

R.16772

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA



MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 877

LLERENA
(BADAJOZ)

MADRID
Tip.-Lit. COULLAUT
MANTUANO, 49
1956

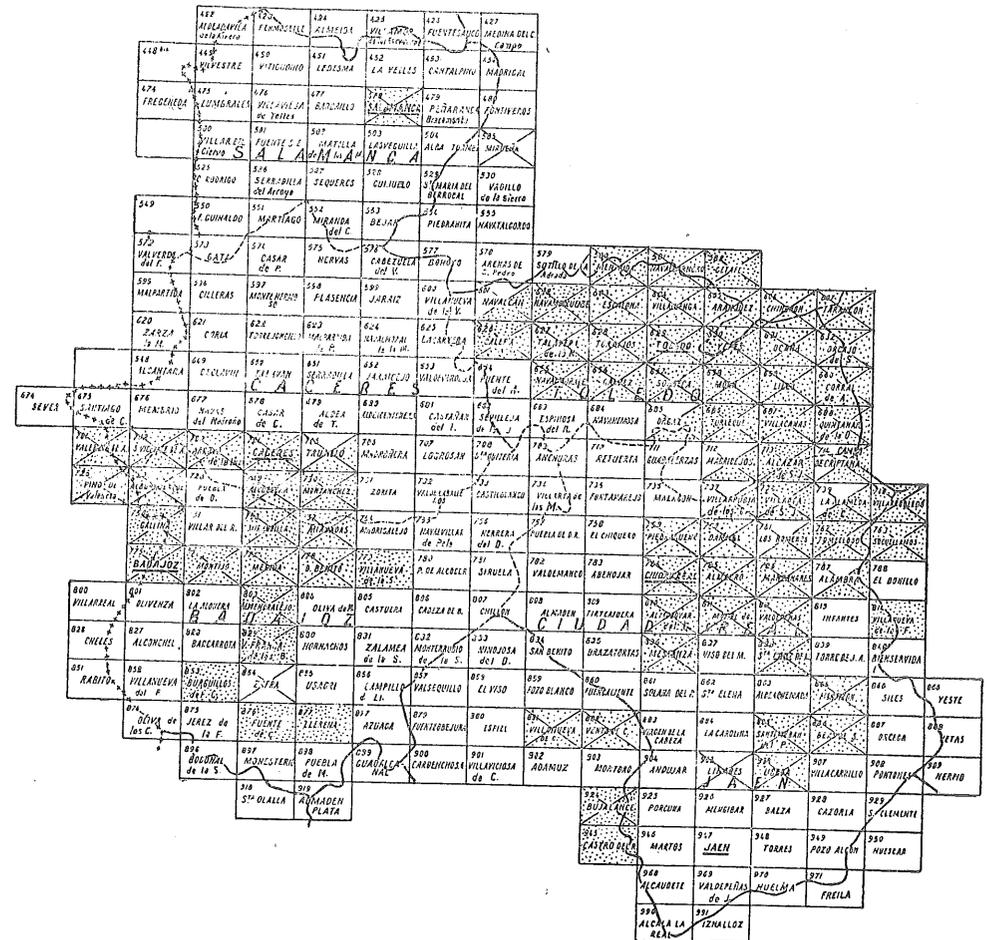
QUINTA REGIÓN GEOLOGICA

SITUACIÓN DE LA HOJA DE LLERENA, NÚMERO 877

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por el Ingeniero de Minas D. ISMAEL ROSO DE LUNA y el Doctor en Ciencias Naturales D. FRANCISCO HERNÁNDEZ-PACHECO.

El Instituto Geológico y Minero de España hace presente que las opiniones y hechos consignados en sus Publicaciones son de la exclusiva responsabilidad de los autores de los trabajos.

ES PROPIEDAD
Queda hecho el depósito que marca la Ley.



 **Publicada**  **En prensa**  **En campo**

PERSONAL DE LA QUINTA REGIÓN GEOLOGICA

- Jefe D. Ismael Roso de Luna.
- Subjefe..... D. José Cantos Figuerola.
- Ingeniero D. Juan Antonio Kindelan y Duany.
- Ingeniero D. Juan Pérez Regodón.

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Antecedentes históricos	5
II. Geografía física	13
III. Geografía humana	31
IV. Formaciones geológicas y litología	39
V. Tectónica	71
VI. Paleontología	89
VII. Petrografía	93
VIII. Las aguas subterráneas	101
IX. Minería y canteras	109
X. Bibliografía	125

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Estas zonas meridionales de la provincia de Badajoz, en contacto ya con las provincias andaluzas de Córdoba, Sevilla y Huelva, eran geológicamente conocidas, al menos en sus rasgos generales, desde el último cuarto del siglo pasado.

En los dominios de lo que pudiéramos denominar ampliamente Sierra Morena, los estudios geológicos se habían sucedido desde la citada época, habiendo sido esta zona, casi exclusivamente paleozoica en amplios espacios, estudiada con cierto detenimiento debido a la riqueza de los criaderos metálicos que desde épocas antiguas venían siendo explorados y explotados.

Las referencias más antiguas ya sistematizadas en un trabajo geológico-minero son las publicadas por Le Play (F.), que recorrió hacia 1830 la Extremadura meridional y las zonas andaluzas en relación íntima con Sierra Morena. En sus dos primeros trabajos (1-2), este geólogo francés se preocupó en sentido amplio de este país, siendo a él ya debidas observaciones, tanto fisiográficas, relieve e hidrografía, como geológicas, edad de ciertas formaciones antiguas paleozoicas y del terciario, muy atinadas, si bien todo el estudio estuviera orientado hacia el conocimiento de los rasgos mineros del país.

En relación con estas cuestiones destaca el estudio del Carbonífero (3), en que por primera vez se hace referencia a la pequeña cuenca carbonífera de Fuente del Arco, Badajoz, que está en relación muy directa con todo este Carbonífero productivo que más o menos se acomoda a la cuenca del río Viar en los parajes inmediatos a Guadalcanal (Sevilla) y Fuente del Arco (Badajoz).

En tales zonas, y en sentido general, este Carbonífero fué reconocido y es-

tudiado por Le Play, y ya de él se indicó la posibilidad de explotarlo, como no tardó en suceder.

La dificultad de los trabajos de Le Play es seguirlos en las tres publicaciones citadas, pues existe gran cantidad de datos, algunos muy precisos e interesantes, pero aparecen muy dispersos y entremezclados con cuestiones diversas, pues las publicaciones de este geólogo tienen mucho de diarios, según determinados itinerarios seguidos.

Con posterioridad, y de estas mismas zonas, aparece el estudio de Luján (F. de). Abarca éste un amplio país en los contactos de Badajoz con Sevilla, y de aquella provincia con las de Toledo y Ciudad Real. No cabe la menor duda que Luján conoció los trabajos de Le Play, que le sirvieron de base para fijar con cierto detalle el carácter de esta región comprendida entre Badajoz y Sevilla, lo que le permitió levantar unos cortes geológicos de interés cierto (4). Tal trabajo fué seguido de otro posterior en que se amplían los reconocimientos y se dan nuevos datos. Tal publicación, aparecida en 1854 (5), es la continuación natural del estudio anterior, pero en ésta la comarca situada entre Badajoz y Sevilla es más detenidamente descrita.

Por esta época, el Paleozoico inferior, relativamente monótono en todas estas zonas, no está aún diferenciado en los períodos Cambriano y Siluriano. Para ello fué necesario que apareciera el trabajo de Egozcue (J.) y Mallada (L.) en el que se estudia geológica y mineramente la provincia de Cáceres. Apareció años después del trabajo de Luján, en 1876 (6), lo que permitió ya ir diferenciando en distintos períodos este conjunto inferior del Paleozoico.

Poco después, Fernández de Castro (M.) reúne en un corto trabajo (7) el estado en que se hallan las investigaciones del mapa geológico de España, haciéndose referencia a estas zonas meridionales de la Península, que en realidad y por entonces, 1876, estaban aún muy atrasadas en la cartografía geológica.

De importancia fué el trabajo minucioso y ya sistemático debido a Gonzalo Tarín (J.), aparecido en 1878, en el que se estudia geológicamente la provincia de Huelva (8), debido a lo cual las zonas fronterizas con Badajoz fueron también estudiadas, sirviendo ello para apoyar futuros trabajos dentro de esta provincia, debidos también a Gonzalo Tarín (J.) (9), por lo cual un amplio país queda ya bien bosquejado cartográficamente en relación con la geología.

Por entonces también recorría y estudiaba estas zonas detenidamente Macpherson (J.), el cual trabajó minuciosamente en los límites de Sevilla con Badajoz, hacia Malcocinado y cuenca alta del Viar. Los estudios de este geólogo español son fundamentalmente estratigráficos y petrográficos (10), refiriéndose muy especialmente a los contactos y discordancias del Paleozoico inferior cambriano-siluriano con las formaciones entonces consideradas como del Estrato-cristalino. En estos parajes, Macpherson establece una discordancia mediante un conglomerado de base entre ambos conjuntos y los afloramientos de determinadas masas batolíticas de tipo granítico, pero desgraciadamente, los estudios en tales parajes emprendidos no prosiguieron, ni pasaron a tierras de Badajoz, por lo que quedaron en este sentido mal conocidos, pues hasta ahora no se ha tratado de resolver el enigma en relación con la base del Paleozoico en este país.

Al finalizar el siglo pasado, en 1896, Mallada (11) da a conocer su estudio referente a los sistemas Cambriano y Siluriano de la Península, estableciendo ya de modo claro, y apoyándose en muchos casos en hechos paleontológicos, el límite entre ambas formaciones, trabajo que tiene por antecedentes el estudio que en unión con Egozcue (6) hizo de la provincia de Cáceres, lo que ya permitió llevar tal criterio a amplios espacios de la provincia de Badajoz, donde el Cambriano y Siluriano se ofrecen íntimamente relacionados, en especial hacia el Norte, entre Guadiana y la Sierra de San Pedro, zonas estudiadas pero con poco detalle por Mallada al describir el mapa geológico de España (13).

Siguiendo, pero con gran espacio de tiempo, a los trabajos de Le Play, aparecen algunas publicaciones referentes a cuestiones mineras. Tal sucede con los estudios de Bristow (H. V.), en relación con las minas auríferas de Extremadura (14), con los datos geológico-mineros de Mallada (15) y con el estudio de los criaderos de volframio del término de Oliva de Jerez y Zainos, Badajoz, por Sacristán (16).

Con anterioridad, y como estudio especial, en relación con el meteorito de Guareña, está el trabajo de Calderón (S.) y Quiroga (F.) (12), del que también se ocupó posteriormente Hernández-Pacheco (17), con algún detalle.

En época más reciente, comienzan ya a publicarse algunos trabajos regionales más o menos directamente relacionados con las formaciones de Extremadura. Tal sucede con el estudio de Gómez de Llerena (J.), de los Montes de Toledo (18). En este trabajo se da a conocer la formación de «rañas» que andando el tiempo tan gran importancia han de tener en los rasgos fisiográficos y morfológicos del Terciario superior de Extremadura.

Con detalle estudia Lacazette (F.) y Navarro (E.), en 1919 y 1922, las cuencas carboníferas de Badajoz (Fuente del Arco y Santos de Maimona) (19-20), estudios que afectando directamente al territorio de la Hoja que ahora describimos, han de tenerse muy en cuenta al describir tales formaciones y los trabajos mineros desarrollados en las mismas.

Poco después vuelven a aparecer trabajos en relación con las cuestiones mineras, destacando entre ellos los de Berg (G.) sobre minerales de fosfato

cálcico (21-26), en los que se da a conocer algunos yacimientos interesantes científicamente, pero ninguno de importancia industrial.

En 1927 vuelve Mallada (22) a comentar el mapa geológico de España, ocupándose de los sistemas Devoniano y Carbonífero, así como de la pequeña cuenca de Fuente del Arco, lo que tendremos en cuenta al ocuparnos en detalle de ella.

Por entonces también comienzan a aparecer trabajos en los que se estudia fisiográficamente determinadas comarcas extremeñas o de países muy íntimamente relacionados con esta región. Entre ellos destacan los de Hernández-Pacheco (E.), en relación con la fisiografía del Guadiana, tanto en el segmento extremeño (23) como en general (24), haciendo destacar el carácter anómalo de este río al carecer de terrazas fluviales a lo largo de las llanuras extremeñas (27). También, y del mismo autor, es el referente a la geología de la meseta toledano-cacereña, con el cual se inician en cierto modo los estudios de morfología comarcales (25).

De Hernández-Pacheco (F.) es un trabajo en relación con las comarcas naturales de Extremadura, en el que se hace un ensayo sobre estas cuestiones (28), lo que en cierto modo se amplía poco después en la «Síntesis fisiográfica y geológica de España», de Hernández-Pacheco (E.) (30).

En relación con las formaciones geológicas están las publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España, en las que por Hernández Sampelayo se estudian las formaciones cambrianas (29-31-32), y las de las rocas hipogénicas por Rubio, Meseguer, Alvarado y Hernández Sampelayo (33).

De estas mismas cuestiones, pero en detalle, se ocupa poco después Meléndez y Meléndez al tratar del Cambriano de los alrededores de Zafra (37) y del yacimiento de arqueociátidos de Alconera, ambas localidades en Badajoz (38), cuestión que vuelve a ser analizada por el mismo autor en su tesis doctoral (41), al ocuparse del Cambriano de la Península, y luego en su trabajo referente al grupo de los arqueociátidos (45).

Antes, en 1937, apareció un trabajo en el que de modo sistemático se estudia la formación de rañas, debido a Oehme (34), cuestión ésta que vuelve a ser tratada con posterioridad y más detenidamente por el mismo autor (42). En ambos trabajos sus descripciones abarcan amplias zonas de Cáceres, más o menos inmediatas a la de Badajoz.

De carácter geográfico-morfológico es el estudio del segmento medio de las sierras centrales de Extremadura, de Hernández-Pacheco (35), seguido a poco por otro en el que ya se estudia el país sistemáticamente con el objeto de ir levantando el mapa geológico a escala 1:50.000, labor que viene desarrollando el Instituto Geológico y Minero de España. Inicia la serie de hojas la correspondiente a la de San Vicente de Alcántara (39).

Poco antes, Hartung estudió las cuencas carboníferas de Badajoz, de cuyo trabajo hacemos algunos comentarios al ocuparnos ahora de las mismas (36).

Por entonces comienzan también los estudios en relación con las formaciones terciarias, iniciando tales cuestiones el trabajo de Hernández-Pacheco (E.) en relación con el Paleogeno continental hispano (40).

Fuera de los antiguos trabajos de Le Play (1-2-3) y de los anteriormente señalados en relación con la fisiografía del Guadiana (23-24-27-30), de Hernández-Pacheco (E.), los trabajos de tipo geográfico y morfológico en relación con Badajoz eran muy escasos. Con estas cuestiones y en relación con la morfología se relaciona el de Ribeiro (O.) (43). Así como del paisaje vegetal debe citarse el de Gonzalo Guerrero (P.), que se ocupa de la amplia zona de La Serena (47).

Al mismo tiempo prosigue el estudio de las hojas geológicas a escala 1:50.000, apareciendo las de Alburquerque (44), Arroyo de la Luz (48), Cáceres (49) y Miajadas (50).

El conocimiento que se va teniendo por ello de esta amplia región extremeña, permite por entonces publicar el ensayo de morfogénesis de la Extremadura central a Hernández-Pacheco (F.) (51), seguido de otro en que se analizan las cuencas terciarias de Extremadura central (55).

En relación con la minería, vuelve otra vez a ser estudiada la cuestión por Schneider, en 1947 (52), y poco después, y en relación con el volframio, Trefzger (E.) (53) publica otro estudio. El primer autor trata el problema minero en general y en relación con la tectónica.

El Prof. Teixeira, en interesantes folletos, va dando a conocer a partir de entonces, los rasgos de las formaciones paleozoicas, que están, como es natural, íntimamente relacionadas con las extremeñas. Así, en 1944 y 1949, da a conocer su trabajo sobre el antracolito continental portugués (46-54).

Interesante es el trabajo, en relación con la Extremadura central, de Hernández-Pacheco (E.) (56), pues en él se compara esta región con el conjunto hispánico y se deduce qué es y qué significa Extremadura en el ámbito peninsular.

En relación con estas zonas extremeñas están las hojas geológicas a escala 1:50.000 por entonces aparecidas, 1949-50, de Mirandilla y Mérida (57-58), lo que ya permitieron a Hernández-Pacheco (F.) analizar el relieve de las zonas hercínicas en la Extremadura central, seguido del estudio amplio de las formaciones de rañas (59-60) y del estudio geotectónico de la Sierra de San Pedro, en los límites de Cáceres y Badajoz (61).

Recientemente, los Profs. Jongmans y Meléndez han visitado las cuencas carboníferas de España, habiendo hecho una visita a la de Los Santos de Maimona y Fuente del Arco. En un trabajo aparecido en 1951 (62) se dan algunos

datos respecto a paleontología y edad de dichas formaciones carboníferas, lo que tenemos muy en cuenta más adelante.

Por entonces, en la zona dada como cambriana y en el extenso pizarral cercano a Feria, Badajoz, apareció una huella fósil que se dió a conocer en una nota (65). Analizado este fósil por Jongmans resultó ser una impresión de *Lepidodendron Rosseii*, específico del Namuriense, como así se hace constar en un trabajo recientemente aparecido (74). En 1951 aparecen nuevas hojas de Extremadura a escala 1:50.000. Tales son las de Don Benito (63) y Badajoz (72).

En relación con paleogeografía se da a conocer un trabajo de Hernández-Pacheco (E.), en que se ocupa de estas cuestiones en relación con el Paleozoico inferior (64), lo que está en relación con dos trabajos de orogenia durante el Paleozoico, de Carrington da Costa (68-69).

Posteriormente, Meléndez y Meléndez vuelve a ocuparse de este tema en relación con el Devoniano peninsular (73).

Como trabajo en relación con los criaderos de volframio en Badajoz, está el de Ramírez (66), seguido de otro en que se estudia el interesante yacimiento de Valle de la Serena (67).

Teniendo en cuenta los trabajos de Carrington da Costa en relación con la tectónica del Paleozoico portugués, está un trabajo de Hernández-Pacheco (F.) en que se estudia la tectónica paleozoica de Extremadura (70), seguido de otro en el que se analiza la significación de los materiales con facies estratocristalina (71), dando la idea de que puedan representar niveles del Paleozoico inferior cambriano-siluriano intensamente metamorfizado.

De interés son los estudios de Ramírez que se ocupan de los macizos y manchas graníticas de Extremadura y la relación que puedan tener con determinados criaderos metálicos (75-76-77).

El Prof. Teixeira, en 1954, da a conocer tres nuevos folletos, en los que se estudian las formaciones cambrianas, permo-carboníferas y devonianas, las cuales tanta relación tienen con las manchas de las mismas edades de Extremadura (78-79-80).

En 1954 aparece un trabajo en relación con el cambio de dirección del Guadiana en el Portillo de Cíjara y del tramo fluvial de este río hacia aguas arriba (81-86), de Hernández-Pacheco (F.), así como nuevas hojas geológicas de la región, las de Gallina (82) y Montijo (83).

