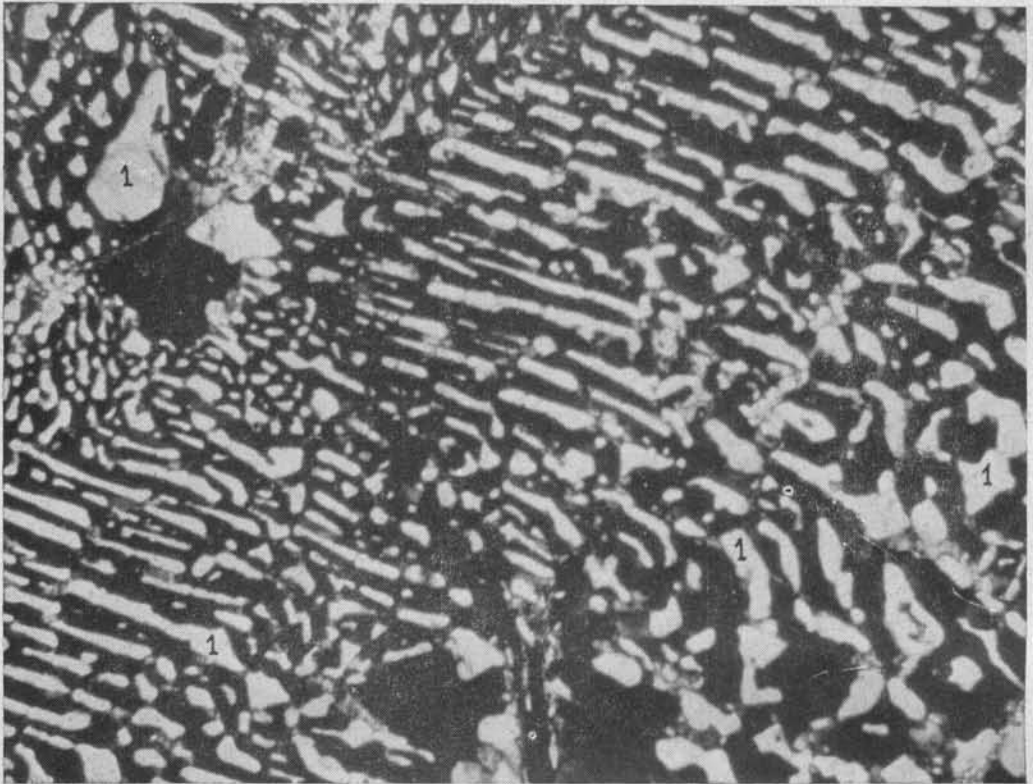
ENCLAVE XENOLITICO PIZARROSO EN EL GRANITO



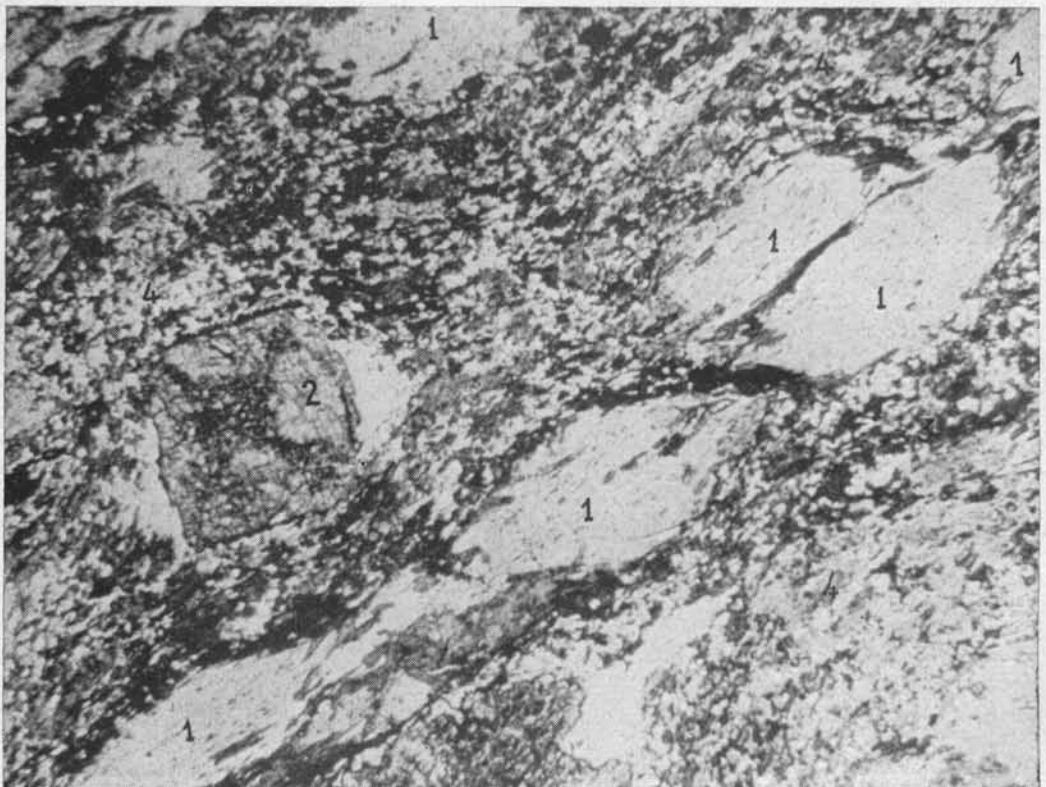
DIQUE DE MICRODOLERITA; KM. 9 DE LA CARRETERA DE VILLANUEVA DEL
DUQUE A HINOJOSA



GRANOFIDO



PEGMATITA GRAFICA



ESQUISTO ANDALUCITICO

Estos materiales forman crestones salientes en el terreno y destacan hasta el punto de poderseles seguir a distancia por el contraste de sus perfiles con las formas suaves del terreno.

Se arrumban según tres direcciones prodominantes, dos muy norteadas con 10° a 20° al E. o al W., que resultan sensiblemente perpendiculares al eje del plutón, y otra mucho más frecuente de NW. a SE., paralela al eje del mismo.

Predominan en estas formaciones los pórfidos cuarcíferos, graníticos, adamellíticos, granodioríticos, etc.

Algún dique de microdiabasa y abundantes filoncillos y venas de aplita, cruzan también la masa granodiorítica.

El material de estos filones presenta frecuentemente estructura esferulítica, con cristales prismáticos alargados dispuestos radialmente; en la pasta homogénea, microgranuda o vítrea, se individualizan fenocristales de cuarzo, con inclusiones más o menos abundantes y casi siempre corroidos en los bordes.

A simple vista el material de los diques y filones presenta color amarillento rosado, aspecto muy homogéneo, destacando únicamente los fenocristales de cuarzo.

Los canteros llaman a los pórfidos en general "caliza", porque su pasta homogénea y sin grano permite una labra más fina que la granodiorita y adamellita.

Los filones y diques contienen frecuentemente metalizaciones de interés económico, y casi siempre sobre ellos se localizan socavones, pocillos y otras labores de prospección.

Los filones de cuarzo son menos frecuentes pero también existen y con potencias que pueden llegar a uno o dos metros; generalmente presentan bellas estructuras concrecionadas y cristalizaciones perfectas y de gran tamaño; en ellos se encuentran mineralizaciones de cobre principalmente.

Las formaciones marginales que tan características son en las masas hipogénicas, tienen escasa importancia en nuestra hoja y están reducidas a filoncillos y diques paralelos o normales al contacto, a vetillas de cuarzo que se extienden hasta varios kilómetros de distancia atravesando las pizarras, y a diques de pegmatita turmalinífera.

En general, el contacto entre el hipogénico y las pizarras encajantes viene definido por una línea claramente marcada y limpia, pero no ocurre así en toda la comarca, ya que en otros lugares hemos podido observar que el hipogénico forma multitud de apuntamientos e isleos, que se extienden en una ancha banda atravesando las pizarras. La representación

de estos isleos es siempre difícil y enojosa debido a su número y a la dificultad de localizarlos con precisión, dadas sus dimensiones, en la cartografía a escala 1 : 50.000.

En numerosos parajes, siguiendo el contacto, hemos tenido ocasión de observar la presencia de fenómenos de digestión del material pizarroso por la masa magmática; en estos enclaves los fragmentos de pizarra de hasta 30 centímetros de longitud se muestran corroidos, silicificados, presentando todos los tránsitos desde la pizarra banal algo silicificada, que conserva su estructura característica, hasta los xenolitos profundamente modificados, recristalizados y transformados en verdaderos enclaves endopolígenos, con estructura venular.

En el gran lanchar granodiortico de las canteras del Huerto del Cura, en Fuente la Lancha, en el que la roca se ofrece al descubierto muy sana, se encuentran buenos ejemplares de estos fenómenos de digestión.

En cuanto a características orientadas o de "tectónica" de la masa hipogénica, sus manifestaciones no resultan fáciles de observar por hallarse la roca alterada casi siempre en superficie, y más o menos cubierta por un manto arenáceo producto de su descomposición.

Como fenómeno de orientación característico de la fase flúida se puede señalar el rumbo NW - SE. particularmente frecuente en los enclaves coincidente con la dirección general del eje del plutón y de sus series pizarrosa marginales; los fenómenos de linearidad (schlieren) que suele presentar la roca también siguen el rumbo indicado.

Entre los fenómenos correspondientes a la fase rígida se señalan las diaclasas, la disyunción en láminas curvas y los diques y filones.