También entonces se da a conocer en un trabajo, por Hernández-Pacheco (F.), las características geotectónicas del manantial minero-medicinal de Alauge (84). Siendo el último trabajo de este país del que tenemos noticias el que se ocupa de las arcillas esmécticas o tierra blanca del Siluriano extremeño, debido a Ramírez (85).

Se ve pues que estas zonas extremeñas están ya suficientemente conocidas, debido a lo cual los estudios del mapa geológico a escala 1:50.000 prosiguen, siendo numerosas las hojas que están ya estudiadas y a punto de ser dadas a la publicidad, continuando al mismo tiempo los estudios e investigaciones de detalle o de características comarcales o regionales de Extremadura, llevados a cabo por diferentes especialistas.

GEOGRAFÍA FÍSICA

Relieve

En esta Hoja de Llerena, quedan perfectamente diferenciados cuatro fundamentales tipos de relieves que, entremezclándose, dan el peculiar carácter a las tierras de Badajoz, en estas zonas sudoccidentales de la provincia (fig. 1).

Cruza la Hoja diagonalmente de NW. a SE. un conjunto de sierras, cerros y lomas que rectilíneamente corren en la dirección indicada, destacando por su elevación en núcleos principales, unos al NW., dando origen a la sierra caliza de Bienvenida, cuyo vértice principal de este nombre se destaca patentemente alcanzando los 792 m. de altitud (lám. VI, fot. 2). Paralela, y más al SW., corre otro cordal, igualmente calizo, denominado Sierra Capitana (lámina XIII, fot. 2), que culmina en el entronque con la anterior, a los 753 metros de altitud. La primera alineación pronto se rebaja, dando así origen a amplias lomas y cerros, después del estrecho denominado La Garganta. La Sierra Capitana es algo más seguida, aunque de menor altitud, terminando al alcanzar los parajes de la hacienda de Cantagallo y ser cortada por el vallecillo que se origina en la depresión existente entre ambas serratas, la de Bienvenida y Capitana, formada en pizarrales y rocas afnes.

Sigue la alineación hacia el SE. menos marcada, hasta desaparecer en el amplio calerizo de Los Labradores, ocupado por plantío de viñas y olivos, situado al SW. de Llerena. Salvada tal zona o depresión orográfica, se inicia el segundo núcleo de alineaciones y cordales calizos, que muy abultados al S. y SE. de Llerena dan origen a los cerros de San Isidro y San Cristóbal, de la Sierra de San Miguel. Más al SW. destaca San Bernardo, que continuando

muy poco rejuvenecida y en amplios espacios sumamente típica, como sucede a lo largo de la carretera entre Llerena y Abillones, y entre este pueblo y Casas de Reina. El mismo carácter ofrece a lo largo de la carretera entre Llerena y las grandes cortijadas de Los Angeles y San José, donde a veces el llano es perfecto y debido a típico arrasamiento erosivo. (Láms. I y VI. fot. 1.)

Al SW. de la alineación montuosa antes descrita, queda también una penillanura totalmente fraguada por arrasamiento, en el pizarral paleozoico.

En esta zona, la penillanura se ha rejuvenecido en sus zonas del SE., debido a la acción erosiva remontante de la cuenca del Viar, en estos espacios fundamentalmente ejercida por sus afluentes el arroyo del Canchal y de Los Molinos, pero pese a que el país es a veces muy quebrado, pronto se ve la uniformidad o isoaltitud de los cabezos, cerros y lomas, enrasadas todas a altitudes muy semejantes con valores de 650-700 m. Tal es lo que sucede en el recorrido que sigue la carretera de Puebla de Alcocer a Santa Olalla, antes de alcanzarse Llerena. (Lám. V, fot. 2.)

Hacia las zonas del W., salvadas las barrancadas que descienden directamente hacia el Viar, la penillanura se reconoce mejor, dando origen a campos muy poco movidos, pizarrosos, como acontece por Los Miradores, Cerros Crijos, La Vega y Cabeza Parda, donde la altitud se mantiene muy uniforme entre 550 a 600 metros.

Finalmente, hay que destacar los replanos que quedan hacia el ángulo NE. de la Hoja, a uno y otro lado del arroyo Conejo, y especialmente por las zonas de Malajuncia, Los Cabrerros, Vallehermoso, La Frialdad y El Torrizal, o en las que quedan al Este de la amplia vallonada del citado arroyo Conejo, por Albacira, Cerro de la Mesa, El Cuervo, Haz Grandes, Los Caños y Los Carriles, zonas formadas por un Terciario superficial que cubre y fosiliza a la penillanura postpontense. (Lám. IX, fot. 1.)

Estos campos se alzan a altitudes muy próximas a los 600 metros.

Así, alineaciones de relieves residuales, fundamentalmente calizos, penillanuras más o menos rejuvenecidas, y en algún caso muy disecadas, dando origen a campos quebrados y fragosos con constantes y acentuados desniveles y mesas terciarias, sintetizan con su conjunto el relieve general de todos estos campos comprendidos en la Hoja de Llerena.

Hidrografía

El rasgo más importante de la Hoja respecto a su hidrografía es que en ella se establece la línea divisoria de aguas entre la cuenca del Guadiana y la del Guadalquivir, línea divisoria de aguas que cruza estos campos con marcada independencia en relación con el relieve, siendo por ello francamente anormal, lo que es debido a existir en toda esta zona de Extremadura intensa lucha entre ambos ríos caudales por el dominio de las cuencas de sus altas cabeceras, lucha que se inclina favorablemente en la actualidad en favor del Guadalquivir, pues debido a la acción erosiva remontante de las cabeceras fluviales de los afluentes que recorren estos campos, la cuenca de tal río se ensancha a expensas de la del Guadiana, hecho que además queda reflejado por ofrecer el país topografía en detalle más variada y compleja en los campos que vierten al Guadalquivir, que no en aquellos otros que dirigen sus aguas al Guadiana (fig. 1). En los primeros, la acción erosiva es acentuada y a veces enérgica, por lo que la penillanura muy rejuvenecida a veces es difícil de reconocer, mientras que sucede al contrario en toda la zona que da aguas al Guadiana, donde el campo a veces completamente llano refleja perfectamente los rasgos típicos de las llanadas de arrasamiento.

Algo más de la mitad del territorio representado en la Hoja, la zona norte del mapa, vierte hacia el Guadiana; el resto, o sea los campos meridionales, lo hacen hacia el Guadalquivir, sirviendo en cierto modo, como relieve divisorio entre ambas cuencas, las serratas que oblicuamente y de NW. a SE. cruzan la Hoja, pero sin que la línea de cumbres sea seguida por tal divisoria, como ya se ha dicho, pues en largos recorridos se aparta de dichas sierras y cruza los extensos llanos, como se puede observar en el esquema hidrográfico adjunto (fig. 1).

Todas las aguas de este país, antes de alcanzar el río caudal, se concentran en tres principales afluentes a los mismos: las del Guadiana van todas hacia el Matachel, las del Guadalquivir casi en su totalidad fluyen hacia el Viar, y sólo en una pequeña zona, la del ángulo SE. del mapa, se dirigen hacia el Bemberar.

Riachuelos afluentes al Guadiana por intermedio del Matachel.— Dentro del espacio que abarca la Hoja, los riachuelos en que se concentran las aguas que corresponden a la cuenca del Matachel son los siguientes, de

Oeste a Este: la rivera de Usagre, a la que van a parar los arroyos Romero, Gallego y de la Vera o Maibrí, que da origen a la alta cabecera de la rivera de Usagre. Las aguas vienen casi todas de las vertientes septentrionales de la Sierra de Bienvenida, salvo algunos pequeños arroyuelos que recogen aguas en la alineación de cerros y lomas situados al N., entre la línea férrea y la carretera principal. (Fig. 1.)

Siguen más al E. los arroyos de la Cañada, Campanero, del Moral y de la Dehesa, que se reúnen, ya fuera de la Hoja, en el riachuelo Retín, cuya alta cabecera está formada por los arroyos Piñuelos, Barranquillo y Moreno, que nacen en los llanos del campo de Llerena. Más al E. queda el riachuelo de la Llave, que se acrecienta dentro de la Hoja con el manantial de este nombre. Es también afluente del Retín y su cabecera está formada por el arroyo del Romeral, que nace en el casco urbano de Llerena. Más al E. queda el arroyo Conejo, el cual alcanza con este nombre al Matachel, y en el cual se concentran los arroyos de la Carrasca y de la Corbacha, hacia los que afluyen las aguas de las sierras de Reina y Casas de Reina, así como el arroyo Bonal, que viene de los campos inmediatos a Ahillones. Finalmente, las aguas que cruzan el ángulo NE. del mapa, dando origen a los arroyos Barranco y Carriles dan origen al arroyo Culebra, fuera de la Hoja, que afluye al río Conejo antes mencionado. Afluentes al Culebra son también los arroyos Fontanillos y Piedras, que pasan por Ahillones. (Fig. 1.)

Red de arroyos afluentes al Viar, de la cuenca del Guadalquivir.

Procedentes de las vertientes meridionales de la Sierra de Bienvenida y Sierra Capitana, están los arroyos del Lobo y Cortés, éste afluente del primero. Viene después el arroyo o rivera del Canchal, que recibe el gran aporte del arroyo de Los Molinos, que tiene por origen el gran manantial de la Madrona, y que con aquel nombre desemboca cerca del borde sur de la Hoja, en el Viar. Como cabecera del arroyo del Canchal están los arroyos de Cantagallo, del Campillo, luego llamado de la Garganta, y el arroyo Hondo. Los dos primeros nacen en ricos manantiales cercanos a la hacienda de Cantagallo y en el gran manantial de la Vaquera. (Láms. V, fot. 1, VI, fot. 1, y XIII, fot. 2.)

Vienen después los arroyos Plata, Vuelta Cortada, Trasierra y Dehesilla, que afluyen directamente al Viar, originándose en los relieves de Trasierra y de Reina, zonas ricas en aguas manantías. (Fig. 1.)

Arroyos afluentes al Bemberar.—En el ángulo SE. del mapa destacan los valles seguidos por los arroyos Veguillos y su afluente Galapagar, que a poco de salir de la Hoja dan origen al riachuelo Saltillo, que es afluente del Bemberar. (Lám. XV.)

Régimen de la red fluvial de la Hoja.—Toda esta red fluvial refleja directamente el carácter climático de la región, por su régimen. Éste se caracteriza por un largo y total estiaje, que sólo falta en el arroyo, de la cuenca del Guadalquivir, de los Molinos y en el riachuelo de la Garganta y su afluente Cantagallo, por iniciarse en manantiales ricos y permanentes, y en el arroyo de la Llave, del Guadiana, por el mismo motivo.

El resto de los riachuelos en pleno estiaje sólo conservan agua en charcos, a veces relativamente extensos y ya en sus ramas principales, debido a remanaderos difusos que brotan en sus cauces.

Termina el estiaje al iniciarse las lluvias otoñales, que generalmente no alimentan los cauces hasta bien avanzado el mes de noviembre o ya en plena inverna. En el invierno y al principio de la primavera, el régimen de aguas es el normal, no siendo ni frecuentes ni intensas las avenidas, salvo años excepcionales de lluvias invernales o primaverales muy copiosas. A veces y por una tormenta local, puede en pleno estiaje sufrir la red fluvial una avenida intensa, pero de corta duración, unas horas a lo sumo; seguidamente la red vuelve a dejar de correr y sólo los charcos suben de nivel, acusando de este modo la pasada crecida, y más que por esto, a veces, por la turbiedad de sus aguas.

Todos los manantiales están perfectamente aprovechados para riego. Buen ejemplo lo tenemos en el arroyo de Los Molinos, que no es más que una vallozada ocupada por huertas. En ella además, el fuerte desnivel se ha aprovechado para la instalación de molinos, que en número de unos 25 se suceden a lo largo del valle. (Lám. V, fot. 1.)

Quizá un buen aprovechamiento para riego pudiera ser el caudal del arroyo de la Garganta, pues embalsadas sus aguas mediante una presa en el paraje más apropiado de la zona denominada La Garganta, tales aguas podrían así ser conducidas a determinados rellanos y dar origen a pequeños regadíos que pudieran ser muy estimables en zona de clima seco y ardoroso con cultivos casi exclusivamente de secano.

Los fenómenos de acción erosiva remontante y de captura de la red fluvial.—Ya se ha indicado que en estas zonas sólo a veces la divisoria sigue, pero accidentalmente, los relieves serranos, que marcan así de modo indudable la línea divisoria de aguas. Ello es debido a que en este país domina el relieve de penillanura, en este caso representado por el nivel post-pontiensé, que en amplios espacios ha sido ya francamente atacado por la acción remontante erosiva que la ha rejuvenecido y que ha determinado la captura de determinadas cabeceras fluviales del Guadiana, por los afluentes del Guadalquivir, que ofrecen en general niveles de base locales más bajos

y más próximos a la línea divisoria de aguas (fig. 1). El fenómeno principal, el más destacado de captura en esta zona, es el determinado por el arroyo del Chanchal, el cual, al llegar a las zonas de Cantagallo, bien claramente se ve que mediante sus ramas de cabecera, arroyo de Cantagallo y de La Garganta, ha salvado la divisoria natural de aguas y se ha apoderado de cabecezas fluviales que antes fluían hacia el Guadiana. (Lám. III, fig. 1.)

Así, el Cantagallo, en las ramas que hoy pasan junto a la hacienda de este nombre, por acción erosiva remontante enérgica ha alcanzado y capturado toda la cuenca alta de este arroyo, que se origina entre la Sierra de Bienvenida y la Capitana, cabecera que antes vertía hacia la depresión longitudinal comprendida entre la alineación de Bienvenida y la menos acusada situada hacia el N. y NW. (Fig. 1.)

Más patente se ofrece el fenómeno en la rama del arroyo de la Garganta, pues labrando por acción erosiva remontante el estrecho en calizas de tal nombre, alcanzó la depresión erosiva longitudinal de pizarras carboníferas en la que hoy queda situado el llano con el manantío de la Vaquera. De este modo, toda esta zona poco accidentada, que antes vertía hacia el arroyo de la Vera-Maibrí, pertenecientes al Guadiana, han venido a formar parte de la cuenca del Guadalquivir. Quizá, como fenómeno procedente y que favorecería tal captura, deba señalarse la existencia de un cauce subterráneo labrado en las calizas del estrecho de la Garganta, que ha hecho así más fácilmente posible la acción erosiva remontante procedente del valle bético y finalmente el fenómeno de esta clara y típica captura fluvial.

Lo mismo sucede con la red fluvial de arroyos de la zona occidental del mapa en sus vertientes actuales al Guadalquivir, pues las cabeceras en general se orientan en dirección de la red fluvial al Guadiana, o sea hacia el SW., pero pronto tuercen al Sur, atraídos por la hondonada del Viar. El fenómeno es claro en el arroyo del Lobo y sus altos afluentes, como ya se ha indicado, al tratar de estos mismos fenómenos en la hoja de Fuente de Cantos, situada más a occidente.

El hecho no sólo queda reflejado en las anomalías de trazado que ofrece la red fluvial y en salvar esta red la lógica divisoria topográfica de aguas, sino también al comparar los perfiles fluviales, por ejemplo, de los arroyos de la Garganta y de Los Molinos, que también ha capturado aguas al Guadiana en favor del Guadalquivir, con el que ofrece el tramo superior del arroyo del Campillo, y el de la Vera-Maibrí, de tan diferentes pendientes.

Así pues, se establece en esta zona lucha entre los dos ríos caudales, siendo favorable ésta al Guadalquivir, que también amenaza, con las ramas del alto Sotillo de la cuenca del Bembezar, captar aguas, por intermedio de los arroyos Veguillas y Galapagar, a la alta cabecera del arroyo Culebra, que

como se ha dicho se dirige al Matachel, afluente del Guadiana. lo que puede apreciarse en el ángulo SE. de la Hoja. (Fig. 1.)

Geomorfología

Los campos representados en esta Hoja de Llerena, resumen perfectamente las características geomorfológicas de estas zonas meridionales de la provincia de Badajoz.

Sencillas y muy típicas son las diferentes unidades geomorfológicas, pudiendo decirse que quedan reducidas a las siguientes: un conjunto de relieves residuales que coinciden, como es natural, con la existencia de conjuntos litológicos de resistencia acusada, que ofrecen además plegamientos que dentro del tipo normal hercínico acusan, sin duda, determinada exaltación. Ahora bien, el relieve es fundamentalmente litológico al quedar en alto, por efectos de los ciclos de erosión, estos núcleos de resistencia, determinados aquí por la presencia de las potentes masas de calizas cambrianas acadienses que son, en su conjunto, de gran compacidad y dureza. (Fig. 2.)

El relieve es, pues, de tipo de las hespérides, de Hernández-Pacheco, es decir, erosivo, pero de acuerdo con las directrices estructurales que ha impuesto la orogenia hercínica.

Al NE. y SW. de esta alineación de relieves de tipo de las hespérides, se extiende monótona la penillanura fragnada en el pizarral y en el calerizo cambriano, plegado en régimen isoclinal sumamente monótono. Esta penillanura afecta también al gran manchón granítico que forma dentro de la penillanura a manera de muy aplastado escudo, cuyo borde coincide con el dominio franco ya de la masa granítica (lám. XII, fot. 2). Esta penillanura es sumamente regular, conservándose con puras características en los amplios campos que se extienden al Norte, en general, de los relieves residuales de tipo hespérico, donde a lo sumo comienza en la actualidad a iniciarse la vallificación por acción erosiva reciente de la red fluvial afluente al Guadiana, caracterizada por muy larga evolución, a lo que es debido su acusado carácter de senectud. (Lám. I.)

En las zonas meridionales, ya en el dominio de aguas que vierten al Guadalquivir, la vallificación está mucho más avanzada; existe aquí un proceso de rejuvenecimiento francamente acusado, debido a la acción erosiva remontante de la red fluvial que está ahora en pleno período erosivo, siendo pues esta red que fluye al Guadalquivir de rasgos mucho más juveniles que la del Guadiana.