Las diaclasas son siempre verticales o con inclinaciones discretas, y con las horizontales fragmentan la roca en los típicos bloques para lelepipédicos que dan el paisaje granítico de benrocales de característico e inconfundible sello.

En algunos lugares del borde del batolito presenta éste una tendencia a la disyunción según superficies curvas, separándose de la masa las tras o escamas a modo de casquetes esféricos de gran radio; en estos lugares la masa hipogénica presenta forma en cúpula más o menos marcada. En las canteras de Fuente la Lancha se puede apreciar este tipo de disyunción.

Como ya quedó dicho, la roca se encuentra alterada superficialmente hasta profundidades que oscilan entre 8 y 12 metros; este conjunto presenta color pardo terroso y el material se torna suelto y deleznable, un arenazo o jabre, como dicen en la comarca, que incluye bolos de roca más

sana y filones de cuarzo o vetillas porfídicas y aplíticas. En esta capa alterada se alberga un nivel freático somero pero de escasa potencia.

La alteración da en superficie arenas groseras cuarzo-feldespáticas, en las que a veces se encuentran minerales en concentraciones que permiten su explotación.

El agua es el agente principal de alteración y como dice Raguin, no sólo reacciona con cada elemento de la roca sino que se produce una reacción general en el conjunto de ésta, dando lugar a una verdadera metasomatosis.

Los fenómenos de alteración en los minerales componentes son de sobra conocidos para exponerlos aquí.

d) Aureolas de metamorfismo.

En el contacto entre la masa hipogénica y las pizarras encajantes se aprecia una transformación matamórfica, que con intensidad decreciente se extiende en una anchura de uno a uno y medio kilómetros.

Este fenómeno fue observado por Mallada en algunos lugares pero en otros casos, aunque con dudas atribuye al Estrato-cristalino los materiales metamórficos; así en su Reconocimiento se puede leer: "Entre Alcaracejos y Villanueva del Duque hay una estrecha faja de Gneiss muy abundante en mica negra y con cuarzo y feldespato blancos casi indistinguibles. Aunque en nuestro concepto es una roca accesoria y dependiente del mismo granito, más bien que un débil representante del Estrato-cristalino, juzgamos oportuno citarla en este sitio".

Para Carbonell "los gneises observados por Mallada en Villanueva del Duque y Alcaracejos, es indudable que corresponden a formaciones metamórficas, debidas a la gran mancha hipogénica del Valle de los Pedroches". Con respecto a las micacitas añade: "...las anotadas en el Valle de los Pedroches en el inmediato contacto con la gran mancha hipogénica, se debe a alteraciones metamórficas".

Indudablemente esta última interpretación de Carbonell es la correcta.

Los materiales de las aureolas se presentan fuertemente levantados con buzamientos meridionales; los mejores lugares para su estudio son los cortes abiertos por los arroyos y, sobre todo, las trincheras y desmontes de carreteras y caminos.

En ellos se puede apreciar la perfecta concordancia entre el borde del batolito y los materiales pizarroso, entre los que con frecuencia se dis-

ponen interestratificados lecho a lecho, delgados diquecillos y filones del material hipogénico.

En la zona entre Alcaracejos y Villanueva del Duque, citada por Mallada, entre las hojas de la pizarra se encuentran lechos de turmalina dando lugar a turmalinitas y gneises turmaliníferos que presentan un típico bandeo paralelo. Esta circunstancia prueba que el batolito es sinorogénico, habiéndose inyectado sus materiales bajo la cobertera pizarrosa, en trance de plegarse, durante las fases finales del plegamiento herciniano.

La naturaleza de los materiales de las isogradas de metamorfismo varía de unos lugares a otros; los gneises no son constantes; los esquistos micáceos, pardo rojizos o pardo amarillentos, están unas veces en contacto directo con el material hipogénico, mientras que otras son las corneanas las que yacen sobre éste, bien directamente o sobre las pegmatitas peribatolíticas.

A crear estas diferencias han debido contribuir por una parte la constitución de las rocas sedimentarias encajantes, que varía de unos lugares a otros, de otra los productos volátiles emanados del plutón, que han de ser diferentes en cantidad y calidad, en espacio y tiempo.

Para Carbonell en el contacto del plutón de los Pedroches hay cuatro isogradas de metamorfismo que de dentro a fuera son: "Micacitas, pizarras corneanas, pizarras chiastolíticas y pizarras con vetas de cuarzo".

Las corneanas no creemos que constituyan una verdadera isograda pues sus paquetes se encuentran lo mismo entre las micacitas que entre los esquistos andalucíticos nodulosos.

En un estudio reciente de esta zona decíamos a propósito de estas formaciones: "De las numerosas observaciones que a todo lo largo de las bandas de contacto hemos realizado, deducimos que en ellas se encuentran como isogradas bien definidas las siguientes: una banda interna en contacto con el material hipogénico, discontinua, constituida por turmalinitas y gneis turmalinífero; por fuera de ésta se encuentran los esquistos micáceos, pardo rojizos o pardo amarillentos, muy constantes, que en ocasiones quedan en contacto directo con la roca magmática cuando faltan las turmalinitas y gneises. La anchura de esta isograda es variable, pero siempre superior a los 100 metros y en ocasiones llega a más de 200, dependiendo de la mayor o menor inclinación del material, de la situación somera o profunda de la masa hipogénica y de la forma como se establezca el contacto. Si éste se realiza según una superficie muy tendida las micacitas se extienden más que si tiene lugar según un plano más vertical".

"La biotita es el principal componente de las micacitas y a medida que

nos alejamos del contacto va siendo más escasa, hasta reducirse a laminitas dispersas en el material pizarroso”.

“Sigue hacia el exterior la isograda de las pizarras chistolíticas, color gris de acero, lustrosas, nodulosas o mosqueadas, cuyo componente más importante es la andalucita y la cordierita, de las que en las secciones delgadas se observan fenoblastos bien constituidos, formando bandas flanqueadas por filas de partículas carbonosas. La anchura en que se presenta esta roca es también muy variable, a veces llega hasta 800 ó 1.000 metros del contacto, presentando, al igual que en las anteriores, un enrarecimiento progresivo en andalucita y cordierita a medida que aumenta la distancia al contacto”.

“Rodeando esta banda se extienden los filadíos, pizarras finas, lustrosas y satinadas, de superficies suaves y untuosas, arcillosas o sericíticas criptocristalinas”.

“Finalmente, la cristalidad va siendo menor hasta llegar a los sedimentos normales pizarrosos, arcillosos, pardo rojizos o pardo verdosos, cruzados por innumerables vetas y filones de cuarzo, que de acuerdo con Carbonell, se pueden considerar como la orla más externa del metamorfismo”.

En los cortes que a continuación se describen podemos apreciar la naturaleza y disposición de los materiales:

Por la carretera de Villanueva del Duque a Peñarroya, en la curva inmediata al arroyo del Lanchar, encontramos el contacto de las granodioritas en cuyo borde aparece un gran dique de pegmatita gráfica que se puede seguir entre la carretera y el arroyo en una longitud de unos 100 metros.

Siguen a continuación los esquistos micáceos pardo rojizos, verticales, corriendo a 310° y presentando frecuentes inyecciones de cuarzo y filoncillos y diques pegmatíticos con grandes láminas de mica. Estos materiales van siendo sustituidos por los esquistos andalucíticos, gris negruzcos, con nodulillos de andalucita, que se continúan hasta el Km. 2.500 en que pasan a pizarras normales.

Al S. de Villanueva del Duque, por el camino de la ermita de San Gregorio y arroyo del Lanchar, a pocos metros del cauce de éste, encontramos el contacto del hipogénico con las pizarras según el siguiente dispositivo: (Fig. 3).

Comienza con esquistos micáceos moscovíticos que corren a 300° , atravesados por filoncillos de pegmatita y granodiorita de 30 a 40 centímetros de potencia; a media ladera, pasado el arroyo, se encuentra un dique granodiorítico muy potente al que se adosa por su cara S. otro de pegmatita,

seguidos por las micacitas pardo amarillentas subverticales, en las que alternan estratos duros con otros más blandos y llevando intercalados dique y filoncillos, cada vez más raros, de pegmatita y granito, de escaso espesor.

Hacia la cima de la lomita en que se asienta la ermita, se intercalan a las micacitas estratos de esquistos nodulosos cada vez más frecuentes hasta la total desaparición de las micacitas.

Por la carretera de Córdoba a Almadén, al S. de Alcaracejos, el borde externo de la aureola no se aprecia por quedar cubierto por la capa de tierra vegetal; los filadíos con vetas de cuarzo aparecen hacia el Km. 72, y unos 800 metros más adelante comienzan los esquistos andalucíticos pardo negruzcos que se extienden a lo largo de unos 400 metros, dando paso a las micacitas pardo amarillentas, verticales, a las que se intercalan corneanas muy silíceas y diquecillos de cuarzo.

Siguen las micacitas hasta el contacto con el granito que tiene lugar junto a las primeras casas del pueblo (Fig. 4).

e) Depósitos sedimentarios.

El manchón hipogénico de los Pedroches queda encajado por materiales sedimentarios predominantemente pizarrosos; tales materiales fueron considerados como cámbricos por Mallada, quien dice: "...al S. de Villanueva y Alcaracejos, después de atravesar la faja granítica de los Pedroches, se presenta el Cambriano con micacitas arcillosas y filadíos nodulosos de chialstolita en capas muy levantadas, con buzamiento meridional".

Carbonell en 1916 se muestra de acuerdo con esta determinación diciendo: "Señálense también entre las rocas del Cambriano inferior las pizarras micáceo arcillosas que aparecen al S. de Alcaracejos, los filadíos chialstolíticos...".

En la misma fecha Henke, basándose en algunos hallazgos paleontológicos atribuye al Culm las pizarras de esta formación.

La determinación de Mallada en este caso, carece de la prueba paleontológica y en su trabajo podemos leer los siguientes párrafos: "Por analogías estratigráficas y petrológicas atribuimos al Cambriano varias fajas de pizarras nodulosos, silíceo arcillosas y micíferas, que con grauwackas pizarreñas y diversos filadíos se intercalan como en la provincia de Cáceres, entre el granito y el Siluriano, formando un territorio más ondulado que el primero y menos riscoso que el segundo. Tal como le consideramos, este sistema constituye una faja a cada lado de la mancha granítica de los Pedroches".

Estos párrafos fueron comentados por Carbonell con posterioridad

a sus opiniones de 1926, diciendo: "Las pizarras encajantes del batolito se dieron como cámbricas basándose en su color gris azulado o gris verdoso con manchas pardo rojizas y vetas de cuarzo. El Cámbrico de Guadalcanal, identificado por sus archaeociathidos, no se asemeja a las pizarras que encajan los Pedroches".

Más adelante, como refutación de la pretendida edad cámbrica de estos materiales, expone los siguientes argumentos: "1). Los depósitos tenidos como cámbricos lo han sido sólo por consideraciones petrográficas. 2). El intenso metamorfismo ha contribuido a estos errores. 3). No hay hechos tectónicos que confirmen aquella atribución. 4). Petrográficamente las analogías de las pizarras de los Pedroches-Carolina son manifiestas al compararlas con las de Culm de Huelva. 5). Se han hallado varios bancos de caliza de crinoides interestratificados. 6). Su situación estratigráfica aparece comprendida entre el Devónico medio y el Carbonífero superior. 7) Los hallazgos de Henke están de acuerdo con estas exposiciones y 8). Se ha reconocido con frecuencia el Culm en muchos parajes en que los estratos a primera vista azóicos se incluyeron erróneamente en el Cámbrico".

Por nuestra parte y de acuerdo con Carbonell, descartamos la presencia en nuestra hoja del Cámbrico y sólo encontramos los sistemas Devónico y Carbonífero

f). Devónico.

En el ángulo SW. existe un retazo de este terreno, al que suponemos que se refiere Mallada cuando habla de las calizas de crinoides de Hinojosa; la situación de estas calizas no aparece clara, por lo que nos ha sido imposible comprobar su existencia.

En Puerto Rubio cita la presencia de *Rhynchonella orbignyi*, *Spirifer subspicosus* y *S. Cabedanus*, que tampoco hemos podido hallar, si bien no hay duda de que las areniscas rojas de aquel paraje son de edad devónica.

El Devónico forma una larga banda paralela al borde del plutón con un recorrido próximo a los 100 kilómetros, aunque presenta algunas soluciones de continuidad de decenas de kilómetros a veces.

Esta banda está constituida por pizarras, areniscas, cuarcitas y muy raros estratos de caliza, en lentejones casi siempre, de alrededor de uno o dos metros de potencia.

Las pizarras son arcillosas, rojizas, cargadas a veces de laminilla de mica o blancas, untuosas, deleznable con aspecto de caolín.

La arenisca presenta el típico color rojo de la facies "old-red"; su du-

reza es variable y pasa a cuarcita de color claro con vetas de un rojo-pardo oscuro.

La caliza es negra con vetas espáticas, se presenta en bandas delgadas y contiene abundantes fósiles.

En la carretera de Belmez a Hinojosa del Duque estos materiales presentan la siguiente disposición: En el Km. 9'500, al borde de la hoja, aparecen areniscas rojas ferruginosas, cuarteadas, corriendo a 315° y buzando al SW. 40° , alternando con pizarras pardo rojizas.

Las areniscas van siendo más compactas y duras hasta convertirse en verdadera cuarcita con estratos de hasta 40 centímetros de potencia.

Unos 200 metros pasado el hito del Km. 10, estos materiales, conservando sensiblemente el mismo arrubamiento, buzando al NE. 50° .

Con variaciones más o menos acentuadas en los valores de rumbo y buzamientos, continúan hasta la casilla de peones camineros del Km. 11, donde termina el desmonte de la carretera, apareciendo una cobertera de tierra de labor que oculta el substrato.

Una disposición parecida se ofrece a lo largo de la carretera de Peñarroya a Villanueva del Duque, en el extremo occidental de la loma de Los Riscuales. En el borde de la hoja la carretera corta un potente estrato subvertical de cuarcita blanca con vetas moradas, que corre a 330° , seguido por otros más delgados de arenisca roja, que alternan con pizarras rojizas y blancas arcillosas.

En las areniscas se aprecia con frecuencia la estratificación cruzada.

Los estratos de cuarcita van siendo más frecuente y potentes a medida que nos acercamos a la cresta de la loma de los Riscuales, que está formada exclusivamente por esta roca.

En la cara SW. de la loma, los paquetes de cuarcita muy potentes, presentan a este rumbo buzamientos entre 45° y 65° .

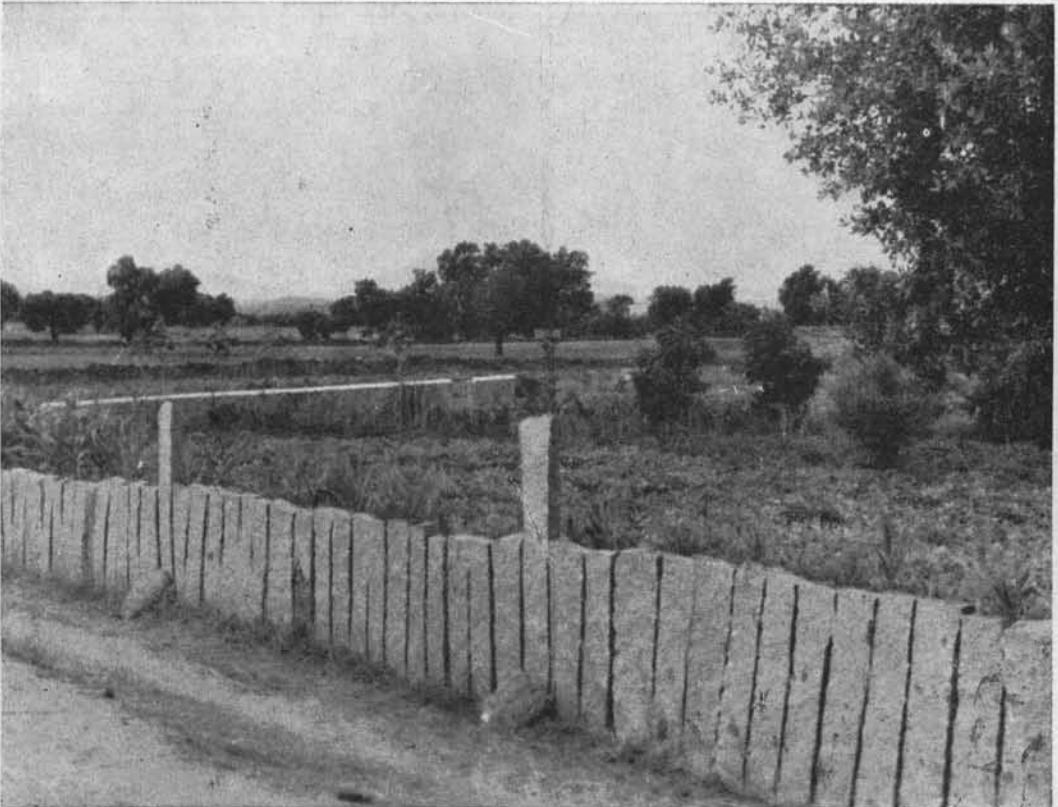
La roca también aquí presenta diferencias de dureza, compacidad y color de estrato a estrato; en ocasiones es una arenisca rojiza deleznable, porosa, con huecos rellenos de fino polvo ferruginoso, restos, sin duda, de organismos fósiles.

Pasada la cumbre de los Riscuales, el buzamiento es al NE. entre 20° y 25° , acentuándose al N. de la carretera hasta alcanzar los 50° junto a un cortijillo, al pie del cual hallamos algunos estratos muy fosilíferos pero, por desgracia, con ejemplares mal conservados de braquiópodos.

Entre los Riscuales y el cerro de Alcornocosilla sólo se encuentran pizarras rojizas y blancas; en la ladera meridional del cerro reaparecen las cuarcitas corriendo a 330° y buzando al NE. entre 2° y 25° ; el valor del



CONTACTO GRANITOS-PIZARRA AL N. DE EL VISO



PRISMAS DE GRANITO EMPLEADO COMO CERRAMIENTO



MINA LAS MORRAS, EN EL CONTACTO, AL S. DE ALCARACEJOS



GANADO EN UNA DEHESA AL W. DE EL VISO

buzamiento llega a 65° en la ladera septentrional, donde la roca forma un crestón de 10 a 12 metros de potencia.

Junto a la casilla de peones camineros del km. 15 encontramos otro crestón de cuarcita y areniscas rojas.

La caliza fosilífera negra con vetas espáticas, forma una estrecha banda en la orilla izquierda del arroyo de la Culebra, junto al km. 14 de la carretera de Hinojosa; por el S. la caliza queda en contacto con la arenisca roja, mientras que al N. la limita una falla. Este afloramiento ha sido desmontado en su casi totalidad empleándose la roca para la fabricación de cal.