Tal proceso erosivo va haciendo que surja así un relieve, a veces acusado

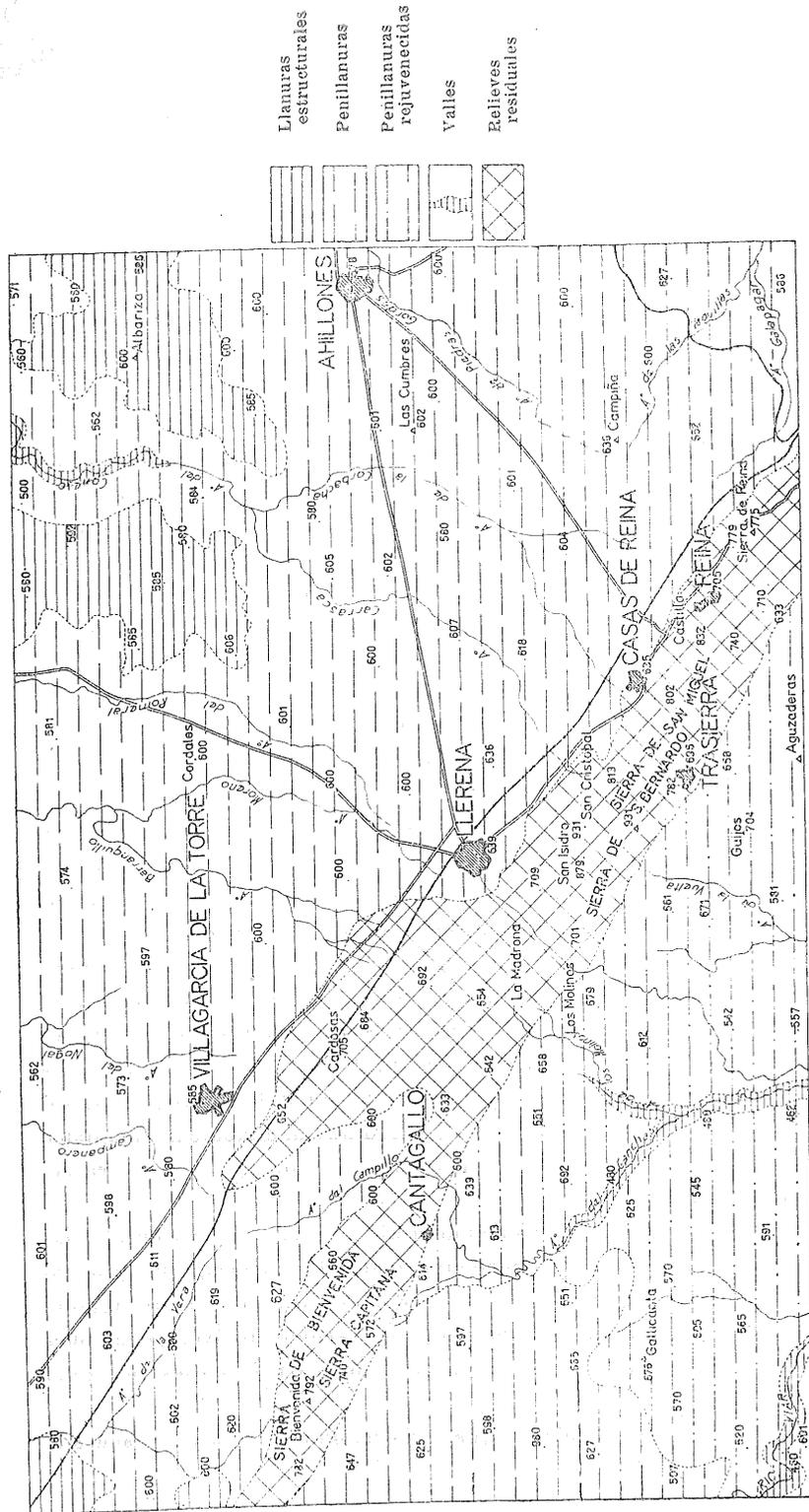


Fig. 2.—Esquema morfológico de la Hoja de Llerena, n.º 877.

y con desniveles de importancia que están más de acuerdo con el carácter litológico, no muy variado, que no con el de los arrumbamientos de las formaciones geológicas y de los plegamientos, debido a lo cual tal relieve, y en especial la vallificación, es a veces acentuadamente laberíntica. (Lám. II.)

En estos campos se acusan aún dos zonas diferentes, la situada al SE., cerca ya de la depresión erosiva recorrida por el Viar, donde el rejuvenecimiento es intenso, y aquella otra situada al SW. de la Hoja y al S. de los relieves residuales, donde la penillanura se conserva a veces con carácter muy puro, debido a que la acción erosiva remontante aún no ha alcanzado tales parajes.

Finalmente destacan hacia el ángulo NE. del mapa verdaderas plataformas estructurales, constituidas por sedimentos continentales del Terciario superior, del Mioceno, fundamentalmente arcillo-calizo, dando origen a amplias llanadas, a verdaderos relieves en mesa, que cubren y fosilizan a la vieja penillanura general de estas zonas. Tales depósitos han sido en cierto modo arrasados en tiempos posteriores al Pontiense, pues los materiales miocenos han sufrido sin duda un proceso erosivo de cierta intensidad, fenómeno que no sólo afectó al Terciario, sino también a todas las formaciones, que quedaron así arrasadas a un mismo nivel; por ello datamos el último arrasamiento como post-pontiense, siendo pues la penillanura de tal edad la que caracteriza a estos campos y sobre la que destacan los relieves residuales por diferencias erosivas en gran parte litológicas, que hizo que los materiales más duros quedaran en alto, mientras los más blandos y de más fácil erosión fueron reducidos a un monótono plano por arrasamiento, es decir, la penillanura post-pontiense. (Fig. 2 y lám. IX, fot. 1.)

Todo el proceso morfológico vemos, pues, que es relativamente moderno, siendo difícil establecer la historia evolutiva por que han pasado las formas de relieve en épocas anteriores, si bien, como ya en otras ocasiones hemos dicho, la línea de cumbres de las sierras, en general de acentuada isoaltitud, aunque no muy marcada en estas zonas, corresponda a un estadio anterior, a una penillanura que ha quedado colgada y sólo representada por estos restos montuosos y que hemos datado, con mayor o menor precisión, como de edad oligocena, sin poder por ahora precisar más.

Hay que indicar que la orogenia hercínica es, en cierto modo, la que con sus alineaciones litológicas ha impuesto un cierto carácter a la morfología del país, dando como resultado origen a las alineaciones de las sierras principales. Después ningún otro período orogénico se ha dejado sentir en el país para que debido a su influjo la morfología acusase sus efectos.

Este país tiene, pues, signos de gran antigüedad; su morfología es francamente típica y sencilla, lo que está de acuerdo con el carácter de amplia masa rígida, y estable, con la presencia del extenso craton del viejo macizo Hes-

périco, que desde los tiempos finales del Paleozoico, a lo largo de todo el Secundario y durante el Terciario, sólo ha sufrido en realidad «leves» modificaciones, debido a ciclos repetidos de erosión, motivados por una epirogenia más o menos acusada, pero siempre de características débiles, que ha afectado a la región en el transcurso de tan largos períodos de tiempo.

El esquema morfológico que se acompaña, de los campos de la Hoja, aclara los conceptos anteriormente expuestos. (Fig. 2.)

Climatología

Ocupa el territorio de Llerena, dentro de la provincia de Badajoz, situación francamente meridional, siendo el país, como ya se ha indicado, de no gran altitud, pues queda situado entre 300 y 600 m., salvo las zonas de cumbres de las serratas, que alcanzan a veces y rebasan los 800 m., pues culminan en los altos de San Bernardo y San Cristóbal a los 931. Pero estas zonas son muy restringidas, dominando la llanura o país alomado y a veces quebrado, que en las zonas del SE. de la Hoja quedan siempre por bajo de los 400 metros.

En general el clima ofrece acentuadas características continentales. Tal es lo que se refleja en las gráficas pluviométricas que se derivan del análisis de los datos recogidos en las estaciones meteorológicas de la comarca, que no son de larga observación ni ésta es muy continuada, siendo los datos térmicos precarios, pues sólo podemos fundamentar nuestro análisis en los recogidos en la estación de Fuente de Cantos, que queda a unos 15 kilómetros más al W. de las zonas centradas de la Hoja, pero que no obstante reflejan ambiente climático muy semejante al país que nos interesa. La influencia continental sólo se aminora en época invernal, durante la cual la influencia atlántica es acusada, determinando que las lluvias sean relativamente abundantes y las temperaturas benignas, pues son muy pocos los días en que el termómetro marca 0° o queda algo por bajo de tal temperatura.

Es el calor y la sequedad estival lo que da carácter al país; verano largo, seco y ardoroso, que determina el agotamiento del campo, que es entonces hostil, pues ya se ha dicho que salvo en las zonas del S. y SE. faltan las arboledas, y en grandes extensiones de terreno es problema en tal época buscar una sombra que mitigue el caldeo de los ardorosos rayos del sol y proteja algo de la extraordinaria luminosidad.

Un invierno atemperado, relativamente lluvioso, un largo verano y dos temporadas de tránsito, la primavera irregular y corta y el otoño apacible y

largo, hacen a este clima típicamente mediterráneo, si bien con marcada influencia invernal atlántica, como ya se ha dicho.

Temperatura.—Según los datos térmicos medios que hemos analizado, la evolución de la temperatura a lo largo del año es la siguiente:

La mínima coincide casi siempre del 15 de enero a 15 de febrero, pudiendo registrarse mínimas medias máximas en estas zonas de -5° , siendo en esta temporada la temperatura media de $5^{\circ}.6$ a 6° . Las máximas pueden alcanzar los 11° . Se ve pues que el invierno es atemperado y, aun pudiéramos decir, dulce.

Durante toda la primavera, a partir especialmente del comienzo de abril, la temperatura crece acentuadamente, alcanzando pronto los 16° , como ocurre hacia mediados de dicho mes, pero puede darse el caso de acentuados retrocesos, e incluso a llegar al amanecer, por efectos de la irradiación, en días muy despejados, a los 0° , helando, lo cual es funesto para los sembrados. A finales de abril y primeros de mayo, los días son ya calurosos, pues se alcanzan temperaturas máximas de 25 grados, siendo entonces la media de 21° . En junio, incluso a principios, el calor puede ser ya molesto a las horas centrales del día, pues en todo este país el verano suele, por sus temperaturas, adelantarse. Desde entonces la marcha ascendente de la temperatura es constante, alcanzando hacia mediados o últimos de julio y al principio de agosto las máximas, que pueden rebasar los 40° . En la segunda quincena de agosto, se acusa un descenso de la temperatura, pero aún en lo que resta de agosto y durante septiembre el termómetro se mantiene con máximas de 26° , no siendo las medias mínimas inferiores a 15° . La temperatura media entonces es de $20-21^{\circ}$. La gran sequedad del ambiente y especialmente si ha soplado el solano, procedente del Este, ha agotado totalmente la campiña, que es entonces francamente desagradable. En octubre se inicia la baja franca de los fuertes calores, pero el descenso es lento, muy gradual, sin existir cambios bruscos, pudiendo decirse que del 15 de octubre al 15 de noviembre el ambiente es francamente agradable, mucho más que en primavera, si no fuera por el aspecto marchito y desolado que ofrecen entonces los campos, que gozan de temperaturas medias casi las 24 horas del día de 14° , siendo las medias mínimas de 10° y las máximas de 20° . Como se ve, la oscilación térmica es muy moderada.

Si la otoñada no es interrumpida por ciclones procedentes del Atlántico, lo que suele ocurrir a finales de noviembre, el otoño, por su ambiente, avanza mucho por sus temperaturas retrasándose así la invernada.

Pluviosidad.—El país ofrece pluviosidad relativamente acusada, según

se desprende de la gráfica, pero las precipitaciones están concentradas en un período invernal, avanzada ya esta estación, y en otro primaveral, al comienzo o mediados de marzo. El resto del año es francamente seco y en especial el verano. (Fig. 3.)

La precipitación anual media es de unos 550,00 mm., pero los años son muy variados en relación con esta cantidad. Hay años con precipitaciones totales inferiores a los 250 mm., y otros en que las lluvias sobrepasan los 650 mm. Éstos son raros.

Los meses de máximas precipitaciones suelen ser los de febrero y marzo, y a veces en abril. En estos años suelen ser buenas las cosechas.

Durante la gran sequía estival, en realidad las lluvias faltan en absoluto. Sólo a veces, en junio o en septiembre o en pleno verano, debido a tormentas,

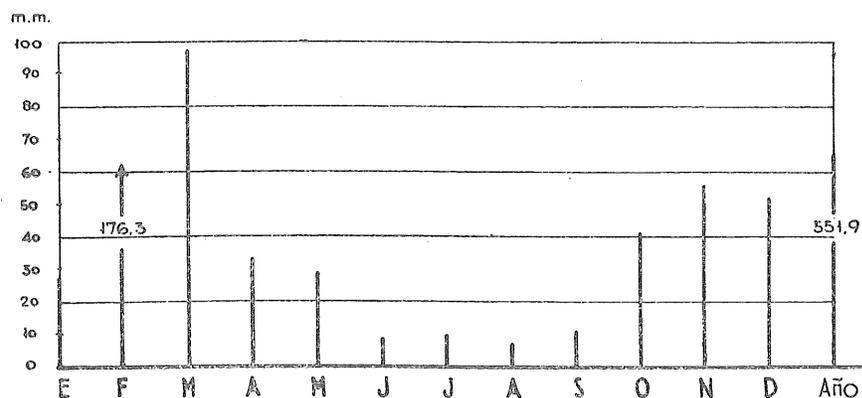


Fig. 3. — Pluviometría del año medio de la comarca de Llerena, según datos de diversas estaciones pluviométricas.

las precipitaciones, siempre accidentales, pueden ser muy violentas. En una tarde, en sólo dos o tres horas, pueden alcanzarse los 20-25 mm. y aun en ocasiones los 50 mm. Estas precipitaciones suelen ir acompañadas de granizo, que en muchos casos hacen verdaderos estragos en las cosechas de uva y aceituna.

Las otoñadas secas, si las lluvias se retrasan, son fatales para la ganadería, pues no se produce el brote de la hierba, la *navina*, y el ganado puede entrar en la invernada sin pastos. Por el contrario, si las lluvias se adelantan y persisten y no son excesivas, en pleno invierno la ganadería se desarrolla en óptimas condiciones, y al final de la temporada, si los fríos no fueron rigurosos, casi se alcanza una primavera por el desarrollo del pastizal.

En este país, la nieve es fenómeno raro. Sólo alguna vez cada 25-30 años puede nevar, y durante dos o tres horas permanecer las zonas más altas con algo de nieve, especialmente en las umbrías.

En pleno invierno y coincidiendo con los días más despejados y fríos, son intensas las escarchas, recibiendo de este modo el suelo un porcentaje de humedad no despreciable, precisamente en tiempo relativamente frío y seco. En primavera, tal fenómeno es sustituido por los rocíos, que denuncian en esta zona la influencia del Atlántico, pues son a veces intensos, influencia que se va aminorando rápidamente hasta desaparecer conforme avanza el tiempo.

Los cuadros adjuntos resumen lo indicado respecto a pluviosidad.

PLUVIOSIDAD

Higuera de Llerena

AÑOS	Enero.....	Febrero.....	Marzo.....	Abril.....	Mayo.....	Junio.....	Julio.....	Agosto.....	Septiembre..	Octubre.....	Noviembre...	Diciembre...	TOTAL
1942	22,0	11,0	78,1	43,0	1,8	0,0	0,0	0,0	24,2	71,0	38,5	76,1	365,7
1943	35,0	0,0	39,1	54,7	17,6	0,0	0,0	0,0	14,3	39,5	21,4	45,1	266,7
1944	4,8	25,9	54,7	28,3	37,0						22,6	22,0	—
1945	15,5	0,0	20,5	5,8	11,3	7,1	0,0	0,0	0,0	32,9	78,5	96,0	267,0
1946	30,3	17,3	69,9	42,0	84,4	41,0	0,0	0,0	32,0	32,9	47,2	9,7	426,7
1947	20,3	119,6	87,5	14,2	15,8				9,9	32,1	11,2	63,3	—
Medio	21,3	28,9	56,6	31,3	27,9	24,5	0,0	0,0	16,0	41,7	33,2	52,0	333,4

Pluviometría del año medio en la comarca

| 21,3 | 176,3 | 97,3 | 33,9 | 28,2 | 8,5 | 9,6 | 6,4 | 11,7 | 40,7 | 57,8 | 53,8 | 551,9

Llerena

AÑOS	Enero.....	Febrero.....	Marzo.....	Abril.....	Mayo.....	Junio.....	Julio.....	Agosto.....	Septiembre..	Octubre.....	Noviembre...	Diciembre...	TOTAL
1944												33,6	
1945			40,9	14,4	25,0	11,0	1,1		0,0	16,9	110,9		
1946	30,1	39,2	73,1	69,9	50,0	45,5		32	32,8	40,8			
1947	47,8	213,9	179,0	7,9		0,0		11,3	18,6	52,4	57,1	82,6	
Medio	38,9	226,1	97,3	30,7	37,5	18,8	1,1	21,6	17,1	36,7	84,0	58,0	667,8

Vilagarcía de la Torre

AÑOS	Enero.....	Febrero.....	Marzo.....	Abril.....	Mayo.....	Junio.....	Julio.....	Agosto.....	Septiembre..	Octubre.....	Noviembre...	Diciembre....	TOTAL
1945										16,4	80,0		
1946	17,5		72,3	72,3		17,1	0,0		0,0	17,2	81,1	7,4	
1949	28,5	273,9	203,7	7,3	19,3	3,2	0,0	7,2	7,2	97,1	7,7	95,6	750,7
Medio	23,0	273,9	138,0	39,8	19,3	10,1	0,0	7,2	2,2	43,6	56,2	51,5	664,8

Nubosidad.—Este país no es muy nuboso. Sólo en los temporales ocasionados por las fuertes depresiones procedentes del Atlántico, en el invierno, el cielo se cubre totalmente con densos complejos nubosos. Estratos y cúmulos-nimbos, dan origen a cielos nubosos grises, de los cuales se desprende la lluvia. En primavera dominan las nubes discontinuas y fundamentalmente las agrupaciones de cúmulos, bien de formación por ascensión vertical de masas de aire o por zonas nubosas que preceden o siguen a las borrascas no muy intensas, pasajeras, de tal época. Al avanzar la primavera y durante el verano, el cielo permanece casi despejado o despejado del todo, salvo los días tormentosos, que ofrecen especialmente por la tarde y hacia el Este, variadísimos acúmulos nubosos de gran variedad y belleza.

También dan origen a cielos nubosos muy complejos y variados en determinados días del otoño. Es entonces cuando las puestas del sol adquieren, por su variadísima luminosidad y arrebos, aspectos fantásticos de gran belleza. Tal hecho denuncia ya la proximidad de las lluvias que, como se ha indicado, coinciden con la invernada.

En este país no son frecuentes las nieblas, pero sí pueden tener lugar en los días tranquilos del invierno las nieblas matinales y del atardecer durante la pequeña seca y días fríos de finales y primeros de año. También es frecuente que el ambiente permanezca brumoso, coincidiendo tal hecho en las épocas de más probables lluvias. En tiempo seco y ardoroso no dejan de ser frecuentes las calinas, a veces muy intensas.

Como resumen, puede decirse que salvo las épocas de máxima pluviosidad, el cielo permanece despejado o sólo parcialmente cubierto, siendo la luminosidad en primavera y verano verdaderamente intensa y en los días muy despejados, después de fuertes lluvias en el otoño y aun en la invernada, el ambiente de gran transparencia.

Presión y vientos.—La presión atmosférica nos muestra, por su evolución a lo largo del año, un régimen típicamente atlántico. La máxima presión tiene lugar en diciembre-enero, acusándose las mínimas en febrero o primeros de marzo; otra mínima suele coincidir en los meses de octubre-noviembre, acusándose otra máxima, no tan intensa como la invernal, en mayo y en septiembre, siendo ésta a veces bastante acusada.

Régimen de vientos.—Podiera decirse que en todo este país el régimen de vientos queda reducido al dominio del que procede del Atlántico, con componente SE.-SW. a W., húmedo y brumoso en las épocas de lluvia y fresco y agradable en las que no suele llover. Entonces, y especialmente en verano, suele soplar el denominado solano, seco, ardoroso y a veces violento, con componente E.-W. o NE.-SW.

En determinados días puede soplar el viento SSW. a S., generalmente lluvioso, y rara vez el frío y seco del NNW. o del Norte.