En el cerro de Cabeza Mesada reaparecen por última vez las areniscas rojas y veteadas y las cuarcitas blancas, rojizas y moradas, con malos fósiles de braquiópodos, formando el armazón del cerro. No es posible apreciar aquí con seguridad el buzamiento, pues la roca se presenta muy trastornada formando un verdadero caos de bloques removidos; el rumbo se conserva entre 310° y 330° .

Siguen desde aquí las pizarras arcillosas rojas y blancas, subverticales o con fuertes buzamientos al NE. hasta el km. 18, donde comienzan las areniscas pardas y las pizarras negras, y pardo verdosas, que atribuimos al Carbonífero.

g) — **Carbonífero.**

Entre los depósitos devónicos del SW. de la hoja y el borde del hipogénico se extiende el conjunto pizarroso que Mallada incluía en el Cámbrico y Carbonell sitúa en el Carbonífero.

Los materiales son pizarras negras y pardo verdosas, con restos carbonosos, grauwackas, areniscas grisáceas de cemento arcilloso y conglomerados de elementos finos entre los que abunda la lidita.

Estos materiales no presenta la menor semejanza con los de edad cámbrica de las inmediaciones de Córdoba, ofreciendo, en cambio, un notable parecido con los existentes entre Córdoba y el km. 10 de la carretera de Almadén, que también han venido figurando como cámbricos desde tiempos de Mallada; también muestran grandes semejanzas con los que constituyen el fondo del sinclinal del Guadiato, de indudable edad carbonífera.

Ocupándose de este terreno dice Carbonell: "Una porción extensa de las llamadas pizarras cambrianas pertenece al Culm. La ausencia de fósiles, los intensos fenómenos metamórficos que afectaron a los depósitos integrantes de la Sierra Morena, hace que aún sea impreciso el deslinde del Culm".

Novo añade: "Las pizarras son muy parecidas a las devónicas y silúricas y se impregnan de materia carbonosa... El tránsito del Devónico al Carbonífero se verifica de modo gradual, sin solución de continuidad, a lo que se debe el gran parecido entre las rocas de ambos sistemas".

Tanto por los argumentos de Carbonell y Novo como por nuestras personales observaciones sospechamos desde un principio que, aún careciendo de la prueba paleontológica, esta faja de terrenos debía incluirse en el Carbonífero. La esterilidad fosilífera es absoluta, por lo que ha sido necesarios invertir muchas jornadas, hasta que la suerte nos deparó el hallazgo de algunos helechos fósiles en las pizarras de la cuneta de la carretera de Córdoba a Almadén, a unos metros del hito del kilómetro 70. Este hallazgo deja fuera de dudas la edad carbonífera de estos materiales.

El hallazgo reciente de un orthoceratido del gen. *Michelinoceras* en las calizas fértidas del Puerto del Calatraveño nos confirma aún más la edad de estos depósitos. En un reciente y documentado trabajo Febrel y Sáenz de Santamaría, admiten igualmente la edad carbonífera de estos materiales.

Litológicamente las bandas devónicas, que hemos seguido en toda su longitud tanto al N. como el S. de la comarca, están constituidas por las areniscas cuarcitasas y pizarras blancas y rojas, que se separan netamente de los depósitos carboníferos, pizarrosos en su casi totalidad y de colores negros, grisáceos y pardo verdosos; el contraste es tan marcado que no puede por menos de sorprender.

La serie carbonífera es extraordinariamente monótona, sus materiales son de una gran homogeneidad, por lo que el modelado es muy uniforme y, en consecuencia, la morfología de la zona resulta muy sencilla, sin accidentes.

En el vértice de Linarejos, en las Morras de Cuzna y en la zona de El Soldado, sólo se ven pizarras negras, arcillosas o algo silíceas, cruzadas por filoncillos de cuarzo. La corrida es entre 305° y 325°, muy plegadas, buzando a N. y S. con valores muy fuertes o subverticales. En algunos lugares presentan "ripple-marks".

Por la carretera de Belmez a Hinojosa del Duque, en el arroyo que la cruza hacia el Km. 18, aparecen estratos de grauwacka seguidos por areniscas grises arcillosas y pizarras negras buzando a 45° unos 85° y corriendo a 315°.

Junto al Km. 21 encontramos las mismas pizarras negruzcas y pardo verdosas y las areniscas flojas de cemento arcilloso con algunas inyecciones de cuarzo; 500 metros más adelante las pizarras son ampelíticas, con los mismos tonos de color, verticales y corriendo a 330°.

Continúan los mismos materiales cubiertos por la tierra de labor, y en

el Km. 25 las pizarras son pardo-siena, andalucíticas. Comienza aquí la aureola de metamorfismo, que un kilómetro más adelante ofrece sus caracteres típicos, con esquistos andalucíticos y micacitas pardo rojizas que con el arrumbamiento general, buzan a los 230° con valores fuertes.

IV. — PALEONTOLOGIA

De los dos conjuntos sedimentarios representados en la hoja, el Carbonífero, hasta la fecha, resulta ser totalmente estéril, si se exceptúan los crinoides que Carbonell cita de las proximidades de Hinojosa del Duque y los helechos del kilómetro 70 de la carretera de Córdoba a Almadén.

El Devónico, por el contrario, es fosilífero, pero en contraste con la riqueza y variedad que hemos observado en algunos yacimientos nuevos situados al N. de la banda hipogénica, al S. de ésta, sólo se citan los siguientes géneros por Mallada:

Rinchonella orbigniana, Vern.

Atrypa reticularis L.

Spirifer subspeciosus. Vern.

S. cabedanus. Vern.

Orthis opercularis. Sow.

Alveolites vermicularis. M. Coy.

Favosites cervicornis. Blain.

Alveolites suborbicularis. Lam.

En nuestros recorridos hemos hallado tres nuevos yacimientos con ejemplares malos en general: la banda de caliza negra espática del arroyo de la Culebra que contiene, entre otros no determinables, *Howellella ct. mercuri* y *Schuchertella pecten*.

Las areniscas rojas, que afloran junto al cortijillo existente al N. de la carretera de Peñarroya a Villanueva del Duque, en su Km. 18, frente a la loma de los Riscas, en las que se encuentran impresiones de *Orthis* y *Alveolites* y, finalmente, en la cumbre del cerro Cabeza Mesada las areniscas rojas contienen ejemplares malos de braquiópodos, probablemente *Orthis* y *Alveolites* también.

V — TECTONICA

Pliegues.

En sus líneas generales la tectónica de los materiales representados en la hoja no es complicada. Los depósitos devónicos y carboníferos se presentan plegados con ejes orientados de NW. a SE.

El Devónico yace normalmente bajo las pizarras carboníferas sin que se aprecie discordancia en el contacto. Entre el Carbonífero y los materiales hipogénicos el contacto es mecánico, por intrusión de éstos últimos.

En el ángulo SW. las cuarcitas y pizarras devónicas dibujan un pliegue anticlinal, vergente a SW., que se aprecia perfectamente en la loma de los Riscuales y su contigua, al E. de la carretera de Belmez a Hinojosa.

En el extremo occidental de Los Riscuales las pizarras y cuarcitas presentan buzamiento SW., cuyo valor aumenta hacia la cumbre, donde los estratos forman un potente crestón que corre a 320° buzando a 230° unos 50° por término medio; pasada la cresta el sentido del buzamiento es a 50° y su valor de unos 30°.

Siguiendo el eje de este pliegue hacia el E. de los estratos de cuarcita se levantan bruscamente, la charnela desaparece y quedan los flancos a modo de paredones verticales; luego va siendo menos agudo y en el extremo oriental se inclina con marcada vergencia al SW.

Por despegue de los estratos de cuarcita el anticlinal presenta el núcleo hueco en la parte media de la loma formando un covachón conocido por "la Cueva de la Osa".

Los Cerros de la Alcornocosilla y Cabeza Mesada representan los restos, muy desmantelados, de otros pliegues paralelos al descrito.

La estructura plegada del Devónico se modifica al pasar a los materiales carboníferos; las pizarras, areniscas y grauwackas se presentan fuertemente comprimidas, con pliegues muy agudos, paralelos, dando lugar a un claro ejemplo de estructura uniclinal. El rumbo y el valor de los buzamientos se conservan invariables en espesores de casi miles de metros.

Las pizarras, por ser más blandas, obedecieron a las presiones y se plegaron más fácil e intensamente que los duros y espesos paquetes de cuarcita y arenisca devónica.

Al terminar el plegamiento herciniano, los sedimentos quedaron plegados como hoy los vemos, de entonces acá únicamente se han producido en el conjunto fenómenos de fractura, representados, a escala regional, por la falla que sigue la sinclinal del Guadalmez, al N. de los Pedroches, y la que siguiendo la margen derecha del valle del Guadiato separa el Carbonífero del Precámbrico.

Tectónica de fracturas.

En nuestra hoja las fracturas tienen una representación modesta pudiéndose señalar las existentes en los materiales devónicos que afectan a las calizas del arroyo de la Culebra, la que corta los paquetes de cuarcita del flanco SW. del anticlinal de los Riscuales, y una tercera que corre por la ladera NE. del cerro de Cabeza Mesada.

Más importante es la que ha desenganchado el anticlinal de Los Riscuales en su extremo NW.

En el Carbonífero se encuentra otra pequeña fractura al E. de la carretera de Córdoba a Almadén, entre los kilómetros 59 y 60.

En el plutón granodiorítico las fracturas son más importantes y aparentes; el Guadamatilla sigue una de éstas al NW. de Fuente La Lancha, desde la carretera de Hinojosa, en una longitud de cuatro kilómetros, y el arroyo del Molinillo acomoda su curso, en un tramo de casi cinco kilómetros, a otra fractura paralela al eje del plutón.

VI. — PETROGRAFIA

Para el estudio petrográfico de la hoja hemos examinado al microscopio 43 preparaciones micropetrográficas obtenidas de otras tantas muestras que se recogieron durante el trabajo de campo.

Hemos procurado hacer un desmuestre de lo más completo y homogéneo posible, tanto de la zona hipogénica como de la aureola que la flanquea.

De los depósitos sedimentarios únicamente hemos estudiado una muestra de arenisca devónica pues el resto de los materiales son areniscas y pizarras banales que no proporcionan dato alguno de interés.

A continuación damos la descripción de algunas de las secciones delgadas estudiadas.

a) — Rocas granudas.

M-31. Localidad: Km. 1 de la carretera de Villaralto al Viso, junto a las primeras casas de este pueblo.

Aspecto macroscópico: Granuda de grano medio, dura, compacta, de color gris azulado. Se aprecian en su masa los cristales de cuarzo y feldespato y las laminillas de biotita, todo muy fresco.

Al microscopio ofrece textura holocristalina, con plagioclasa hipidiomorfa tan sericitizada que apenas deja ver las maclas polisintéticas de algunos cristales.

Feldespato potásico alotriomorfo, anubarrado; cuarzo alotriomorfo con filamentos de inclusiones y extinción ondulante.

Biotita en placas y secciones basales muy pleocroicas, algo cloritizada, clorita de alteración de biotita; opacos, apatito en cristales prasmáticos y secciones basales idiomorfas abundantes.

Zircón incluido en la biotita, con halo pleocróico, o fuera de ella, en cristales idiomorfos de mayor tamaño. Mirmequitas en las plagioclasas.

Clasificación: Granodiorita.

M-71. - Localidad: Km. 99'800 de la carretera de Alcaracejos, a unos 200 metros antes de la casilla de peones camineros.

Macroscópicamente presenta el mismo aspecto que la anterior.

Al microscopio ofrece textura holocristalina formada por abundantes cristales de plagioclasa hipidiomorfa, alterados siempre, sericitizados y carbonatados en parte; feldespatos potásicos alotriomorfo; cuarzo alotriomorfo también con filamentos y nubecillas de inclusiones.

Laminillas y secciones basales de biotita muy pleocróica, algo cloritizada y con segregaciones de opacos.

Zircón en la biotita con halo pleocróico; escasos cristales de apatito.

Clasificación: Granodiorita.

M-36. Localidad: Cantera situada sobre un crestón al N. del puente sobre el Guadarramilla, en la carretera de El Viso a Dos Torres.

Aspecto macroscópico; roca granuda de grano fino a medio, color gris claro, dura y tenaz.

En lámina delgada presenta textura holocristalina formada por cristales hipidiomorfos de plagioclasa, algunos zonales; de feldespatos potásicos alotriomorfos, con pertitización incipiente y de cuarzo también alotriomorfos, cataclásticos.

Láminas de biotita pleocróica, algo cloritizada; anfíbol un gran cristal; zircón idiomorfo con halo pleocróico, en y fuera de la biotita y numerosas baquetillas y secciones exagonales de apatito.

Mirmequitas en los bordes de las plagioclasas.

Clasificación: Leuco-granodiorita.

M-30. - Localidad: a ambos lados de la carretera de Villaralto a Villanueva del Duque, en su kilómetro 1,500.

Macroscópicamente presenta color gris claro, aspecto finamente granudo, dura y tenaz.

En sección delgada muestra cristales hipidiomorfos de plagioclasa polisintéticos y zonales, sericitizados en parte; de feldespatos potásicos alotriomorfos, algo pertitizados y de cuarzo alotriomorfos también, con inclusiones y con típica extinción ondulante.

Laminillas y secciones basales de biotita, algo cloritizada, escasos y grandes cristales hipidiomorfos y secciones basales de anfíbol que ofrecen el típico reticulado de clivaje.

Apatito en cristales prismáticos y secciones basales idiomorfas; individuos bien desarrollados idiomorfos de zircón, con frecuencia incluidos en la biotita y con aureolas fuertemente pleocróicas.

Mirmequitas entre las plagioclasas y el feldespato potásico.

Clasificación: Leuco-granodiorita micáceo-anfibólica.

M-C2. - Localidad: Cantera del Huerto del Cura, en Fuente la Lancha.

Roca de aspecto macroscópico análogo a la anterior.

Al microscopio presenta textura holocristalina formada por cristales de cuarzo alotriomorfo redondeados, muy fracturados a veces y con extinción en mosaico. Ortosa algo alterada que a veces incluye placas y pajitas de biotita y clorita.

Biotita en diferente grado de alteración, en placas grandes, pardo rojizas, cloritizadas en los bordes e incluyendo zircón con halo pleocróico.

Plagioclasa muy abundante, en cristales grandes polisintéticos o zonales, alterados (sausuritizados) en los bordes o en el centro.

Algún cristal de esfena y epidota.

Clasificación: Granodiorita micáceo-anfibólica.

b). — Rocas filonianas.

M-C5. - Localidad. Trinchera de la carretera de Villanueva del Duque a Hinojosa, junto a la casilla de peones camineros del Km. 9.

Aspecto macroscópico: roca de color rojo siena, finamente granuda, casi afanítica. Forma un potente dique con diyunción en escamas bulbosas.

Al microscopio muestra textura diabásica fina constituida por plagioclasa muy alterada (sausuritizada), en cristales alargados en la que, con nicoles cruzados, es posible ver maclas polisintéticas.

Clorita muy abundante; apatito en secciones basales exagonales y en cristales prismáticos largos, idiomorfos y escasos.

Piroxeno abundante, idiomorfo, con algunos cristales zonales. Un opaco adiabnóstico pequeño y muy abundante; cuarzo escaso en cristales pequeños alotriomorfos.

Clasificación: Microdolerita o microdiabasa alterada.

M-B6. - Canteras del arroyo Pajarero, en el Km. 101 de la carretera de Andújar a Villanueva del Duque.

A simple vista se presenta compacta, afanítica, con color amarillento rosado, formando filones y diques en el material granudo.

Al microscopio presenta textura porfídica con plagioclasa alterada en los bordes, idiomorfa y de buen tamaño, zonal con frecuencia.

Cuarzo alotriomorfo en cristales redondeados de buen tamaño, con inclusiones, corroidos en los bordes y a veces con nidos de pasta en el centro.

Biotita en laminias y secciones exagonales, muy pleocroica, cloritizada en parte; laminillas de clorita.

Los fenocristales están incluidos en una pasta microgranuda de abundante ortosa, cuarzo, etc.

Clasificación: Pórfido granodiorítico.

M-32. - Localidad: Canteras al N. del puente sobre el Guadarramilla en la carretera de El Viso a Dos Torres, en un crestón.

Roca de color amarillento rosado, homogénea, en la que se aprecian algunos pequeños cristales de cuarzo.

En sección delgada al microscopio presenta textura porfídica con fenocristales de plagioclasa hipidiomorfos, totalmente carbonatados; feldespato potásico alotriomorfos escasos y muy caolinizados y de cuarzo corroidos con bordes redondeados y con enclaves.

Láminas de clorita de alteración de la biotita, con gránulos opacos adiguósticos, escasa moscovita de alteración y pasta cuarzofeldespática con tendencia granofídica muy acentuada.

Clasificación: Granófono.

M-33. - Localidad: a corta distancia de la muestra anterior.

Aspecto macroscópico análogo a la anterior.

Al microscopio presenta textura porfídica con fenocristales de plagioclasas hipidiomorfos, más o menos alterados; de ortosa idiomorfos, alterados, dejando ver un buen ejemplo de macla de Karlsbad.

Cuarzo en cristales corroidos y redondeados; láminas de clorita con abundantes gránulos opacos, probablemente de magnetita. Algún cristallito de apatito y pasta microcristalina de los mismos elementos, con ligera tendencia esferulítica.

Clasificación: Pórfido adamellítico.

M-13. - Localidad: Km. 1 de la carretera de Villanueva del Duque a Peñarroya.