Son muy poco frecuentes los vendavales, que proceden del Atlántico y soplan de SW. a NE. Por regla general el ambiente respecto al viento es tranquilo, y en general su flujo marcado es el procedente del Atlántico hacia el interior, salvo cuando se establece el solano. En este caso el ambiente, reseco y cálido, es francamente molesto.

En general, puede decirse que el clima de esta zona es agradable, salvo en épocas estivales, siendo el Atlántico quien, en realidad, beneficia a la región y atempera su clima.

GEOGRAFÍA HUMANA

Características agropecuarias de la Hoja

En tres amplias zonas puede dividirse la Hoja de Llerena, en relación con las características agropecuarias de sus campos. Un territorio en el que predomina la llanura, situado al N. y NE., en que dominan las tierras abiertas, explotadas en general en régimen cerealístico, campos que ocupan indiferentemente el calerizo cambriano del ángulo NW., los campos pizarrosos que quedan al N. de Villagarcía de la Torre, las zonas graníticas situadas al Sur y SW. de Ahillones, o los llanos miocenos del Noreste. La monotonía de estas zonas es grande, pues sólo queda interrumpida por destacar en tan sencilla y desolada campiña las arboledas de determinadas cortijadas y parajes en los que tienen lugar el nacimiento de manantiales, que permiten el regadío de pequeñas huertas. También rompe la monotonía de los campos la existencia de plantíos de viñas y olivares, que no son ni frecuentes ni extensos, salvo en las cercanías de Villagarcía de la Torre, donde el plantío es relativamente rico y ocupa amplios espacios. También a veces quedan restos de campo sin cultivar, baldíos, zonas que denuncian la falta de suelo, la superficialidad del roquedo, lo que sucede en el calerizo hacia Usagre, en determinados campos pizarrosos algo colgados, al N. de Villagarcía, o en zonas determinadas del campo granítico, al Sur de Ahillones. (Láms. I, IV, fot. 1, y XII, fot. 2.)

La campiña es pues sencilla, siendo su carácter más destacado la ausencia de arboledas, lo desolado y desnudo del campo, que con la parcelación geométrica de sus innumerables predios dan al paisaje el típico aspecto de los cultivos abiertos de secano.

En estas zonas, el suelo por lo general es pobre y superficial, formado por materiales arcillosos muy lavados, pero en determinados parajes enriquecido el suelo con la presencia de material cálcico por fenómenos de capilaridad, y siendo algo más profundo pasa a constituir reencinas más o menos típicas, que sustituyen en determinados parajes a la monotonía del conjunto de las tierras pardas meridionales por alteración *in situ* del pizarral cambriano.

Otro amplio país es el situado hacia el Sur y Sudoeste. Domina en él la dehesa de pastos, en general con arboledas de encina y alcornoques. Se trata, como ya se ha dicho, de un país quebrado, casi exclusivamente pizarroso, con suelo pobre y no profundo, de tipo de tierra parda meridional, que sólo en determinadas vegas o valladas está suficientemente cargada de materiales húmicos, para que cultivos ocasionales y no extensos de tipo cerealístico puedan, si el tiempo acompaña, rendir buenas cosechas. (Láms. III, V, fot. 2, y VI, fot. 1.)

Domina la dehesa de pasto con arboledas, en general claras hacia el Sur, en el valle del Viar y de su afluente, arroyo del Canchal y de Los Molinos, dehesa que al tender los campos hacia relieves más sencillos y disminuyendo o faltando la arboleda, se han roturado en la actualidad con poderosos medios mecánicos, lo que sucede especialmente hacia los campos situados al W. de la Hoja, en zonas que quedan al Sur e inmediatas a los relieves de Sierra Capitana. Domina aquí pues, un tendido campo alomado, de tierras abiertas cerealísticas que teniendo suficiente riqueza húmica y relativa profundidad, en años normales de cosechas son de buen rendimiento. De todos modos, esta zona es francamente ganadera, siendo muy probable que los cultivos que actualmente se llevan a cabo cesen, y nuevamente el pastizal lo sustituya, pues son terrenos que se agotan rápidamente y no rinden más que en años excepcionales. De todos modos una gran masa de tierra laborable habrá sido arrastrada por las aguas, siendo, en definitiva, tales cultivos perjudiciales.

Finalmente, la tercera zona está formada en general por los relieves más acusados de la Hoja que, como ya se ha dicho, cruzan el mapa de NW. a SE. Dominan en tales relieves los calerizos cambrianos que van alternando con bandas de pizarras más o menos importantes. Pese al acentuado relieve y a las fuertes pendientes, en estos campos domina el plantío de olivos, que es sustituido o asociado al viñedo en los campos ya mucho menos accidentados o en las llanadas igualmente calizas situadas al W. y SW. de Llerena. (Láms. II, fot. 1, VI, fot. 2, y XIII, fot. 1.)

Plantío rico, relativamente joven, de olivos ocupa las zonas inmediatas a Llerena que quedan al SE. de dicha localidad. Lo mismo sucede con los re-

lieves que se alzan al S. de Reina y Casas de Reina, donde la masa de olivar es muy extensa y rica. Bajando de las serratas, el olivar continúa en el calerizo, pero al alcanzarse la llanura pizarrosa es sustituido por las tierras abiertas cerealísticas.

Zonas ricas de olivares y viñedos son las situadas en los campos poco accidentados, situados cerca y al W. de Llerena, donde también abunda el higueral. Así pues, este plantío de olivos, viñas e higueras caracteriza a los campos más quebrados, que sólo hacia occidente, salvo en la amplia loma de la Sierra de Bienvenida, deja de estar ocupada por esta rica masa de olivares.

Los regadíos.—Los campos regados dan origen a zonas siempre restringidas de huertas, pero muy ricas. Éstas quedan enclavadas en relación con manantiales que rara vez son de caudal importante. Lo corriente es que como media brote de medio a un litro de agua por segundo. Tal es lo que ocurre en las zonas llanas calizas situadas al NW. de la Hoja, cerca y al N. y NW. de Villagarcía de la Torre y también en las inmediaciones de la carretera general. Como ejemplo de tales huertos pueden citarse los situados en las ruinas del antiguo convento de Sta. Elena, cerca y al N. del Km. 3 de la carretera general.

Más importante son los huertos en relación con la hacienda de Cantagallo. En realidad sobra aquí el agua, pero falta terreno apropiado para poderlo regar; por ello sólo en la actualidad se riega una pequeña vega, donde han podido nivelarse las tierras en condiciones normales para tal fin. (Lám. XIII, fot. 2.)

De todos los manantiales existentes en este país, ya se ha indicado que el principal es el denominado La Madrona, descrito al tratar de las aguas subterráneas y debido a contacto anormal mediante falla entre calizas y pizarras cambrianas.

La antigua depresión donde debían de nacer las aguas se la hizo verter, mediante una zanja de unos 350 metros, hacia la cabecera del arroyo de Los Molinos. De este modo las aguas se utilizaron en molinos rústicos y en regadíos a lo largo de esta vallada, pudiendo calcularse en unas 12 a 15 hectáreas de tierra las que se riegan con este manantial, que no tendría caudal inferior a 10-12 litros por segundo a últimos de mayo de 1953, cuando lo visitamos. (Láms. III, fot. 1, y V, fot. 1.)

Forma pues, el valle del arroyo de Los Molinos, una aglomeración lineal humana en la que más o menos directamente viven unos 150 vecinos, en dependencia directa con Llerena, donde casi todos tienen casa.

La huerta pues, como cultivo accidental, tiene en estas zonas importancia cierta, y puede decirse que allí donde brotan las aguas, éstas son aprovecha-

das al máximo por pacientes trabajadores que quedan en cierto modo favorecidos por las condiciones climáticas del país, con inviernos benignos y cálidos y soleados veranos, lo que hace que la producción en tales huertos sea en realidad casi constante y muy rica.

Ganadería.—Fuera del ganado de labor, que es fundamentalmente el mular y asnal, abundante en estas zonas, la ganadería es de tres tipos, la de cerda, con aprovechamiento de pastos y montaneras que alcanza gran importancia en la zona de dehesas del S. y SW. de la Hoja.

La de ovejas, que también es importante en estas zonas, aprovecha en determinadas épocas del año las rastrojeras de los llanos pizarrosos y calerizos del N. y NW. de la Hoja, por lo que los rebaños llegan a tener importancia, siendo de buena raza lanar. Con las ovejas se relacionan el cabrerío, relativamente abundante y que pasta fundamentalmente en las zonas de sierras calizas. Cabrerío importante tienen los pueblos de Trasierra, Reina y Casas de Reina. (Lám. V, fot. 2.)

En determinadas vegas del país del S. y SW., son relativamente frecuentes las pjaras de ganado mayor, especialmente el caballo, así como las vacadas, que aprovechan los pastos de tales vegas en la mayor parte del año, y especialmente el de las vallonadas de los ríos principales. (Lám. V, fot. 1.)

Es pues la ganadería relativamente abundante, pero el país es más agrícola que ganadero. De todos modos está perfectamente ponderado agropecuariamente.

Llerena es, sin duda, el núcleo urbano que mejor refleja tales características, pues su término, muy variado en características topográficas y de tierras, reúne todas las actividades agropecuarias. Es rico el plantío de olivos y viñedos, amplia y relativamente fértil la campiña cerealística y extensas las dehesas próximas, donde campea variada y rica ganadería.

Llerena es un núcleo de población típicamente agropecuario. En él se desarrolla una industria derivada de tales actividades, siendo de destacar los buenos y frecuentes talleres de carretería. (Lám. VII, fot. 2.)

Núcleos de población

Dentro del espacio de terreno representado por la Hoja, quedan enclavados seis núcleos de población, siendo el principal, que da el nombre a la Hoja el de Llerena. Los cinco restantes son Ahillones, Villagarcía de la Torre, Ca-

sas de Reina, Reina y Trasierra, debiendo citarse además la hacienda de Cantagallo, como barrio de Llerena.

Ocupa Llerena aproximadamente el centro del mapa, extendiéndose el pueblo por el llano situado al pie y al N. de la Sierra de San Isidro y de San Cristóbal, en el contacto de los relieves calizos con la llanura pizarrosa, quedando a la altitud de 629 m. Como se ha visto, es nudo de comunicaciones, y además de ser centro agropecuario importante cuenta con industria de aceites, vino y diversos talleres de carretería y mecánicos. Es además, su estación férrea, depósito de máquinas y aguada en la línea de Mérida a Sevilla. (Láminas VII, fot. 2, y VIII, fot. 1.)

Es pueblo típico, con gran influencia ya en su aspecto y costumbres de Andalucía, existiendo algunos monumentos de importancia, como es su antigua colegiata, destacando su torre, casi totalmente construida de ladrillo. La plaza es también muy típica, quedando rodeada en gran parte de su perímetro por arquería o soportales. Cuenta con 8.217 vecinos.

Sigue en importancia el pueblo de Ahillones, situado a 578 m. de altitud, en zona de escaso relieve y de aspecto variado, donde confluye el pizarral cambriano metamorfozido, con un gran manchón granítico, quedando hacia el Norte un amplio rellano terciario. Es pueblo eminentemente agrícola; cuenta con 3.197 vecinos. (Lám. VII, fot. 1.)

Villagarcía de la Torre está en plena llanura caliza, a 587 m. de altitud, pero cerca del contacto con el extenso pizarral cambriano. Quedan cercanos amplias zonas de plantío de olivos y viñas, dominando los campos cerealísticos. Es pueblo exclusivamente agrícola, pero con rica ganadería, contando con 3.379 vecinos.

En la zona de sierras situadas al SE. de Llerena, queda la aldea de Trasierra, en zona bastante quebrada y a 696 m. de altitud. Es pueblo típicamente agropecuario, que cuenta con 1.218 vecinos. Queda al extremo SE. de la Sierra de San Bernardo, a 745 m. de altitud. Otra aldea es Reina, también situada en lugar quebrado y al extremo oriental de amplio cerro calizo donde se alzan las antiguas ruinas de un gran castillo de ascendencia árabe, pero con restos romanos. Es también aldea agropecuaria que cuenta con 903 vecinos. (Lám. II.)

Finalmente, en la llanada situada al pie de la Sierra de San Miguel queda el pueblo de Casas de Reina, a 635 m. de altitud. La sierra aparece ocupada por un gran plantío de olivos, estando el llano dando origen a buenos campos cerealísticos. En sus inmediaciones y hacia el Norte, queda en lo alto de aplastada colina los restos de un antiguo teatro romano. Casas de Reina cuenta con 1.108 vecinos. (Lám. II, fot. 1.)

En conjunto, suman estos seis núcleos de población 18.022 vecinos, pudien-

do decirse que en ellos se concentra la casi totalidad de la población de la campiña, que en realidad, salvo las cortijadas, está deshabitada, siendo el caserío más importante el que da origen a la hacienda de Cantagallo, que es barrio de Llerena y que según el último censo cuenta con unos 56 vecinos. (Lám. XIII, fot. 2.)

También es digno de tenerse en cuenta la aglomeración humana a lo largo del conjunto de huertas y molinos del arroyo de Los Molinos, donde se concentran unos 150 vecinos, si bien casi todos residentes normalmente en Llerena. (Lám. III, fot. 1.)

Comunicaciones

El país representado por esta Hoja, así como su núcleo urbano principal, Llerena, queda bien servido de vías de comunicación. En relación con la red de carreteras ésta es suficientemente densa, y en general de buen perfil y trazado. El país, además, está recorrido por la línea férrea de Mérida a Sevilla, que cruza la Hoja diagonalmente de NW. a SE. En su zona SE. cruza el país el ferrocarril minero de vía estrecha de Peñarroya a Fuente del Arco.

Líneas férreas.—Con trazado casi rectilíneo, y con buen perfil, cruza la Hoja la línea férrea de Mérida a Sevilla, de vía ancha y única. Penetra esta vía de comunicaciones por el ángulo NW. de la Hoja, quedando en tal zona localizado el Km. 87. Sale la línea férrea casi por el ángulo SE. del mapa, donde queda el Km. 117,7. El perfil suave alcanza su mayor altitud hacia el Km. 100, donde se eleva a los 660 m. El punto más bajo lo tiene la línea al salir de la Hoja, hacia el Km. 117,7, donde la línea férrea tiene unos 600 metros de altitud. Así pues, en los casi 31 Km. de recorrido, las pendientes son débiles, no sobrepasando el 3 por 1.000.

La línea no tiene en este trayecto obras de importancia, pues sólo merece citarse el puente sobre el arroyo o rivera de Usagre en el Km. 88,6, no siendo tampoco las trincheras y los terraplenes importantes. En su recorrido la línea férrea pasa por las estaciones de Villagarcía de la Torre, entre los kilómetros 96 y 97; Llerena, entre los Km. 105 y 106, y Casas de Reina, entre los Km. 111 y 112, quedando muy inmediata la estación de Fuente del Arco al salir el ferrocarril de la Hoja y en los Km. 118-119.

El ferrocarril de Peñarroya a Fuente del Arco cruza el ángulo SE. de la Hoja. El trazado es bastante complejo, como su perfil, pues se trata de un

ferrocarril minero, de vía estrecha y única. Penetra en el mapa en el Km. 59,5 y sale casi al terminar su recorrido y enlazar con el de Mérida a Sevilla en el Km. 67,5, recorriendo pues dentro de la Hoja ocho kilómetros. El perfil es fuerte, pues tiene altitud de unos 600 metros en la estación de Fuente del Arco y desciende al arroyo de las Veguillas, a los 564 metros, en unos 3,5 kilómetros para ascender de nuevo a los 620 dos kilómetros después. Así pues, las pendientes alcanzan en este tramo valores de 13 por 1.000.

En este recorrido no tiene obras de importancia, siendo la trinchera a la salida del arroyo de Galapagar relativamente importante.

Carreteras.—Confluyen en general las carreteras que cruzan estos campos en Llerena, siendo vía principal la denominada carretera nacional de Badajoz a Granada. Pese a ello el kilometraje se cuenta a partir de Llerena. Otra carretera principal es la que pasando también por Llerena cruza a la anterior, denominándose carretera comarcal de Puebla de Alcocer a Santa Olalla. Además de estas carreteras principales existen otras que a continuación se describen.

Carretera nacional de Badajoz a Granada. Es en gran parte de su recorrido paralelo a la línea férrea. Penetra esta carretera por el ángulo NW. del mapa, teniendo trazado y perfil muy sencillo y regular. Pasa por Villagarcía de la Torre, y al llegar a las inmediaciones de Llerena se dirige a Ahillones con trazado rectilíneo y a través de amplia llanura que salva con mínimos desniveles, saliendo en las inmediaciones de Ahillones de la Hoja a la altitud aproximada de unos 600 metros. Recorre tal carretera nacional dentro del mapa unos 30 kilómetros.

Carretera comarcal de Puebla de Alcocer a Santa Olalla. Entra en el mapa por su borde norte y cruza la Hoja, pasando por Llerena, para salir de la misma por el borde sur, después de un recorrido de unos 24 kilómetros. El trayecto primero, debido a cruzar extensos campos llanos, es de sencilla traza y perfil. Pasado Llerena, la carretera de traza muy irregular y perfil quebrado, descendiendo hasta cruzar el arroyo de Los Molinos, cerca del borde sur de la Hoja, donde la altitud desciende a unos 455 metros. De esta carretera y en zona próxima al borde norte del mapa se aparta una local que se dirige a Maguilla, ocupando dentro del mapa unos tres kilómetros.

Del tramo meridional se aparta primero el camino local de Trasierra, que enlaza actualmente con la carretera de Llerena a Utrera y Carmona, o sea la carretera que se dirige a Sevilla. Este camino, de trazado y perfil complejo rodea al conjunto de sierras calizas situadas al S. y SE. de Llerena. El recorrido total es de unos ocho kilómetros. Antes de apartarse la carretera de Trasierra lo hace otra que fué en un principio carretera particular de Canta-

gallo, alcanzando un desarrollo de unos siete kilómetros. En la actualidad se está prolongando desde las inmediaciones de la hacienda de Cantagallo hacia Bienvenida, siguiendo al SW. y paralelamente las alineaciones de sierras calizas, carretera en construcción que rodea así con buenas comunicaciones, zonas hoy día no servidas por buenos caminos. También es interesante destacar la carretera que apartándose de la particular de Cantagallo sigue el arroyo de Los Molinos y enlaza con la carretera de Puebla de Alcocer a Santa Olalla, en las inmediaciones del cortijo de Buenvecino, inmediato al Km. 30. Este camino vecinal sirve al conjunto de huertos y molinos del citado arroyo. Tiene buen trazado, aunque es relativamente pendiente. Alcanza un desarrollo de unos cinco kilómetros.

De Llerena parte la carretera que se dirige a Utrera, por Carmona, o sea la denominada de Sevilla. Pasa por Casas de Reina y, antes, por Reina, pero en la actualidad se ha modificado su trazado, y haciéndolo más recto y de mejor perfil une casi directamente a Casas de Reina con el Km. 12, evitándose así un recorrido de pendientes acusadas y trazado mucho más movido. Este tramo alcanza dentro de la Hoja unos 12 kilómetros.

Existen además el camino local de Casas de Reina a Ahillones, de sencillo trazado y perfil y de unos 11 kilómetros. De Ahillones parte la carretera hacia Valverde de Llerena, alcanzando un desarrollo de tres kilómetros dentro de la Hoja. Finalmente, cruza el ángulo SE. de la Hoja la carretera que desde Guadalcanal se dirige a Azuaga, alcanzando su desarrollo, dentro de la Hoja, unos tres kilómetros y medio.

En construcción está la carretera local de Villanueva de la Torre a Bienvenida, que cruza el ángulo NW. del mapa, así como la que desde Berlanga, pueblo situado cerca del borde E. de la Hoja, ha de alcanzar Higuera y que cruza los llanos del ángulo NE. de la Hoja.

Además de esta red de carreteras existen buenos caminos que cruzan los llanos que se extienden al NE. del ferrocarril, caminos que por recorrer zonas poco accidentadas pueden en su mayor parte, y fuera del tiempo de lluvias, ser seguidos fácilmente por los carros y en muchos casos por automóviles de carga.

Carretera interesante y que debiera construirse sería la que de Ahillones enlazara con la de Puebla de Alcocer a Santa Olalla, hacia el empalme con la de Polán-Maguilla, pues atravesaría así una zona de ricos cultivos actualmente no bien servida de comunicaciones.

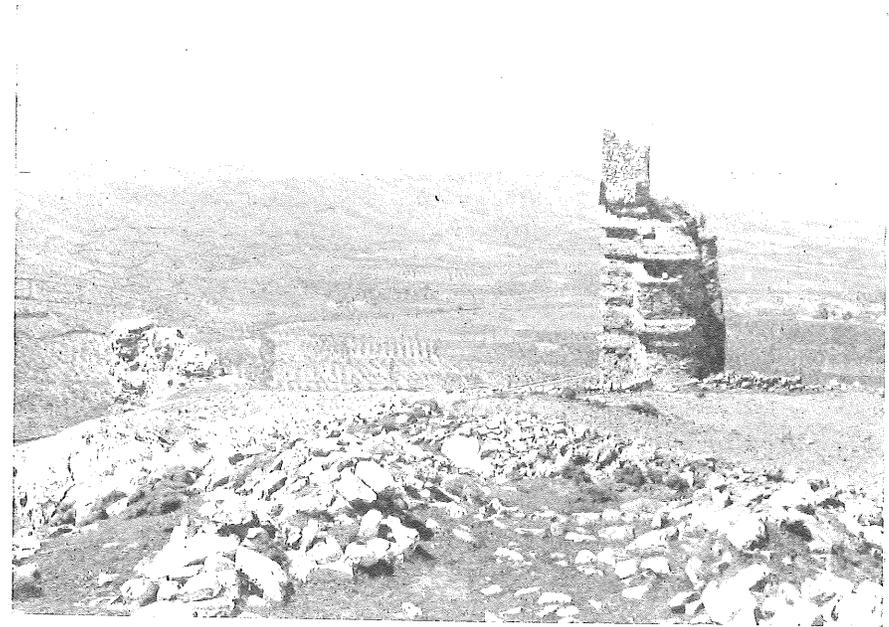
Alcanza pues la red de carreteras actualmente en servicio que recorren los campos representados en la Hoja unos 85 kilómetros, de los cuales 50 son carreteras modernas preparadas para toda clase de tráfico.



Fot. 1.—Llanos terciarios de la zona NE. de la Hoja, en los que dominan los campos cerealísticos o el plantío de olivos, que destaca al fondo. En superficie terrenos arcillosos de tipo caleño —rencinas— de gran fondo y acusada fertilidad. Vista hacia el Este (fot. VI-55).



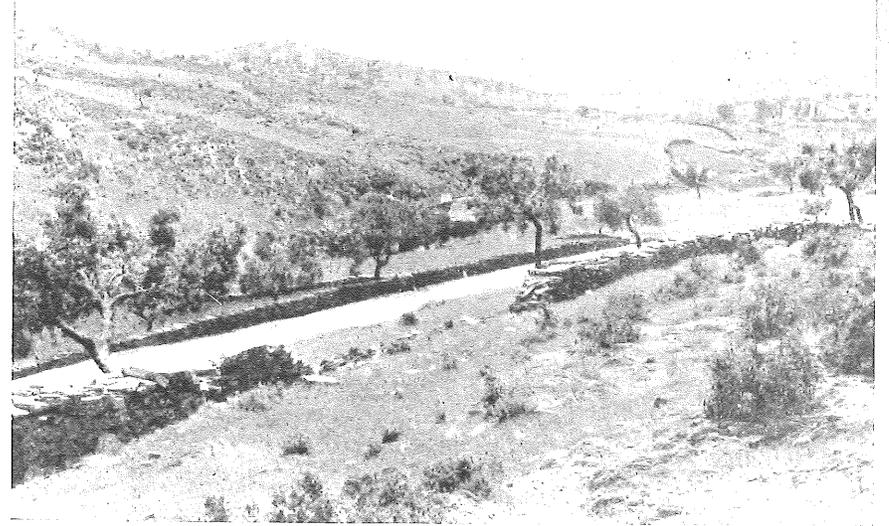
Fot. 2.—Penillanura pizarrosa cambriana en la zona norte de Villagarcía de la Torre. Sencilísima topografía de muy aplastadas lomas. En este campo existen minas de cobre. Vista al Norte (fot. VII-55).



Fot. 1.—La Sierra de Llerena con los altos de San Miguel y San Bernardo, desde el cerro del Castillo de Reina. Los relieves ocupados por olivar son de calizas cambrianas. Tras los restos del torreón, el pueblo de Casas de Reina. Ocupando la llanada, en contacto con las calizas cambrianas, el Carbonífero westfaliense. Vista hacia el Oeste (fot. IV-55).



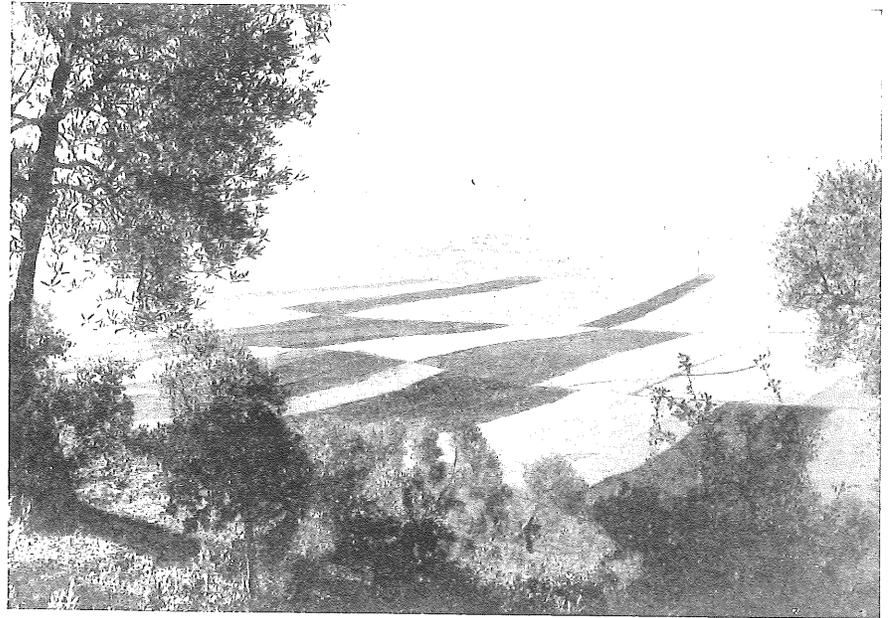
Fot. 2.—Iniciación del quebrado país de barrancadas al Sur de la alineación de sierras de calizas cambrianas, en la zona de Trasierra. Destacan las cumbres de San Bernardo y el plantío de olivos al pie del pueblo de Trasierra. Vista al Sudeste (fot. IV-55).



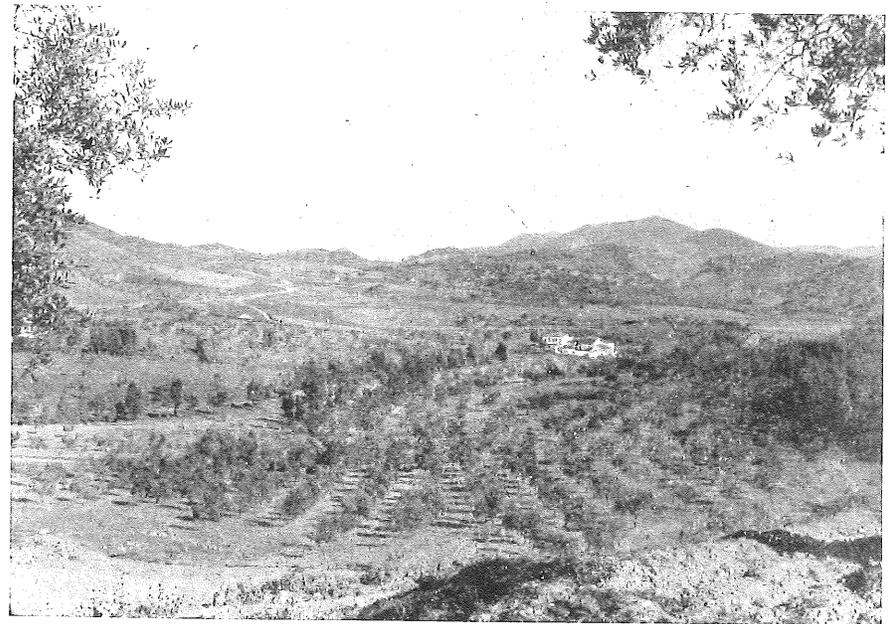
Fot. 1.—Valle del arroyo de los Molinos, excavado en pizarral cambriano. Zona relativamente quebrada por rejuvenecimiento de la antigua penillanura post-pontiense, ocupada por dehesas de pasto y arbolado. Vista hacia el SSE. (fot. IV-55).



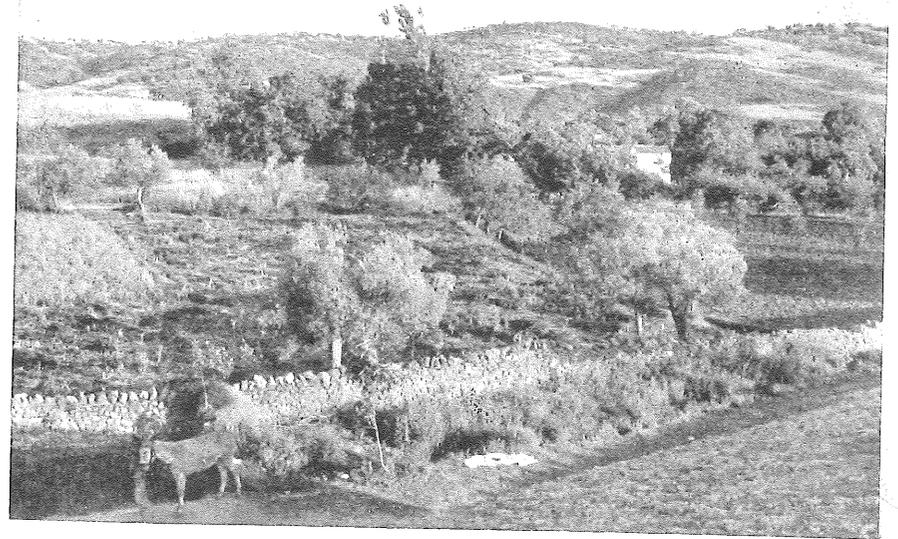
Fot. 2.—Vallonadas afluentes al Viar, en los alrededores de Reina, que destaca al fondo, al pie del cerro del Castillo, formado por calizas cambrianas, como el resto de los relieves. Vista al SW. (fot. IV-55).



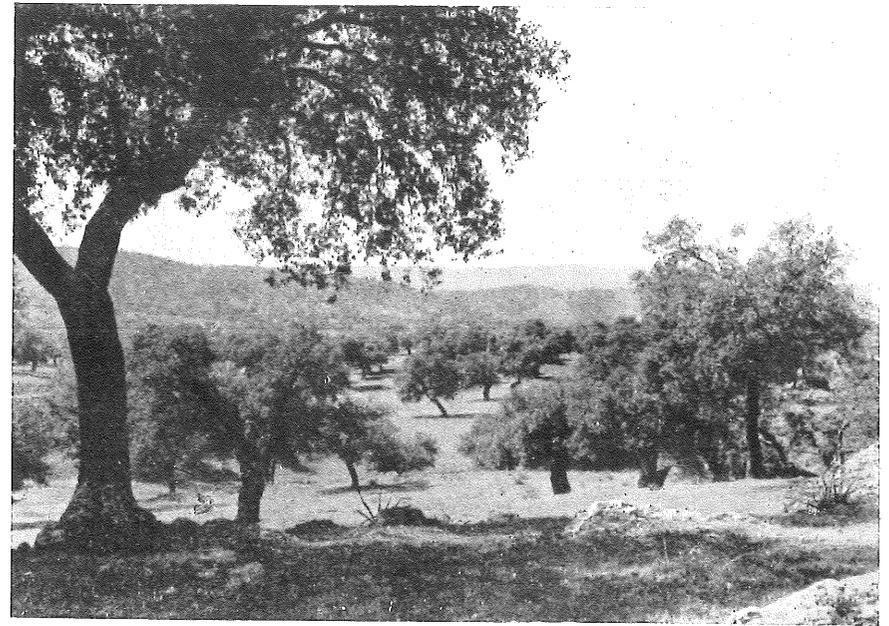
Fot. 1.—Campos abiertos cerealísticos en las llanadas situadas al NW. de la Sierra de Bienvenida, cuyas laderas aparecen cubiertas por olivar. Dominio del pizarral cambriano en el llano y del Carbonífero. Vista hacia el W. (fot. VI-55).



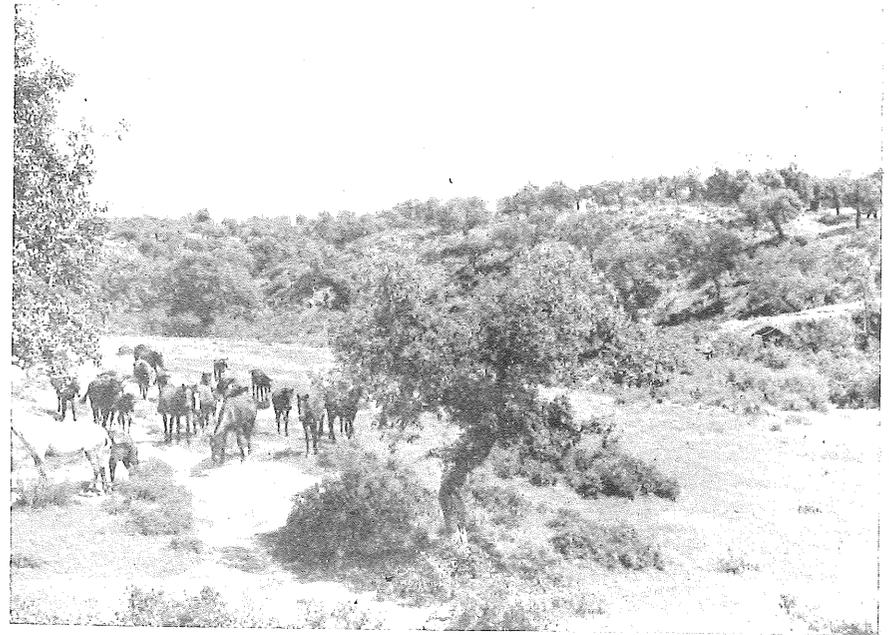
Fot. 2.—Depresión erosiva al SSE. de Reina, fraguada en pizarral cambriano y ocupada por la cortijada de Torres. Resto de matorral espontáneo y plantío joven de olivos. Vista hacia el Este (fot. IV-55).



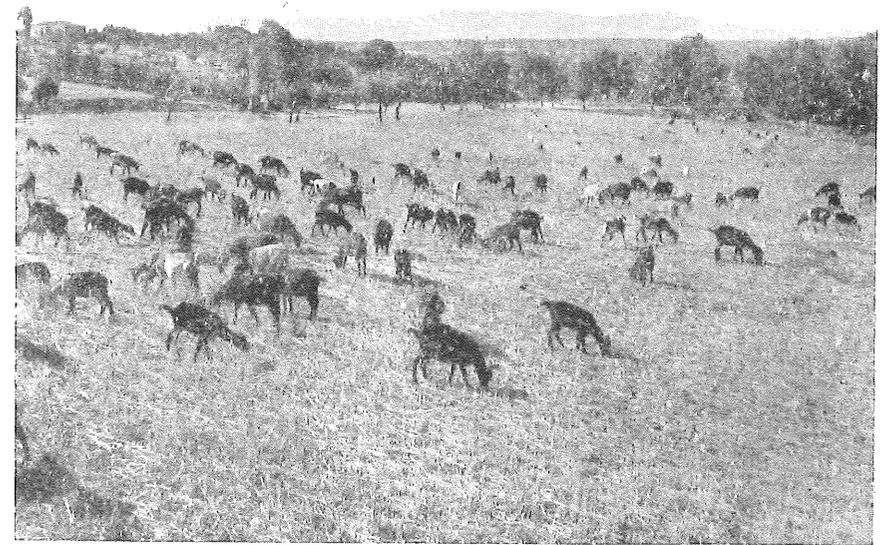
Fot. 1.—Huertos en la cabecera del arroyo de los Molinos, desde el molino del Palomar. Zona de pequeños regadíos con aprovechamiento de las aguas del gran manantial de La Madrona. El valle está abierto en pizarral cambriano. Vista al SE. (fot. VI-55).



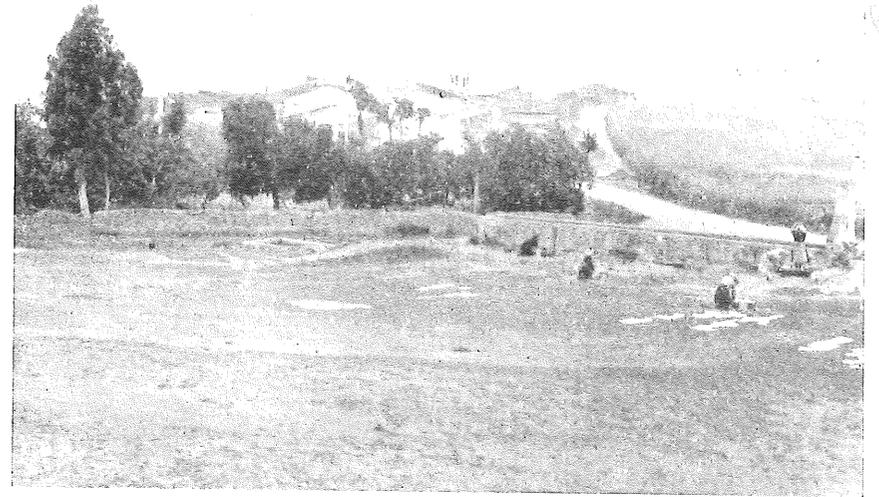
Fot. 2.—Dehesas de viejo encinar con algún alcornoque en las zonas del SE. de la Hoja, en el valle de la riera del Canchal, poco antes de confluir en el Viar. Dominio del pizarral cambriano. Vista al SE. (fot. IV-55).