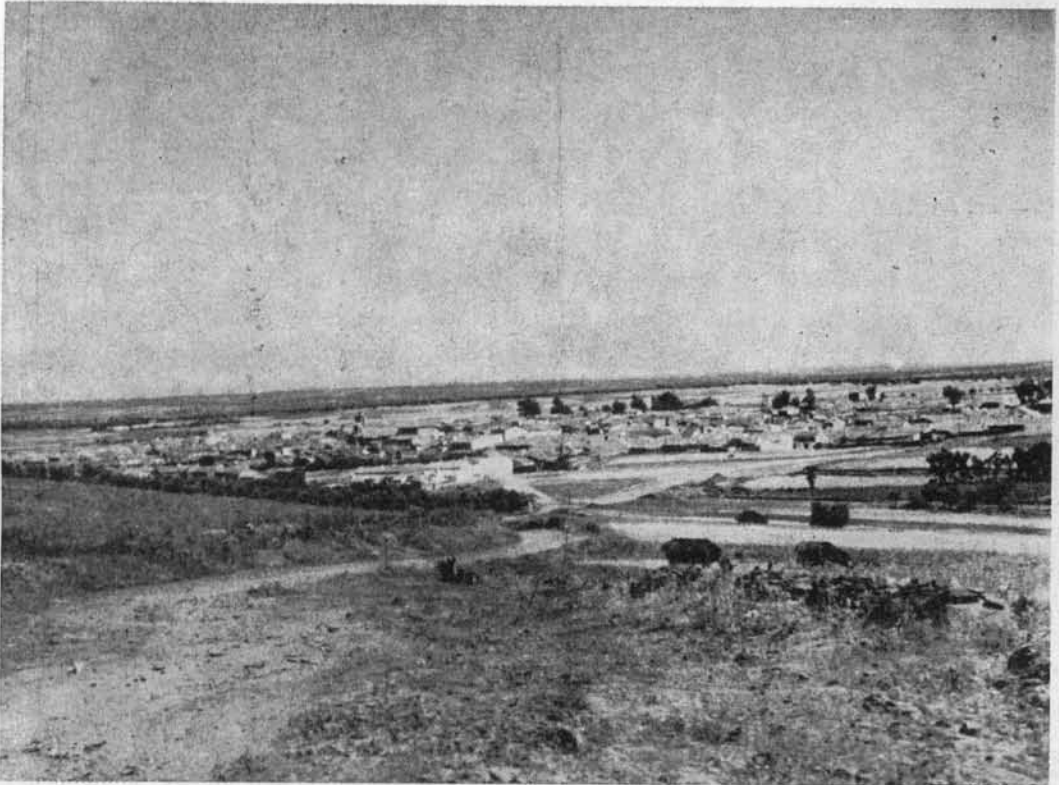
Roca de color claro y estructura pegmatítica de grandes elementos.

Al microscopio muestra plagioclasa muy alterada, feldespático potásico abundante en cristales grandes, alotriomorfos; escasas laminillas de biotita.

Cuarzo en cristales grandes y escasos, alotriomorfos, siendo muy nu-



EL GUIJO, EN EL CONTACTO N.; AL FONDO LAS SIERRAS ORDOVICICAS DE BONALES



FUENTE LA LANCHA, EN EL CONTACTO S. DEL BATOLITO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS
530 N. DEARBORN ST.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS
530 N. DEARBORN ST.

merosos los pequeños incluidos en los feldespatos, dando lugar a una estructura pegmatítica muy característica.

Clasificación: Pegmatita gráfica típica.

c). — Pizarras metamórficas.

M-C1. - Localidad: camino de Villanueva del Duque a la ermita de San Gregorio, sobre la loma de la margen izquierda del arroyo del Lanchar.

Macroscópicamente presenta estructura pizarrosa y color pardo negruzco, nodulosa.

Al microscopio muestra textura nodulosa, con nódulos elípticos orientados en filas paralelas entre las que hay nidos y banditas estrechas y cortas de cristales de cuarzo.

Con mediano aumento se aprecian nódulos de andalucita; cuarzo con extinción típica, laminillas de moscovita con fuertes tintas de polarización. A mayor aumento es posible distinguir inclusiones en el cuarzo.

Clasificación: Esquisto andalucítico.

M-12. - Localidad: Km. 1 de la carretera de Villanueva del Duque a Peñarroya.

Su aspecto macroscópico es de pizarra pardo oscura, estromatolítica.

En sección delgada el microscopio revela la presencia de cristales de cordierita y de andalucita alterados, incluidos en una matriz formada por cristallillos de cuarzo en nidos y bandas longitudinales, separadas por otras de materia carbonosa, mica y otros elementos.

Con fuertes aumentos se distinguen inclusiones en el cuarzo, biotita en laminillos desfleçadas en los bordes y más o menos cloritizada; clorita de alteración de biotita, algo de feldespato potásico y elementos opacos.

La cordierita y andalucita forman amígdalas flanqueadas por delgadas bandas carbonosas que dan al conjunto aspecto glandular.

Clasificación: Esquisto metamórfico cordierítico-andalucítico.

M-11. - Localidad: Trinchera inmediata al puente del arroyo Juncoso, en la carretera de Villanueva del Duque a Peñarroya.

Pizarreña, pardo negruzca, blanda.

Al microscopio aparece constituida por abundantes placas de stilpnomelana de bordes difusos, granillos de cuarzo y cristalitos de plagioclasa con gran cantidad de materia carbonosa que, en ocasiones, da lugar a concentraciones más opacas.

Clasificación: Pizarra metamórfica, de borde externo.

M-B5. - Localidad: Km. 73,200 de la carretera de Córdoba a Alcaracejos, en el demonte de la carretera.

Pizarreña; pardo oscura, blanda.

En secciones delgadas permite ver cristales de cuarzo en bandas y nidos de extinción en mosaico, en los que con fuertes aumentos se aprecian fisuras e inclusiones.

Biotita en laminillas pequeñas, desfleçadas, con fuertes tintas de polarización; moscovita abundante en láminas y pajitas.

En conjunto muestra disposición estromatolítica.

Clasificación: Esquisto de dos micas.

En el Devónico del ángulo SW. recogimos la muestra M-B1. de la cresta del Cerro de los Riscuales.

Roca detrítica, dura y compacta de color pardo rojizo.

Al microscopio aparece formada por granos irregulares de cuarzo, rodados en su mayoría aunque no faltan los subangulosos, todos de tamaño pequeño y unidos por un cemento ferruginoso pardo rojizo.

Clasificación: Arenisca cuarcitosa.

VII. — MINERIA Y CANTERIA

La comarca pedrocheña tiene una antiquísima tradición minera, tanta que según autores antiguos se la denominó "Valle de los Metales" por la abundancia y riqueza de sus filones.

En el territorio comprendido dentro de la hoja quedan viejas huellas de labores de época romana y aún anteriores, consistentes en rafas, pocillos y escoriales y el utillaje de piedra para el laboreo de los filones se encuentra con frecuencia.

Las especies más abundantes y frecuentes son el cobre (calcopirita y calcosina), el plomo (galena), el zinc (blenda) y el wolfram.

Hasta la fecha las explotaciones se han realizado en la zona pizarrosa, concretamente en la aureola de metamorfismo y, muy pocas veces, en el centro del plutón granítico.

Al S. de Alcaracejos se encuentra la zona en que estas explotaciones han tenido mayor importancia: cotos de "El Soldado", "Las Morras del Cuzna", "Tres Naciones", "Canadá" y "Los Almadenes". El relleno de los filones es cuarzoso y la paragénesis típica la B. G. P. encontrándose ejemplares de las tres especies asociadas muy interesantes.

Carbonell que estudió con detalle la minería cordobesa indica la presencia de filones en el pozo de la Alberca y Haza del Tamujo, en granito con relleno de cuarzo, que fueron reconocidos mediante pocillos.

En el límite de los términos de Añora y Alcaracejos, en el barranco del Moralejo, en el arroyo del charco de la Basura un filón de granito co-

re a N. 15° E.; en el cruce del arroyo Berrocoso con el camino de Añora a Pozoblanco, un crestón encajado en granito corre a N. 23° E.; en la huerta de los Almendros, Km. 98 de la carretera de Villanueva del Duque a Andújar otro crestón de cuarzo.

En la fuente de las Peñuelas de la dehesa de la Jara, un filón de galena en el granito corre a N. 6.º E.; otros filones se encuentran en la dehesa de Peña Alta, Huerta de Antequera, río Guadarramilla, casa de Miguel Rodríguez, camino de Villaralto a Dos Torres, Huerta de Cabrera, cerro de las Cumbres, Piedras Blancas y arroyo de Los Membrillejos.

En el camino de Villanueva del Duque a Dos Torres aflora un crestón de cuarzo con cobre, y al W. de los kilómetros 82 y 83 de la carretera de Almadén se encuentra la continuación de los filones cupríferos de Cantos Blancos.

En el término de Fuente la Lancha dos filones de cuarzo cortan la carretera de Hinojosa, poco antes del cruce con el Guadamatilla.

En el arroyo de las Adelfas del término de Villanueva del Duque y en la Fuente del Arroyo del Lanchar, señala también la presencia de filones de plomo.

En el término de Villaralto se encuentran también algunas manifestaciones de interés en el cerro de las Cumbres, en el camino a Dos Torres, en la vereda de la Solanilla, las Almagreras y camino de la Fuente del Cañuelo.

En El Viso un filón de calcosina con fuerte metalización en el Convenio; cobre y plomo en el arroyo del Matorral. En el cerro de la Campana un pozo de 30 metros cortó varios filones pequeños, y en una galería se alcanzó otro de cobre gris con unos cinco centímetros de metalización.

En la mina de Cerro Albardón un filón fajeado, de cuarzo, calcita y fluorita con metalización de galena, blenda, cobre gris y calcopirita, arma de granito aplítico, rosado.

La mina Sierra Vana explotó un filón de cobre con relleno silíceo ferruginoso; de las mismas características es el filón de Cerro Blanco en la confluencia Guadamatilla-Guadarramilla.

De Añora se citan numerosos filones con relleno cuarzoso.

Como vemos, las manifestaciones filonianas y otros indicios de metalizaciones son bastante abundantes en la hoja, no obstante, en la actualidad y desde hace bastantes años, las explotaciones mineras pasan por un período de casi completa paralización; hace algunos años cesaron los trabajos en la importante mina de Cantos Blancos quedando en actividad hasta hace año y medio sólo el grupo de "Las Morras del Cuzna",

Hasta 1958 se explotó la mina "Ceres 15", de estaño, en el término de Dos Torres.