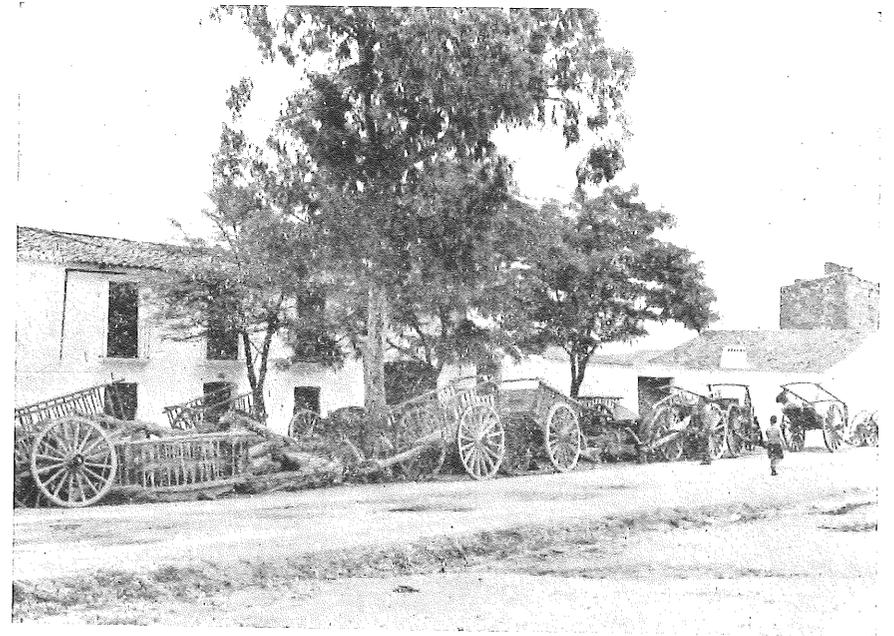
Fot. 1.—Valle del arroyo del Canchal, en la zona SE. de la Hoja. El terreno, de pizarras cambrianas, fresco y húmedo, es buen criadero de ganadería mayor. Vista al NW. (fot. IV-55).



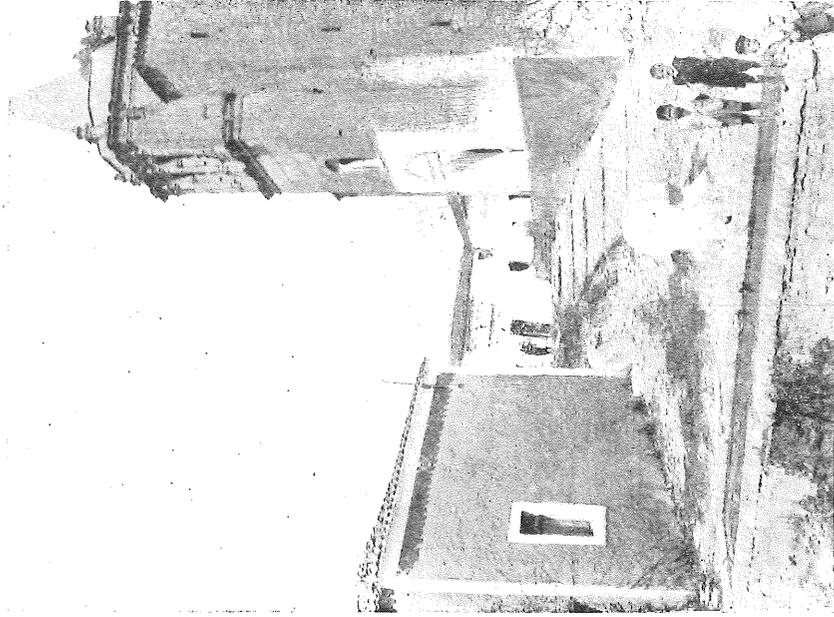
Fot. 2.—Cabrerío aprovechando los rastrojos en la zona caliza al NW. de la Hoja, hacia Usagre. Al fondo el plantío de olivos que rodea por el E. a Bienvenida, y en último término la sierra de calizas cambrianas de Bienvenida. Vista al SE. (fot. VII-49).



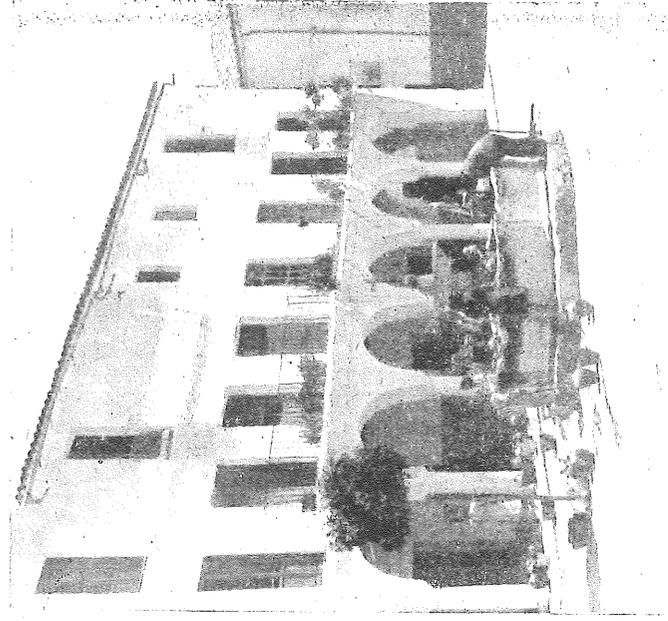
Fot. 1.—Ahillones, Zona occidental del pueblo con uno de los pilares que lo abastecen de agua. Con los sobrantes se riega algún huerto en el mismo pueblo. Materiales de facies estrato-cristalina en contacto con granitos. Vista al SW. (fot VI-55).



Fot. 2.—Taller de carretería en Llerena. El dominio de la llanura en los campos cultivados hacen que el carro tenga extraordinario desarrollo en esta comarca (fot. VI-55).



Fot. 1.—Detalle del pueblo de Trasierra, con uno de los pilares que abastecen de agua a este pueblo, de acentuadas características agropecuarias (fot. IV-55).



Fot. 2.—Fuente y pilar en la plaza de Llerena. Casas típicas con soportales, totalmente enjalbegadas. Las aguas proceden de la zona de contacto del calerizo cambricano con el pizarral de igual edad (fot. VIII-47).

FORMACIONES GEOLÓGICAS Y LITOLOGÍA

Queda la Hoja situada en plena zona paleozoica, con dominio marcado del Cambriano pizarroso-calizo.

Existen también dos manchones de rocas eruptivas, uno granítico, situado al Sur de Abillones, que ocupa amplio espacio en el ángulo SE. del mapa. El otro queda al Norte de la Sierra de Bienvenida y aparece formado por rocas sieníticas y pórfidos sieníticos, ocupando relativo gran espacio en estas zonas del NW. de la Hoja. Sobrepuesto al Paleozoico cambriano calizo, y en amplio espacio del ángulo NE. del mapa, destacan grandes y planas plataformas, formadas por sedimentos arcillosos, algo calcíferos, que representan a un Terciario, quizá Mioceno, muy poco típico, pero que es necesario hacer destacar, pues tales masas de sedimentos del Terciario superior nos indican la evolución que en tiempos relativamente recientes han experimentado estas zonas del SW. del Macizo Hespérico. También aparece tal formación terciaria en el ángulo NW. de la Hoja, dando origen a un manchón que es prolongación natural de la mancha miocena de Bienvenida, en la hoja contigua y al W., de Fuente de Cantos.

Interesante en relación con el Paleozoico de estas zonas, es el presentar en los dominios de la Hoja, zonas amplias formadas por el Carbonífero, que hasta ahora, en el manchón de Fuente del Arco, localidad inmediata pero fuera de la Hoja, situada al Sur del ángulo NE., ha venido siendo explotado.

También se han reconocido conjuntos cuarcito-pizarrosos que por su posición tectónica y aspecto litológico han de ser considerados como correspondientes al Siluriano inferior.

El Cambriano y su litología

Como se ha indicado, el Cambriano ocupa amplio espacio en los dominios de la Hoja. Se extiende con las características corrientes de sus zonas pizarrosas por todo el SW. del mapa, a partir de los relieves preponderantemente calizos, igualmente cambrianos, que cruzan el mapa de NW. a SE. Esta formación, también pizarrosa cambriana, pero con facies mucho más metamorfizada, ocupa igualmente amplio espacio en todo el NE. de la Hoja, estando en relación hacia el E. de la misma con un gran manchón granítico, y quedando, como ya se ha indicado, en parte cubierta en grandes espacios hacia el NE. por sedimentos terciarios probablemente miocenos.

El conjunto calizo cambriano forma los relieves más destacados de la alineación de serratas que desde Bienvenida corren hacia el SE. hasta las zonas de Trasierra y Reina (láms. II y III). Ello es debido a la resistencia de tales materiales y muy especialmente a su disposición muy levantada. Forman las calizas cambrianas también el terreno en todo el ángulo NW. del mapa, a partir de las serratas, hacia el N. y NE. y al NW. de Villagarcía de la Torre. En estas zonas, el calerizo, que se extiende muy amplio hacia los campos de Usagre, al NW. de la Hoja y fuera de ella, ofrece disposición más tumbada, siendo amplios los espacios donde las calizas cambrianas quedan sensiblemente horizontales.

Con las calizas alternan repetidamente niveles pizarrosos de muy variado aspecto y coloraciones, que van desde los pardos a los grises y de los rojizo-amarillentos a los verdes y violados. Estas masas de pizarras, de no gran consistencia, no alcanzan gran potencia, dando especial fisonomía al conjunto cambriano calizo.

No existen en estas zonas, y en relación con el Cambriano y especialmente con sus pizarrales, niveles típicamente cuarcitosos ni de conglomerados, como sucede en otras zonas, siendo por ello el pizarral cambriano en general de gran monotonía, pero típico. (Láms. IV y V.)

Niveles pizarrosos del Cambriano.—En el conjunto cambriano pizarroso hay que distinguir dos zonas, la que por su posición tectónica queda a niveles superiores a las masas calizas de la misma edad y aquellos otros que quedan por bajo y que vienen a ponerse en relación con los materiales eruptivos de tipo granítico, a los cuales pasan gradualmente mediante zonas o

áreas de migmatitas más o menos típicas, que han afectado a pizarrales francamente metamorfizados, metamorfismo que es general y muy intenso en los límites norte de la Hoja, pero ya fuera de los dominios de la misma. El pizarral menos metamorfizado es lógicamente el situado a niveles estratigráficos más altos, estando sin duda en posición superior a los conjuntos calizos.

Este pizarral, que se extiende por toda la zona del SW. del mapa, por la cuenca del Viar y de sus afluentes, los arroyos del Canechal y de Los Molinos, así como por las zonas recorridas por los arroyos de la Plata, Vuelta Cortada, Trasierra y Dehesilla, es de gran monotonía. Sus materiales son de tonos pardos, a veces agrisados, dominando los tipos arcillosos, pero consistentes y ofreciendo en su conjunto el carácter general de los materiales satinados, resaltando además el típico replegamiento transversal a la corrida general de las capas o estratos. Por su estructura dominan los tipos de exfoliación difícil y desigual, así como los que se disgregan dando origen a fragmentos astillosos. El terreno en toda esta zona ofrece relativa gran consistencia, dominando el suelo rocoso sobre el formado por tierra laborable, por lo que los campos son predominantemente adhesados, dejando al descubierto y especialmente donde la disposición del pizarral es vertical, las lastras rocosas que van marcando con su presencia el arrumbamiento y disposición tectónica del conjunto (láms. V, VI, fot. 1, y XI, fot. 1). En estas zonas no son frecuentes los canturrales cuarzosos, producidos por la desintegración de pequeños diques o venillas de cuarzo. Tampoco pueden señalarse con precisión alineaciones de cuarcita, pues a lo sumo lo que sucede es que haciéndose en determinadas corridas el pizarral más silíceo y por ello más consistente, tales bandas se destacan en el terreno por alineaciones de cerros y serratas que van marcando así su presencia. Tal sucede en el ángulo SW. con Sierra Conejera y su paralela más al Norte de Gallicanta y lo mismo con la serie de altas lomas y cerros que paralelamente corren de SE. a NW. al arroyo del Canechal, y por el SW. desde Sierra Baja hacia la cortijada del Rincón del Quinto, zonas quebradas y destacadas en las que la red fluvial se ha encajado acentuadamente, resultando de ello una topografía quebrada con desniveles bruscos y constantes, que sobrepasan los 100 metros. Como típica puede citarse la Sierra de Enmedio Alta, aserrada por el barranco del arroyo del Baldío.

Este pizarral se modifica gradualmente hacia el Oeste, donde los campos son ya poco quebrados y los materiales pizarrosos más uniformes, dando origen a una campiña levemente ondulada, elevada por encima de los 600 metros, donde la dehesa está siendo sustituida por campos abiertos cerealísticos, debido a que el pizarral, siendo más arcilloso, de menor consistencia, se presta bien a ser labrado con los actuales y potentes medios mecánicos, a lo

que contribuye tanto la topografía del terreno, como una cierta variación arcillosa del conjunto pizarroso.

En determinados parajes, entre el pizarral, se reconocen grauwackas de grano muy fino, de textura pizarrosa, que alternan con otros materiales más consistentes, agrisados, que ofrecen pizarrosidad fácil. Tal es lo que ocurre sobrepasado el Km. 30 hacia el valle del Viar y especialmente hacia el cortijo de Buenvecino, en la bifurcación de la carretera que remonta al arroyo de Los Molinos, donde también y a lo largo de su valle tales tipos se ofrecen claros y repetidos.

Se trata pues de un pizarral muy monótono, típico de estas zonas cambrianas de Extremadura, prolongación natural de la extensa mancha pizarrosa de la zona oriental de la hoja de Fuente de Cantos, y que como tal zona y pese a no haber sido encontrado resto alguno fósil, la clasificamos como del Cambriano superior, o sea del Potsdamiense, sin poder por ahora especificar en su conjunto la edad con más detalle.

Los niveles inferiores al calerizo, también del Cambriano pizarroso, quedan situados en los dominios del ángulo NE. de la Hoja, salvada la alineación de serratas calizas que oblicuamente cortan la Hoja. En general se aprecia que estos materiales están mucho más metamorfozados, pasando en algunas zonas a constituir masas con acentuada facies estrato-cristalina, lo que sucede especialmente en el borde de la Hoja, en los valles de los arroyos Barranquillo y de la Llave y especialmente hacia los contactos con las masas graníticas, situadas al SW. y S. de Abillones. (Láms. I, fot. 2, y IV, fot. 1.)

En toda esta zona el pizarral cambriano es de extraordinaria monotonía, ofreciendo sus corridas rumbos muy mantenidos hacia el NW. (320-340°), estando por lo general los estratos, además de muy replegados en detalle y muy levantados, pues buzan con inclinación de 60 a 80° hacia el NE., siendo también frecuente la disposición sensiblemente vertical.

En estas zonas la presencia de cantos sueltos de cuarzo es frecuente, cantos que aumentan al aproximarse a los afloramientos graníticos. Proviene tales materiales cuarzosos de la destrucción de pequeños diques y venas cuarzosas que en sentido sensiblemente longitudinal corren a través de los pizarrales cambrianos.

No son sin embargo frecuentes tales diques, y siendo además el pizarral como se ha indicado, de gran monotonía, el campo no da origen a alineaciones de cerros o lomas con determinado arrumbamiento, lo que sí sucede en las masas pizarrosas del SW. de la Hoja. Además, como en estas zonas la acción erosiva fluvial es débil, aún la superficie de la penillanura se conserva en amplios espacios con su más típico aspecto. (Lám. IV, fot. 1.)

Merece destacarse, precisamente por ser accidente muy poco corriente, la

presencia de un gran dique cuarcito-cuarcífero, que corriendo hacia los 330 grados, y con disposición sensiblemente vertical, cruza los campos situados al NE. de Villagarcía de la Torre, dando origen a una destacada crestería conocida con el nombre del Peñón del Mòro, y que no es más que un gran dique fundamentalmente cuarzoso que recorre estos campos, pero sin presentar mineralización alguna, pese a estar en zona donde las explotaciones cobrizas han sido frecuentes. (Lám. XII, fot. 1.)

En este pizarral dominan los tipos rocosos muy silicatados, apreciándose que su replegamiento a veces es extraordinario, con cambios bruscos dentro del arrumbamiento general, que es hacia el NW. Tal es lo que sucede con el pizarral muy metamorfozado y trastocado en la zona inmediata al manantial de la Huerta de la Llave, cercano al kilómetro 50 de la carretera de la Puebla de Alcocer a Santa Olalla, donde en general los materiales se orientan a los 250° buzando a los 340°, con valores de 30 a 35°, pero tal cambio es sólo local, pues pronto se restablece el arrumbamiento general hacia el Noroeste.

Cerca del contacto con la gran masa caliza del NW., y que denominamos de Usagre, el pizarral se hace más y más cálcico, presentándose a veces entre las pizarras vetas delgadas calizas, lo que nos indica que el tránsito de pizarras a calizas no es brusco, sino una evolución en el tipo sedimentario de este antiguo geosinclinal. Tal paso de pizarras a calizas puede seguirse, más o menos fácilmente, al N. de Villagarcía de la Torre. En sentido contrario la masa pizarrosa evoluciona hacia tipos satinados, grises y aun azulados oscuros, y ya en los contactos con el manchón granítico, el pizarral pasa a verdaderas migmatitas, con intercalaciones de rocas eruptivas granudas de tipo ácido, dominando los granitos que siempre tienen clara orientación en sentido del arrumbamiento hereínico.

Se aprecia pues una evolución lenta muy gradual, desde pizarras típicas, más o menos arcillosas y con tonalidades pardas, siendo poco exfoliables, a materiales muy silicatados, a veces satinados. En estas zonas no se han encontrado ni las pizarras moteadas de chistolita, ni las micáceas, materiales que se ofrecen más al N., pero ya fuera de la Hoja. Por el contrario son frecuentes, y especialmente en los niveles más bajos, los materiales que dan origen a verdaderas migmatitas. (Lám. XVII, fot. 2.)

Fenómeno general a toda esta zona pizarrosa del N. y NE. de la Hoja es que la masa térrea, el suelo vegetal, es mucho más hondo, debido a lo cual todo este país está cultivado, ofreciendo los valles, y en especial los que quedan situados hacia el W., tierras de buenas calidades, pues en parte el material arcilloso proviene ya de la decalcificación de las masas calizas. (Lámina I, fot. 2.)

Este pizarral, por su posición lo datamos como del Georgiense, pero no se ha encontrado el más mínimo resto fosilífero en él.

Materiales calizos cambrianos.—Las calizas que constituyen la gran masa del calerizo cambriano es siempre de tipo mármoleo, pues está cristalizada. El tipo de esta zona es muy variado, tanto por su constitución y tamaño de grano, como por las coloraciones, que van de tonos blancos típicamente sacaroideos a calizas grises, francamente oscuras y más o menos veteadas. Existen también tipos anaranjados, rojizos, amarillentos y violados. De todos modos, la masa principal está formada por calizas claras, grises o pardas, y siempre más o menos veteadas, lo que favorece mucho para determinar la corrida de estas calizas, que por ser a veces muy compactas es difícil descubrir los planos de estratificación. (Lám. XI, fot. 2.)

Estas masas calizas ocupan sin duda posición intermedia entre los dos conjuntos pizarrosos descritos, a los que pasa por tránsito gradual, pero pudiendo siempre establecer límite entre el dominio franco del pizarral y el de las calizas.

El aspecto de la masa rocosa es en todo semejante al del calerizo de Alconera, donde los restos de arqueociátidos son frecuentes, especialmente en un nivel rosado que también existe en esta zona.

Con las calizas, que a veces son típicas dolomitas, con coloraciones amarillentas y de café con leche, alternan niveles pizarrosos cálcicos o arcillosos. No alcanzan tales materiales pizarrosos gran potencia, pero sí dan muy peculiar aspecto al campo de calizas, que se muestra desde lejos con un claro y típico fajeado en determinadas condiciones de luz. Los materiales pizarrosos son siempre de tipo arcilloso, poco consistentes, de tonos amarillentos, rojizos, pardos. Sus materiales se exfolian con cierta facilidad, dando origen a suelos sueltos que rápidamente degeneran en tierras arcillosas. La presencia de estas intercalaciones de pizarras favorece mucho la determinación y disposición del conjunto cálcico, que se arrumba en general hacia los 310-320°, y a veces hasta 330-340°, siendo en la zona formada por las serratas los buzamientos muy acentuados y en general hacia el NE. Son también frecuentes las disposiciones contrarias, pero locales.

Parajes apropiados para recorrer el calerizo cambriano son la sierra, en su zona alta, de Bienvenida, así como las diversas corridas de los destacados relieves situados al S. y SE. de Llerena, por los altos de San Isidro, San Cristóbal, sierras de San Bernardo y de San Miguel, así como en el cerro del Castillo de Reina. (Lám. II.)

También se reconoce bien el calerizo a lo largo de la carretera entre Llerena y los límites NW. de la Hoja, hacia Usagre, pues cruza y sigue casi

siempre campos formados por calizas que llegan a dominar en absoluto, tendiéndose acentuadamente e incluso quedando sensiblemente horizontales al N. y NW. de Villagarcía de la Torre. (Lám. VI, fot. 2.)

La caliza, y en especial la de tono gris, es áspera al tacto, presentando superficies redondeadas, en las que se aprecia los efectos de redisolución del agua de lluvia. Con frecuencia las litoclasas y diaclasas abundan, estando corroídas por efectos y fenómenos cársticos, siendo a veces el lapiaz típico, como ocurre en las zonas altas, en las sierras de Llerena, en los alrededores de las ruinas de la antigua ermita de San Miguel. Tal fenómeno hace que las aguas de lluvia desaparezcan en el terreno, por lo que los calerizos se caracterizan por su gran resecura, lo que es particularmente notorio en los campos situados al N. y NW. de Villagarcía de la Torre, hacia Usagre.

Por las características especiales de este calerizo, por las tonalidades de la masa rocosa, por la presencia de rocas típicamente dolomíticas y por alternar repetidamente con niveles pizarrosos, también de tipo variado, incluimos tal masa o calerizo en el Acadiense, pese a que no se ha encontrado hasta ahora el más mínimo resto o impresión de arqueociátidos. Tal suposición está además corroborada por la posición que ocupa el calerizo entre los dos conjuntos pizarrosos ya anteriormente descritos.

Así pues el Cambriano en estas zonas está bien representado con un nivel inferior pizarroso, acentuadamente metamorizado y migmatizado, que no tiene ni elementos cuarcitosos ni conglomerados, pero su carácter de formación de base se ofrece típico. El otro nivel superior es mucho más arcilloso. Se trata del pizarral tan típico en amplias zonas extremeñas, con pizarras arcillosas, sólo medianamente metamorizado o casi sin metamorfismo y con rasgos de extrema uniformidad.

Finalmente está el conjunto medio, que aparece fundamentalmente representado por el calerizo acadiense.

Hay que destacar que determinadas masas de cuarcitas, que ofrecen todas las características del conjunto de base del Ordoviciense, pueden, en determinados parajes, quedar superpuestas a las calizas cambrianas acadienses, existiendo entonces clara discordancia erosiva por falta del depósito de los conjuntos pizarrosos del Potsdamiense, pero concordantes entre sí, en realidad, tectónicamente. Esto es lo que sucede al Sur y en las inmediaciones de Llerena, y en lo alto de la sierra, en las inmediaciones de la ermita de San Miguel, donde un conjunto cuarcitoso intensamente plegado cubre al calerizo cambriano. (Fig. 8.)

Se trata de retazos dejados por la erosión de tal masa litológica, que nos muestran por su presencia la intensidad muy acusada de los plegamientos, así como la existencia de un período de ercción, que aunque intenso ha de-

bido ser muy desigual según los parajes, poco antes de iniciarse los depósitos ordovicienses.

Este resto de cuarcitas silurianas del Ordoviciense, fué ya reconocido por Lacazette, al estudiar las formaciones que rodean a las cuencas carboníferas, estando pues en todo de acuerdo con sus indicaciones, salvo en el importante dato de no considerar, como entonces se hizo, al conjunto calizo como representativo de Carbonífero inferior. Ello hace que al interpretar las disposiciones tectónicas se tenga que tener muy en cuenta esta superposición de calizas acadienses sobre las cuarcitas ordovicienses, pues en algún caso éste cobija a la cuarcita, indicando ello tectónica violenta que ha podido a veces dar origen a cobijaduras que será necesario analizar con detenimiento.

Conjuntos metamórficos del Cambriano.—En determinadas zonas cambrianas, localizadas en niveles inferiores a las calizas del Acadiense y representando por ello al Cambriano inferior, un conjunto de materiales preponderantemente pizarrosos ha sufrido un intenso proceso de metamorfismo, pasándose así de las calizas, que están totalmente marmorizadas, a niveles ectiníticos que pueden alcanzar hasta rocas de acentuada facies gnéisica.

Esto sucede allí donde amplios anticlinales cambrianos, que siempre están muy comprimidos y muestran acentuada disposición isoclinal, han sido dismantelados, dejando por ello al descubierto sus zonas profundas, representativas de un Cambriano inferior.

Tal es lo que sucede en los alrededores de la hacienda de Cantagallo, donde un potente conjunto de materiales pizarrosos puede ser seguido desde la zona meridional de la Garganta, donde el arroyo del Campillo corta y se encaja en el conjunto calizo cambriano. Bajo las calizas, y en perfecta concordancia con ellas, aparecen pizarrillas muy hojosas de tono pardo, con estructura en librillo, que pasan a pizarras algo micáceas, muy compactas, también muy hojosas, seguidas de pizarras francamente micáceas que dan origen a veces a verdaderas micacitas muy finas, de compacidad muy acusada, aunque el terreno no sea resistente, pero sí coherente, masa que pasa a gneis micáceo de grano muy fino, que forman el núcleo aplastado de este anticlinal cambriano, que más hacia el Sur vuelve a mostrar en el flanco contrario sucesión análoga de niveles, pero al alcanzarse la masa caliza cambriana se aprecia que por laminación ha quedado muy reducida, alternando con frecuencia con materiales pizarroso-calizos.

Tal es lo que puede apreciarse en el corte esquemático de la fig. 4.

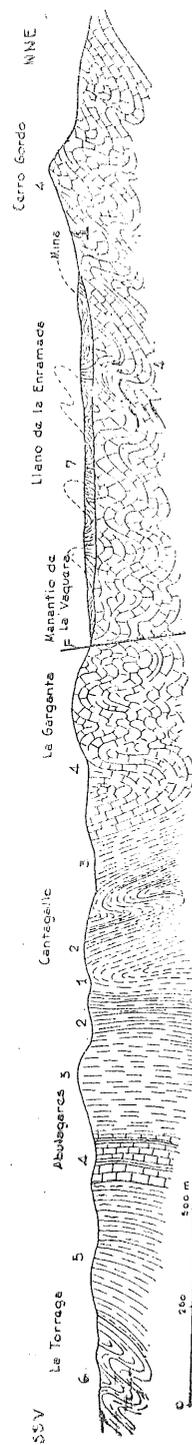


Fig. 4.—Corte a lo largo del arroyo de La Garganta, mostrando el Cambriano metamórfico en el eje de un gran pliegue, así como la cuenca carbonífera namurtense del Llano de la Enramada.

1, micacitas finas gnéisicas; 2, micacitas micáceas en librillo; 4, calizas marmorizadas acadienses; 5, pizarras cambrianas polidamienses; 6, pizarra ordoviciense.

Materiales pizarroso-cuarcitosos del Siluriano

Determinados materiales pizarrosos, así como ciertas masas de cuarcita subordinados a ellos, por ciertos caracteres que ofrecen en su conjunto, deben ser consideradas como correspondientes al Siluriano. Tal es lo que sucede con una banda que, orientada en general de SE. a NW., como la generalidad de las formaciones, queda al Sur de Trasierra, y que desde el borde meridional de la Hoja avanza disminuyendo de anchura hasta alcanzar el valle del arroyo de Los Molinos, donde se pierde a la altura y al Sur de Cantagallo.

Se trata de un conjunto fundamentalmente pizarroso, pero limitado, tanto hacia el Norte como hacia el Sur, por potentes y continuadas corridas de cuarcitas, que pueden reconocerse con facilidad al Sur y en las inmediaciones de Trasierra, en el cerrillo de cota 702. Otra corrida queda situada más hacia el Sur, destacada patentemente en crestones, tanto en el alto de Aguzaderas, cerro destacado de 673 metros de altitud, situado casi en el borde sur del mapa, como en el crestón de Guijos, que también da origen a visible cerro que al Sur y cerca de Trasierra se eleva a 704 metros de altitud. (Lámina XI, fot. 1.)

Ambas corridas de cuarcita avanzan tendiendo a confundirse hacia el NW., desapareciendo o al menos no destacando del conjunto pizarroso al alcanzarse los quebrados parajes situados cerca y al Sur de Cantagallo, donde el Siluriano cuarcito-pizarroso da origen a destacada loma que culmina a los 657 metros, dominando las vallonadas de la Garganta y de Cantagallo. (Lám. XIII, fot. 2.)

La masa cuarcitosa de este conjunto, que como se ha indicado da origen a dos corridas paralelas, ofrece todas las características de las masas cuarcitosas ordovicienses. Aparece integrada por estratos paralelos, de no gran anchura, de grano fino y uniforme, con tonalidades claras, blancuzcas o rojizoamarillentas y rameadas. Tal masa está hendida por grietas y roturas naturales o litoclasas que individualizan a bloques paralelepípedicos que pueden a veces alcanzar relativo gran tamaño.

Los planos de sedimentación destacan patentemente, pudiendo a veces ofrecer señales de riplemark bastante típicas.

En general toda la masa cuarcitosa, que alcanza de 15 a 20 metros de potencia, está recorrida en diversos sentidos por verdadera malla de filoncillos y venillas de cuarzo cristalino blanco, lo que hace que este conjunto sea aún

mucho más silíceo por silicatización general de la roca. Ambas corridas de cuarcita ofrecen características muy semejantes, siendo su disposición sensiblemente vertical o inclinados muy acentuadamente al Suroeste.

Aunque en el campo pueden seguirse perfectamente ambas masas de cuarcitas, no son continuas, perdiéndose con frecuencia poco a poco para aparecer de nuevo, pudiendo por ello seguirse perfectamente en un gran trecho, que no mide menos en totalidad de unos 14-16 kilómetros.

No se ha encontrado el más mínimo resto de pista en los planos de estratificación de tal conjunto cuarcitoso, pero puede sin reserva alguna admitirse que corresponden al Siluriano ordoviciense, dando origen, o mejor delimitando en estrecha banda a materiales pizarrosos de tal edad, que forman en su conjunto un sinclinal alargado y albergado en la gran masa pizarrosa del Cambriano potsdamiense.

El pizarral de este conjunto siluriano se ofrece algo diferente de la masa pizarrosa cambriana que forma el resto del terreno. Son estas pizarras silurianas más oscuras, de tonos frecuentemente parduscos, grisáceos, o francamente grises. Los conjuntos rocosos dan origen a masas fácilmente exfoliables, siendo la pizarrosidad sumamente clara y corriendo el conjunto con rumbo muy mantenido y uniforme hacia los 310-320° en régimen isoclinal, en general con buzamiento hacia el Sur siempre muy acentuado.

La superficie de exfoliación de este pizarral es lisa, uniforme, y no se aprecia en ellos los replegamientos de detalle, ni el brillo satinado que suelen ofrecer las pizarras del conjunto cambriano.

Pese a que en este conjunto pizarroso, que asimilamos al Siluriano en sus niveles inferiores del Ordoviciense, no ha aparecido el más mínimo resto fosilífero, por el aspecto general del conjunto, por sus relaciones con los niveles cuarcitosos y por formar en realidad una cierta unidad diferente a la masa cambriana, admitimos que representen, conjuntamente con las cuarcitas, a la base del Siluriano.

En el contacto entre los conjuntos cuarcitosos y los pizarrosos se aprecia que se intercalan materiales pizarrosos algo areniscosos de acentuado tono rojizo, así como grauwaekas de grano relativamente grueso y muy típicos, que alternan con masas pizarrosas arcillosas y estratos muy delgados de cuarcitas areniscosas psamíticas.

Este conjunto abarca unos 100 metros de potencia, generalizándose luego el pizarral, que es francamente monótono en sus dominios.

La misma edad admitimos para un conjunto de afloramientos de pequeña extensión y claramente superpuestos al calerizo cambriano, que destaca dando origen a cerrillos rocosos al Sur y en la misma salida de Llerena, entre la carretera de Sevilla y la que se dirige a Casas de Reina y Reina.

Estas masas cuarcitosas están sumamente replegadas y claramente superpuestas a los materiales calizos cambrianos, que aunque arrumbados en general en la misma dirección no forman uniforme conjunto, sino que quedan perfectamente individualizados de las cuarcitas.

Tales cuarcitas son sin duda restos de una masa extensa que por su gran resistencia ha resistido a la erosión.

Como anteriormente se ha indicado, un conjunto de cuarcitas, con toda la facies de las correspondientes al Ordoviciense, cubre al calerizo en restringida zona junto a la ermita de San Miguel.

Se trata de un detalle de interés, pues hace ver cómo entre Cambriano calizo y la base del Ordoviciense ha existido un período erosivo intenso, pero muy desigual en zonas muy inmediatas, lo que permite admitir la existencia de determinados movimientos de características epigénicas más o menos localizados, pero no movimientos orogénicos generales que afectasen al país en tal período.

Dato de interés es, de acuerdo con Lacazette, la existencia hacia el cortijo de Mojena y de San Miguel, al SW. de Llerena, de un Siluriano pizarroso-cuarcitoso, cobijado en cierto modo por el calerizo cambriano.

Tal disposición para Lacazette lógica, al admitir que las calizas representaban a un Carbonífero inferior, indicando «por lo que no deben ser estas calizas ni cambrianas ni silurianas». Se trata sin duda, como hemos podido apreciar, de una zona de plegamientos hercínicos muy intensos, exaltados, en la que cabe admitir la existencia de pequeñas cobijaduras del Siluriano por el Cambriano calizo.

La gran banda de pizarra siluriano, comprendida entre dos importantes corridas de cuarcitas ordovicienses, fué ya señalada por Lacazette al hacer el estudio de las formaciones geológicas que envuelven o rodean a las cuencas carboníferas.

Litológicamente, pues, el Siluriano forma un conjunto cuarcito-pizarroso representativo de niveles inferiores ordovicienses, sólo identificados por su litología, que ofrece características peculiares, y por su posición tectónica, pues se aprecia que descansan sin duda, dando origen a un sinclinal, sobre el pizarra cambriano.

El conjunto carbonífero

Ocupa el Carbonífero en esta Hoja zonas diversas, y algunas de ellas de relativa gran extensión, como sucede con la amplia vallónada existente al Norte de la Sierra de Bienvenida, y limitada más hacia el Norte, por los aplastados relieves calizos o pizarrosos del conjunto de alineaciones que oblicuamente cruza la Hoja de NW. a SE. (Lám. IX, fot. 2.)

Importante, no por su extensión, sino por su significación, es la mancha o cuenca carbonífera de Fuente del Arco, situada en el ángulo SE. de la Hoja, que aunque de muy reducidas dimensiones viene ya desde hace muchos años siendo explotada por encerrar determinado nivel de carbón. (Lám. XV.)

También hay manchas de la formación carbonífera en los alrededores de Reina y Casas de Reina, zonas donde se han practicado diversas labores de prospección minera que hasta ahora no han tenido éxito notorio. (Lám. II.)

En su conjunto, la formación carbonífera ofrece muy peculiar aspecto, pues sus materiales se diferencian acentuadamente del resto de las anteriores formaciones. Pudiera decirse que este Carbonífero es uniforme cuando se le considera en su conjunto, pero en detalle ofrece gran variedad, tanto por el aspecto, como por su constitución litológica. Dominan los materiales pizarrosos de escasa consistencia, que a la intemperie fácilmente se disgregan, dando origen a un terreno suelto de pizarrillas hojosas no muy arcilloso, que forma un suelo de uniformes y lisas superficies, fáciles de recorrer. Entre las pizarras y alternando con ellas se destacan areniscas, que suelen ser bastante consistentes y de grano fino. Como tránsito entre pizarras y areniscas aparecen determinados conjuntos de arcosas y grauwaekas muy uniformes y también de grano fino y de tono gris. Este conjunto ofrece en general tonalidades amarillentas oscuras, a veces rojizoviolas y de color tabaco.

En algunos casos las areniscas son bastante oscuras, grisáceas, alternando tales materiales con pizarras ampelíticas, que no siempre están en relación con los niveles típicamente carbonosos, pero que pueden contener capitas y masas estrechas de carbón.

Hacia la base de la formación se descubre frecuentemente un conglomerado poligénico, con cantos preponderantemente de cuarcita, no muy rodados ni de grueso tamaño. Abundan también los cantos de areniscas cuarcitosas y los de calizas cambrianas, siendo peculiar de tales cantos el aparecer a veces rachados, rotos, por haber estado tal conglomerado sometido a muy fuertes

presiones orogénicas. El conglomerado está cementado por un conjunto muy irregular de tipo pizarroso, que en realidad es el que domina, ofreciendo por ello en muchos parajes, tales como las cercanías de Casas de Reina, hacia la bifurcación de la carretera que sigue hacia Andalucía, en la cuenca carbonífera de Fuente del Arco y otras zonas, tal conglomerado, muy peculiar aspecto (lám. X, fot. 1). En otros parajes, el canturreal menudo y suelto por destrucción del conglomerado, no siempre bien cementado, es el que domina en la superficie del suelo, tal es lo que acontece en diversos campos de la ancha vallada seguida por los arroyos de Usagre-La Vega, en la zona NE. del mapa, y por los parajes cercanos a la llanada del manantío de la Vaquera. (Láminas IV, fot. 1, y IX, fot. 2.)

En los niveles altos, y especialmente en el conjunto productivo de Fuente del Arco, dominan los materiales arcóscicos de grano gordo y de coloraciones grisáceas, a veces muy claras, materiales fácilmente deleznable que dan origen a masas arcillosas, siempre ricas en restos carbonosos.

Es muy probable que hacia la base y a niveles que pudieran quedar por bajo de los conglomerados de base, determinados conjuntos calizo-pizarrosos de facies especial, pero siempre muy semejantes a los conjuntos cálcicos cambrianos, sobre los cuales descansan, puedan representar a un Carbonífero inferior quizá dinantiense, rico en calizas. El no haber podido descubrir contactos claros entre el Cambriano típico y este pretendido Carbonífero inferior, arrumbado en las mismas direcciones que el calerizo cambriano y, fundamentalmente, el no haber descubierto en los niveles calizos que pudieran, litológica y estratigráficamente por su posición, corresponder al Dinantiense, resto alguno fosilífero, nos hace por ahora sólo indicar tal supuesto, que bien pudiera ser cierto. Tal es lo que sucede en el paraje de La Garganta, al Sur del manantío de la Vaquera.