Las escombreras de "El Soldado" han sido tratadas recientemente en las instalaciones de Las Morras, de este modo ha desaparecido el enorme cono de escombros de aquella mina, que ha proporcionado alrededor de 1.400.000 Tm. de materiales, y actualmente se siguen tratando las restantes escombreras del grupo.

Hacia 1958 se consideraba que una de las minas de plomo más interesantes por su producción era la denominada "El Rosalejo", del término de Alcaracejos.

De minerales lapídeos se explota con intermitencias un extenso yacimiento de caolín situado en la falda N. del cerro de Cabeza Mesada.

La cantería está muy extendida por toda la comarca como consecuencia de la abundancia y buena calidad de los materiales pétreos. El número de canteras es prácticamente incalculable, pues en donde quiera que aflora la roca sana es objeto de explotación; sin embargo, estas canteras suelen ser circunstanciales, y su material se emplea para firmes de carreteras o para construcciones rurales o de algún pueblo próximo, por lo que tan pronto desaparecen las necesidades, cesa en ellas el trabajo.

Explotaciones permanentes hay pocas siendo las mejores las existentes a orillas de la carretera de Alcaracejos a Hinojosa del Duque y de modo especial, la denominada del Huerto del Cura, en Fuente La Lancha, donde se extraen piezas de todos los tamaños que se labran en sillares, adoquines, empiedros y muelas de molino, planchas de 10-15 centímetros de grueso por uno o dos metros de largas y un metro de anchas, y se obtienen postes prismáticos de más de dos metros de longitud por un par de decímetros cuadrados de sección.

La ocupación de cantero no es permanente mas que para un reducido grupo de vecinos de Fuente La Lancha y Alcaracejos; ordinariamente estos artesanos alternan la cantería con las ocupaciones agrícolas o de cualquier otro tipo, ejerciendo la primera sólo cuando la demanda de piedra se intensifica.

El utillaje para el laboreo de las canteras es el tradicional, no existiendo maquinaria moderna en ninguna explotación.

VIII. — HIDROGEOLOGIA

Los recursos hidrológicos del territorio son escasos; los materiales que lo integran se pueden reducir desde el punto de vista de su permeabilidad

a tres grupos: las pizarras, las areniscas y cuarcitas y los materiales hipogénicos.

Las pizarras son prácticamente impermeables por lo que las aguas de lluvia resbalan sobre ellas sin infiltrarse en cantidad apreciable. Los pozos abiertos en estos materiales son de caudal muy escaso, y apenas si bastan para las necesidades de los cortijillos, y esto sólo desde mediados de otoño hasta principios de verano, pues tan pronto se interrumpen las lluvias y el verano avanza, sus caudales disminuyen y terminan por agotarse. Cuando a las pizarras se intercalan estratos de arenisca, los pozos son algo más caudalosos.

Manantiales y fuentes naturales no se encuentran.

Las aguas son de buena calidad, finas, aunque suelen contener a veces algunas sales de hierro que no llegan a comunicarles sabor desagradable.

Las granodioritas y adamellitas del plutón hipogénico son también permeables en grande; sobre la roca sana yace una cobertera de alteración, arenosa en superficie en un espesor de pocos decímetros, y compacta a mayor profundidad hasta alcanzar los 8-10 metros. Esta capa de alteración alberga un manto freático de poca potencia pero bastante somero. Su rendimiento es escaso debido al contenido arcilloso de la roca alterada, que disminuye la porosidad.

Los pozos aquí son de escaso caudal y las aguas resultan duras y bastas, con una opalinidad desagradable: aguas "cárdenas" en la terminología de la comarca.

Por la red de diaclasas de la roca circulan aguas de mejor calidad, pero su alumbramiento es más costoso ya que hay que profundizar los pozos hasta alcanzar la roca sana, y es aleatorio el determinar los puntos de cruzamiento de los sistemas de litoclasas que son los que proporcionan caudales más importantes.

Los diques y crestones porfídicos, por su más densa fisuración, albergan reservas hídricas de cierta consideración, que en ocasiones se alumbran mediante pozos de escasa profundidad. Las aguas son de mejor calidad que las de las granodioritas.

En la zona ocupada por los materiales hipogénicos tampoco hay manantiales ni fuentes naturales, únicamente en algunas vaguadas los crestones porfídicos dan lugar a chortales y zonas húmedas de reducida extensión.

Las condiciones hidrogeológicas expuestas son comunes a toda la comarca y constituyen su mayor problema; los pueblos carecen de abaste-

cimiento y cuando lo tienen es casi simbólico, cifrándose las dotaciones en unos litros por habitante y día. El crecimiento de los núcleos urbanos, la instalación de industrias y las mismas necesidades domésticas resultan poco menos que imposibles de atender.

Actualmente se está en curso de solucionar el problema para la mayoría de estos pueblos, mediante la construcción del embalse de Sierra Boyera sobre el río Guadiato.

IX — GEOGRAFIA HUMANA

a) — Breve reseña histórica.

La comarca de los Pedroches ha constituido desde la antigüedad una zona de atracción humana; su poblamiento en época prehistórica lo prueba la existencia de cromlechs, cistas, túmulos y otros monumentos, y los abundantes hallazgos de instrumentos líticos tales como hachas, puntas de flecha, raspadores, cuchillos, etc., de los que existe una buena colección en el Museo Arqueológico de Córdoba.

En tiempos posteriores la explotación de los ricos y abundantes filones metálicos atrajo una numerosa población, y de sus actividades nos han quedado, amén de abundantes labores y escoriales, martillos, mazos, punterolas y otros útiles de laboreo, de piedra pulimentada.

Los hallazgos de estelas, lápidas con inscripciones, aras votivas, etc., demuestran igualmente el poblamiento romano.

Alcanzada la reconquista los Pedroches constituyeron una especie de tierra de nadie, marca fronteriza de terreno boscoso que sirvió de cobijo a las hordas de "golfines", mitad bandidos y mitad soldados, que hacían la guerra en beneficio propio a moros y cristianos, indistintamente.

Con posterioridad, en 1293 y 1445, se fundan los condados de Santa Eufemia y Belalcázar, respectivamente, quedando la comarca demembrada, y bajo la jurisdicción del cabildo cordobés únicamente la zona correspondiente a las Siete Villas de Pedroche.

b) — Datos etnográficos.

La población de la comarca presenta mayor afinidad con la extremeña que con el resto de la provincia; las características del hombre de los Pedroches son, según el P. Ruiz, las siguientes: "Sóbrios, pacífico, amantes del terruño y dedicados a la ganadería o a la agricultura; así el eclesiástico como el lego; lo mismo el hombre de letras que el rústico labriego o pro-

letario. Situados entre Andalucía, Castilla y Extremadura, ni son castellanos, ni extremeños, ni andaluces. Hidalgos y caballerosos, como el pueblo castellano; ágiles y alegres como el andaluz; tenaces y laboriosos como los extremeños”.

Como nota distintiva hay que destacar en el pedrocheño su individualismo muy acusado, su laboriosidad, su sentido de la economía, su falta de interés por cuanto signifique lujo o vanidad y un sincero patriotismo local.

c) — Los modos de vida.

Las características fisiográficas de la comarca, que ya quedaron expuestas, y la idiosincrasia de sus habitantes han condicionado en buena parte las actividades humanas, que son fundamentalmente las agrícolas y ganaderas, pues la minería no ha llegado a interesar más que a un pequeño sector de algunos pueblos y la grande y mediana industria no tienen representación en la comarca; únicamente existen algunas subsidiarias de la agricultura y ganadería.

La importancia de la agricultura varía de unas zonas a otras dentro de la comarca en relación con la naturaleza y condiciones del suelo; el procedente de la alteración de los granitos es de menos que mediana fertilidad y únicamente el tratamiento con abundante abono orgánico y el trabajo asídulo de los agricultores pedrocheños, consiguen con gran esfuerzo hacerle producir una mediana cosecha.

Estos suelos son predominantemente silíceos, suelto, arenosos, muy permeables; la caolinización de los feldespatos es poco intensa debido al clima y, en consecuencia, su productividad es baja, por lo que el cultivo se hace al quinto, sexto o séptimo.

En los alrededores de los pueblos los huertos y parcelas rinden cosechas mejores, debido a que el frecuente y abundante abonado ha modificado favorablemente las condiciones edáficas.

Los suelos de alteración de los granitos reciben en la comarca el nombre de “saliega”, y su principal aprovechamiento es la producción de pastos y el sostenimiento de un denso encinar.

En las pizarras los suelos son más fértiles pero presentan el inconveniente de su menor profundidad; el terreno tiene una topografía más movida y las laderas son fácilmente denudadas de la cobertera de tierra vegetal, quedando al descubierto el armazón pizarroso sobre el que únicamente prospera una vegetación espontánea de matorral de cistáceas, labiadas, etc., de tipo xerófito y poco exigente.

En los vallejos y depresiones se acumulan las tierras, dando lugar a veguillas de poca extensión pero bastante fértiles. Los suelos de la zona pizarrosa son esqueléticos o inmaduros y con frecuencia se les destina a plantaciones de olivar.

En relación con las condiciones edafológicas de la comarca los cultivos más importantes son cebada, avena y centeno; siguiéndole las habas, garbanzos y veza.

Los frutales, especialmente los tardíos, se dan bien y la producción hortícola en los ruedos de los pueblos es relativamente importante.

La zona agrícola más importante de la comarca se localiza al W., en la hoja que estudiamos, y sus limítrofes al N. y W. Aquí en los últimos tiempos se está difundiendo el empleo de maquinaria a lo que se presta muy bien la llana topografía.

El matorral espontáneo de cupulíferas que cubría el terreno, ha sido cultivado de modo inteligente hasta constituir uno de los mejores encinares de España, y sus frutos sostienen una ganadería porcina que se cifra en épocas normales en varias decenas de miles de cabezas.

La vegetación herbácea alimenta a una numerosa cabaña de ovinos que con el ganado de cerda y el vacuno, constituyen el núcleo de la riqueza pecuaria de la comarca.

Los efectivos ganaderos de los términos comprendidos en la hoja se cifran, según los datos más recientes en:

Ovinos	59.200 cabezas
Cerda	8.500 id.
Vacuno	800 id.

sin incluir los de Hinojosa del Duque que por si solos representan un cincuenta por ciento más de ovinos y vacunos y unos 10.000 cerdos.

d). — La red viaria y las comunicaciones

El territorio está surcado por una red suficientemente densa de carreteras y caminos que comunican entre sí con facilidad los diferentes núcleos urbanos.

De S. a N. cruza la carretera de Córdoba a Almadén, que en Alcaracejos encuentra a la de Andújar a Villanueva del Duque, la cual continúa hasta Belalcázar y Extremadura; esta carretera recorre de NW. a SE. toda la comarca de los Pedroches, siendo la principal vía de comunicación dentro de ella.

Al E. de la hoja se encuentra la carretera de Córdoba a Pozoblanco, por Añora, Dos Torres y El Viso, uniéndose a la de Almadén.

Al W., la carretera local de Belmez a Cabeza del Buey cruza la hoja de S. a N., uniéndose en Belalcázar con la prolongación de la de Andújar a Villanueva del Duque.

Otra carretera local es la que une a Villanueva del Duque con Peñarroya-Pueblonuevo.

A las vías citadas hay que añadir los caminos vecinales de El Viso a Villaralto; de Villaralto a Fuente La Lancha; de Villaralto a Villanueva del Duque y de Villaralto a empalmar con la carretera de Córdoba y Almadén. También los de Hinojosa del Duque a El Viso y de Dos Torres a Torrecampo.

La llana topografía del territorio, su constitución geológica y su aprovechamiento fundamentalmente ganadero, han permitido el establecimiento de una apretada red de caminos particulares que, en la mayoría de los casos, se pueden recorrer en automóvil y que facilitan enormemente las comunicaciones.

Tanto estos caminos como las carreteras locales y comarcales, se conservan transitables sin casi recibir cuidados de conservación debido a la dureza y estabilidad del substrato rocoso, que entra en servicio cuando la capa de rodadura y el firme han sido barridos por el tráfico.

e). — Los núcleos urbanos y la vivienda.

Además de El Viso, pueblo titular de la hoja, encontramos en ella otros seis y en su extenso NW., Hinojosa del Duque cuyo casco urbano se reparte por mitad entre ésta y la número 833.

Con sus ocho agrupaciones urbanas resulta ser ésta la zona más humanizada y poblada de la comarca. Los censos de estos pueblos son más bien poco numerosos, así El Viso cuenta con 5.260 habitantes; Dos Torres con 6.073; Villanueva del Duque con 4.086; Añora 3.433; Alcaracejos 3.180; Villaralto 3.329 y Fuente La Lancha 2.340 habitantes.

En total la población del territorio es de 28.601 habitantes, lo que da una población relativa de poco más de 53 habitantes por Km. 2. (1).

Los pueblos aunque pequeños son limpios, alegres y gratos; no hay en ellos edificios monumentales y las viviendas son sencillas y modestas;

(1) Estos datos se refieren a 1970.

son siempre de una o dos plantas y responden en su estructura a las necesidades de sus moradores. Las ocupaciones agrícolas y ganaderas de las gentes se reflejan en las viviendas y dan un carácter uniforme a los pueblos.

Las calles son limpias y los edificios presentan sus fachadas blanqueadas en las que resaltan los sillares de granito que forman el encuadre de puertas y ventanas; la nobleza de la piedra pone un sello señorial incluso en las viviendas más modestas.

La vivienda urbana es muy típica y difiere fundamentalmente de la andaluza; en contraste con la casa mediterránea, con un gran patio central, en esta comarca la casa ofrece una estructura maciza, cerrada. Los muros son de mampostería de granito, espesos, que proporcionan una gran uniformidad térmica a los moradores; defienden tanto del frío como del calor.

Consta la vivienda de un corredor central —“cuerpo o paso de casa”— que se extiende desde la puerta principal a la trasera, que da a un patio posterior en que se aloja el ganado y se guardan los útiles de labranza. Este corredor suele estar empedrado en el centro para que las caballerías no resbalen y flequeado por unas filas de ladrillos o losas.

A ambos lados del pasillo se encuentran las habitaciones que suelen ser seis, dos delanteras con ventanas a la calle, dos traseras con huecos al patio o corral posterior y otras dos centrales, una de las cuales se utiliza como cocina, con gran chimenea de campana en la que se enciende lumbre de leños.

En esta planta se emplea la bóveda por arista, incompleta a veces, y sobre ella se construye la planta alta que se utiliza como granero y que va cubierta con teja roja del país, asentada sobre vigas de encina, castaño o eucaliptus. Modernamente se están empleando los perfiles de hierro o las vigas de hormigón en lugar de la madera.

Las ventanas son pequeñas y las puertas de dos hojas, adinteladas. No se emplean motivos ornamentales ni se hacen concesiones al lujo; la vivienda es estrictamente funcional y únicamente la piedra y alguna reja artística de forja local ponen una nota de gracia en la austeridad de los paramentos.

Por su estructura y por los materiales de construcción las viviendas pertenecen al tipo corriente en los pueblos extremeños y portugueses del Alemtejo

BIBLIOGRAFIA

1. — 1879. Mallada Pueyo. L. "Reconocimiento geológico de la provincia de Córdoba". Bol. Com. Mapa Geol. de España. T. VII. Madrid.
2. — 1880. Macpherson. J. "Predominio de la estructura uniclinal de la Península Ibérica". An. Soc. Esp. H-Natural. T. IX. Madrid.
3. — 1899. Calderón. S. "Exámen de algunas rocas cristalina de la provincia de Córdoba". Bol. Soc. Esp. H-Natural. T. XXVII. Madrid.
4. — 1899. Mallada Pueyo. L. "Memoria descriptiva de la cuenca carbonífera de Belmez". Bol. Com. Mapa Geol. de España T. XXVI. Madrid.
5. — 1911. Hernández-Pacheco. E. "Elementos geográficos y geológicos de la Península Ibérica". Asoc. Esp. para el progreso de las Ciencias. Congreso de Granada.
6. — 1911. Groth. J. "Sur de la primaire de la Sierra Morena".
7. — 1913. Groth. J. "Sur la bodure meridionale de la Meseta Ibérique". Comp. rend. Ac. Sc., París.
8. — 1914. Groth. J. "La Sierra Morena". Comp. rend. Ac. Sc. París.
9. — 1914. Groth. J. "La tectonique de la Sierra Morena". Comp. rend. Ac. Sc. París.
10. — 1926. Novo F. Chicarro. P. "Introducción a la Guía de Sierra Morena a Sierra Nevada, del XIV Congreso geológico Internacional. Madrid.
11. — 1926. Hernández-Pacheco. E. "La Sierra Morena y la llanura bética". XIV Cong. geol. Intern. Madrid.
12. — 1926. Carbonell T-Figueroa. A. "La línea tectónica del Guadalquivir". XIV. Cong. geol. Intern. Madrid.

13. — 1929. Instituto Geológico y Minero de España. "Memoria explicativa de la hoja geológica a escala 1:50.000, núm. 881. VILLANUEVA DE CORDOBA". Madrid.
14. — 1931. Instituto Geológico y Minero de España. "Memoria explicativa de la hoja geológica a escala 1:50.000, número 882. VENTA DE CARDEÑA". Madrid.
15. — 1932. Hernández-Pacheco. E. "Síntesis fisiográfica y geológica de España". Madrid.
16. — 1934. Hernández-Pacheco. F. "Avance al estudio de las comarcas naturales del SW. de Castilla la Nueva y de la Sierra Morena". Madrid.
17. — 1946. Raguin. E. "Géologie du granite". Masson et. Cie. París.
18. — 1949. Backlund, Helge G. "El problema de la granitización". Trad. A. San Miguel. Est. Geol. n.º 10. Madrid.
19. — 1955. Hernández-Pacheco. E. "Fisiografía del solar Hispano". Real Ac. Cienc. Exac. Fis. y Nat. Madrid.
20. — 1959. Jung. J et Brousse. R. "Classification modale des roches éruptivas utilisant les donées fournies par la compteur de points". Masson et. Cie. Paris.
21. — 1962. Cabanás. R. "Notas para el estudio de las comarcas naturales de la provincia de Córdoba". Est. Geogr. Inst. Juan Sebastián Elcano. Madrid.
22. — 1964. Febrer Molinero. T. y Sáenz de Santamaría. J. "El Devónico del Sur del batolito de los Pedroches en las provincias de Córdoba y Badajoz". Not. y com. I. G. y M. de España. núm. 73. Madrid.
23. — 1967. Llopis, N. Villalta J. F. Cabanás, R. Peláez, J. R. y Vilas L. "Essai de Correlations du devonien de L'Espagne". Congreso Geol. Inter. de Cálgary (Canadá).
24. — 1968. Cabanás R. "El macizo batolítico de los Pedroches". Memorias de la Real Academia de C. E. Fis. y Naturales. Madrid.