En apoyo de ello está la presencia del Dinantiense, calizo, en Los Santos de Maimona, dando origen a la base de la formación namuriense, que ofrece características en todo semejantes a las del Namuriense que queda en contacto con estas masas calizas, que pudieran aquí también ser dinantienses en las zonas que rodean por el Sur a la depresión del Carbonífero del valle del arroyo de Campillo. (Lám. IX, fot. 2, y fig. 4.)

Así como determinadas zonas del Cambriano se caracterizan, en cierto modo, por la riqueza del canturreal suelto cuarzoso, amplias zonas de este Carbonífero ofrecen el especial carácter de ofrecer en la superficie de los campos, y más cuando están sin labrar, como se ha indicado, gran abundancia de cantos rodados cuarcitosos, areniscosos y calizos, lo que no sucede nunca con el resto de las otras formaciones pizarrosas cambrianas o silurianas. Proceden tales cantos de la desintegración del conglomerado de base de esta formación,

debiendo destacarse que por ahora, entre sus elementos constitutivos, no hemos encontrado cantos de materiales eruptivos de tipo granudo ni porfídico.

Carácter también de este Carbonífero, en la casi generalidad de sus formaciones, es el presentarse siempre formado por capas de no gran potencia, a veces muy delgadas y repetidas, ofreciendo por ello aspecto fajeado muy típico y patente, carácter que falta en las otras formaciones pizarrosas. Además, tales conjuntos, muy regularmente estratificados, ofrecen estructura típica y mantenidamente isoclinal, no siendo sino en zonas especiales y siempre restringidas los replegamientos acentuados, pues al contrario, la formación se suele presentar bastante regularmente dispuesta y corriendo en determinado rumbo, que se mantiene constante en amplios espacios. (Fig. 10.)

Características de la formación carbonífera.—Dos conjuntos muy diferentes cabe distinguir en la formación carbonífera, que con extensión relativamente grande abarca tres espacios en esta Hoja. El primer conjunto está formado por el gran manchón de las cuencas del arroyo de la Vera-Maibrí y del Campanillo, zona situada al Este de Bienvenida y al Sur de la línea férrea, limitando esta cuenca la alineación de serratas calizas de Bienvenida y su prolongación hacia el SW., que quedan también hacia el Sur de tal cuenca (lám. IV, fot. 1). Corresponde también a este Carbonífero el manchón de Casas de Reina, limitado en cierto modo por la línea férrea y la sierra caliza de Llerena-San Miguel. (Lám. II, fot. 1.)

El otro conjunto está formado por la pequeña cuenca de Fuente del Arco, en su zona más septentrional o sea la parte correspondiente a la cabecera del arroyo Galapagar. (Lám. XV.)

El primer conjunto corresponde sin duda alguna al Namuriense, y es la natural prolongación hacia el Sur del Carbonífero de Los Santos de Maimona, mancha situada lejos y hacia el Norte en la hoja de Zafra.

La mancha de Fuente del Arco corresponde a un Estefaniense y tiene afinidades grandes con la cuenca carbonífera de Puertollano, en la provincia de Ciudad Real.

Litológica, estratigráfica, paleontológica y tectónicamente ambos conjuntos son pues muy diferentes. Estudiados en detalle ofrecen las siguientes características:

Carbonífero de Fuente del Arco.—En el trabajo de 1919, Lacazette se ocupa primero de los terrenos que rodean a esta cuenca carbonífera, tanto de las zonas que quedan fuera de la Hoja, hacia Guadalcanal, como de las del arroyo de Galapagar, o sea de Fuente del Arco (lám. XV) y de Casas de Reina.

Indica que en general tales terrenos corren de NW. a SE., y que hacia el

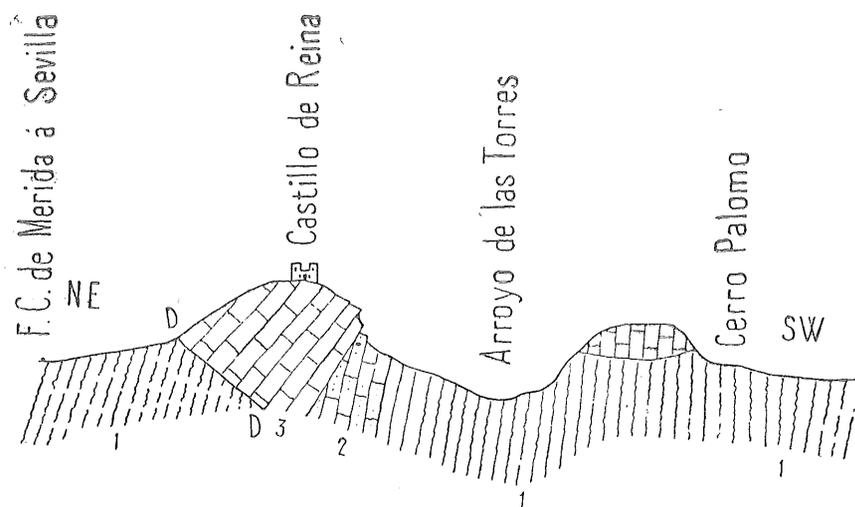


Fig. 5.—Corte geológico de NE. a SW. de las serratas de Reina. según Lacazette.
1, pizarras casi verticales del Cambriano; 2, calizas arcillosas negras del Culm;
3, calizas mármóreas y compactas del Culm; D, discordancias.

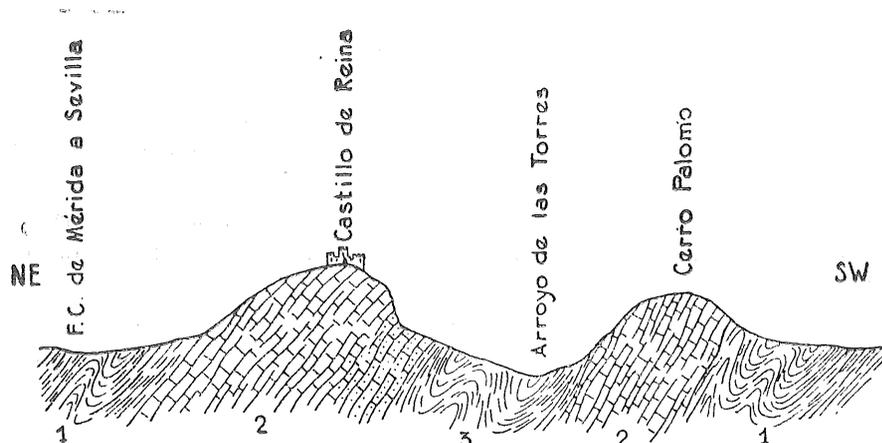


Fig. 6.—Corte geológico de NE. a SW. de las serratas de Reina.
1, pizarras cambrianas potsdamienses; 2, calizas cambrianas acadienses; 3, pizarras cambrianas georgienses. Interpretación del corte de Lacazette, según las observaciones recientes al estudiar la Hoja.

Este de la cuenca, la campiña llana que la limita aparece formada por pizarras cambrianas, psamitas y algún asomo de pórfidos. Hacia el Oeste, se alzan acusando relieves de calizas, según él entonces, carboníferos, cuarcitas silurianas y masas muy potentes de pizarras cambrianas y silurianas hacia los valles.

En estas zonas se sabe hoy que el Carbonífero inferior no existe, y que el dominio grande de las masas calizas, en absoluto, corresponden al Cambriano medio. También a veces, y en parajes muy restringidos, existe algún manchón de cuarcitas, como ya hizo notar Lacazette sucede hacia la vieja ermita de San Miguel, cuarcita que en realidad sí parece representar al Siluriano, pero en relación local normal con el Cambriano. También es necesario hacer notar que es el Cambriano, con sus pizarras, el que forma el terreno en general en los valles y zonas menos accidentadas, salvo la mancha pizarrosa situada al Sur de Trasierra y comprendida entre alineaciones de cuarcitas, terreno siluriano que no parece existir hacia los parajes inmediatos y al Sur de Fuente del Arco.

Describe a grandes rasgos también Lacazette el granito situado al oriente del arroyo de Galapagar, especialmente en las zonas de Prado Redondo a Cuadración, indicando que es francamente feldespático, siendo muy cuarzo a lo largo de los márgenes izquierdos del citado arroyo de Galapagar. Tal es en realidad lo que nosotros ahora hemos observado. (Figs. 9, 10, 11 y 12.)

Se indica también que manchas eruptivas diversas afectan a la pequeña cuenca carbonífera de Casas de Reina, desquiciándola.

En relación con el Cambriano, que supone sea sólo el pizarroso, indica que contiene a veces interestratificadas calizas en bandas repetidas y estrechas, lo que es así, pero no se dió cuenta que tales calizas no son sino el final de las grandes masas que del NW. vienen y concretamente, por ejemplo, el modo de terminar en el pizarral cambriano, de los potentes conjuntos de calizas acadienses de Reina, como puede observarse claramente hacia el Km. 12 de la carretera que desde Llerena viene. (Figs. 11 y 12.)

Se dió cuenta Lacazette, como es natural, de lo reducido de la cuenca, y muy especialmente del modo de terminar ésta hacia el Norte, donde la mancha de Fuente del Arco, en las inmediaciones del cortijo de la Indiana, termina en pico de flauta, sobre el pizarral cambriano. Tal formación y especialmente hacia el W., se alza mucho hasta ser casi sensiblemente verticales sus estratos.

Se ocupó también Lacazette del conjunto de calizas cambrianas que él supuso eran dinantienses, deduciendo de ello la gran extensión que el Carbonífero, en su conjunto debió alcanzar en estas zonas meridionales de Badajoz, ya en relación con el Carbonífero de las comarcas septentrionales de Sevilla.

De todos modos, y aun sabiendo hoy que tales calizas son en su conjunto cambrianas, sí se ve que estas masas pizarroso-areniscosas con niveles basales de conglomerados, no son sino el resto de un conjunto carbonífero que debió alcanzar gran desarrollo y hoy desaparecido, debido a largos e intensos ciclos erosivos, desaparición motivada también por lo deleznable en general de los materiales litológicos que integran la cuenca.

Admite pues, Lacazette, la presencia en todo este país de un Carbonífero inferior en amplias y paralelas corridas, con buzamiento general al SW. en la cuenca hullera de Fuente del Arco, donde corre de NW. a SE., bandas o corridas que alcanzan su anchura máxima precisamente al Sur de Reina, donde miden, según Lacazette, unos 6 Km., abarcando desde los altos cerros calizos de este pueblo a Sierra Jayona. En realidad, casi todo esto hoy se sabe que es Cambriano, terreno que él lo dató como pizarras del Culm, con el cual estarían relacionadas las zonas de Sierra Jayona, que como se sabe son también fundamentalmente del Cambriano. (Figs. 13 y 14.)

Obsesionado por tal idea, cree reconocer en algunas calizas de estas zonas impresiones fosilíferas, tales como secciones de crinoides y de *Cyathophyllum*, que bien pudieran corresponder a secciones poco típicas de arqueociátidos, pues tal fósil existe sin duda en estas masas calizas, donde nosotros los hemos identificado en otros parajes.

Así pues, la alineación caliza de Serrezuela, El Conjuero, Sierra Fimiñana, La Gaudia, quedó entonces datada como carbonífera. Lo mismo sucede con la Sierra del Castillo de Reina, y especialmente en su vertiente meridional, así como a las sierras de Reina y de Casas de Reina y altos relieves, también de calizas, de Trasierra.

Dato de interés es la estratigrafía que Lacazette da del Hullero de Fuente del Arco, esquematizada en los cortes de la cuenca debidos a él y que acompañamos. (Figs. 9 y 11.)

La mancha carbonífera de la Bodega del Cristo, algo al Sur de Fuente del Arco, en parte ya situada en la provincia de Sevilla, es estimada en unos 7.000 m. de longitud, con anchuras máximas en tales parajes de 1.500 metros. De esta cuenca sólo unas cuatro hectáreas están dentro de Badajoz, quedando localizadas en el arroyo Galapagar.

La cuenca carbonífera en este paraje es de composición muy sencilla. Hacia las márgenes derechas del arroyo Donadio, afloran areniscas; tal se aprecia junto a la Bodega del Cristo. Estos materiales se han explotado en canteras, siendo el material de grano gordo, conteniendo guijarrillos cuarzosos. El cemento es francamente ferruginoso. El material es bastante deleznable y de tono pardo, a veces rojizoamarillento. Hacia la debesa Duque, en la orilla opuesta del citado arroyo Donadio, pero ya hacia Guadalcanal, las

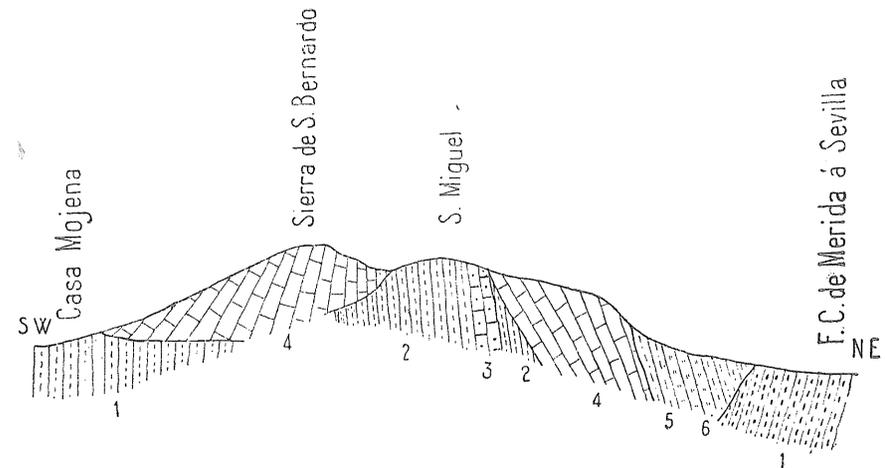


Fig. 7. — Corte geológico de SW. a NE., a occidente de los campos inmediatos a Casas de Reina, según Lacazette.

1, pizarras cambrianas alineadas de NW. a SE.; 2, pizarras hojosas, negras y moradas, alineadas de N. a S. junto a la ermita de San Miguel, de E. a W. en la Casa de Mojena, silurianas; 3, cuarcitas silurianas. Los grandes crestones con potencia de unos 30 m., sobresalen sobre el resto de la formación; 4, calizas carboníferas azuladas y rojizas marmóreas o compactas; 5, pizarrillas hojosas del hullero; 6, pudingas y areniscas del hullero de grano grueso.

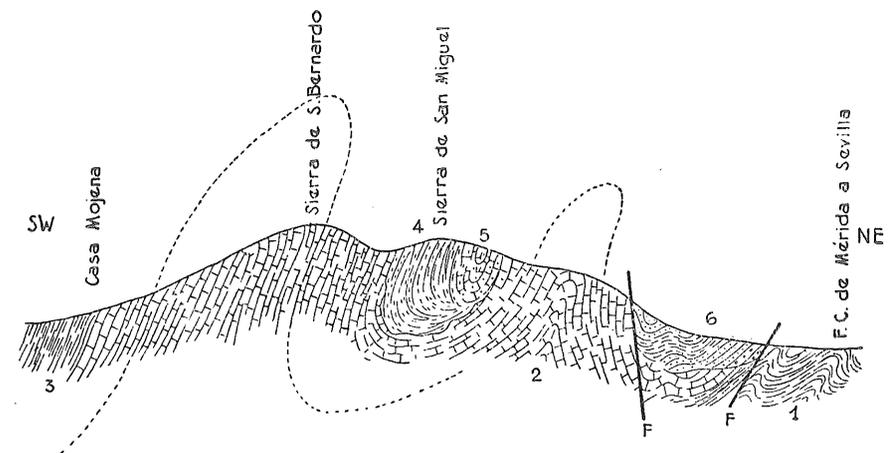


Fig. 8. — Corte geológico de SW. a NE., a occidente de los campos inmediatos a Casas de Reina.

1, pizarras cambrianas georgienses; 2, calizas cambrianas acadienses; 3, pizarras cambrianas potsdamienses; 4, pizarras tránsito a la base del Ordoviciense; 5, cuarcitas ordovicienses; 6, cuenca namuriense de Casas de Reina. Interpretación del corte de Lacazette, según observaciones recientes al estudiar la Hoja.

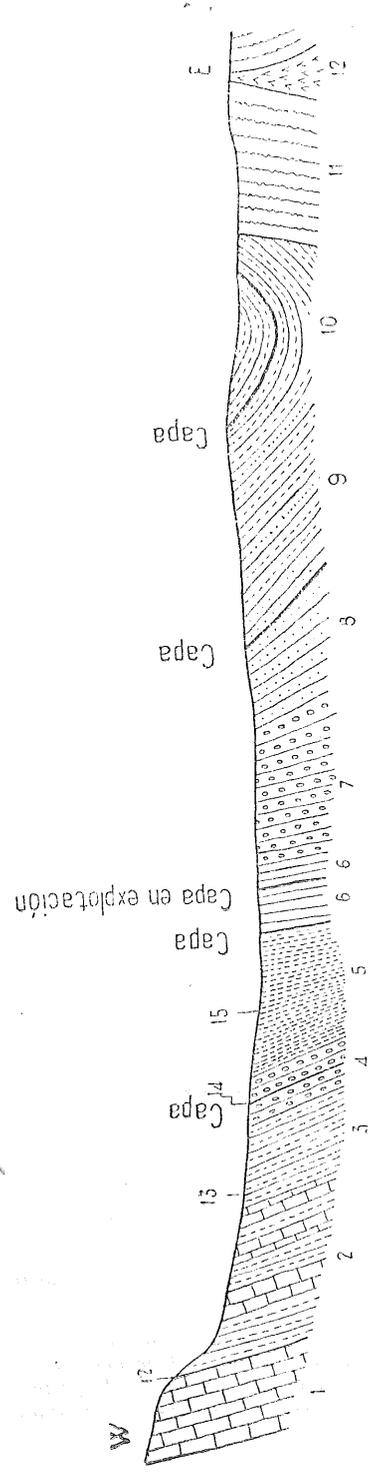


Fig. 9. — Corte geológico de W. a E. de la cuenca de Casas de Reina, según Lacazette.

1, calizas carboníferas; 2, alternancia repetida varias veces de pizarras arcillosas rojizas, con lentejones de caliza y caliza compacta arcillosa, con 20 m. de potencia; 3, pizarras arcillosas verdes, con manchas pardas, con potencia de 20 m.; 4, conglomerado de cantos calizos y cuarzos con cemento silíceo ferruginoso de color rojo, con potencia de seis metros; 5, pizarras hojosas muy arcillosas y blandas, con costras carbonosas, con 24 m. de potencia; 6, pizarra compacta con algunos bancos de areniscas de grano fino en el techo de la capa, con potencia de 12 m.; 7, conglomerado de cantos gruesos de coloración verdosa, con potencia de 26 m.; 8, areniscas de grano fino y psamitas con 15 m. de potencia; 9, pizarrillas arcillosas, alternantes con areniscas de grano fino; 10, pizarras arcillosas muy plegadas y trastornadas por debajo de la capa, con 20 m. de potencia; 11, pizarras cambrianas; 12, dique de pórfido feldespático rosén.

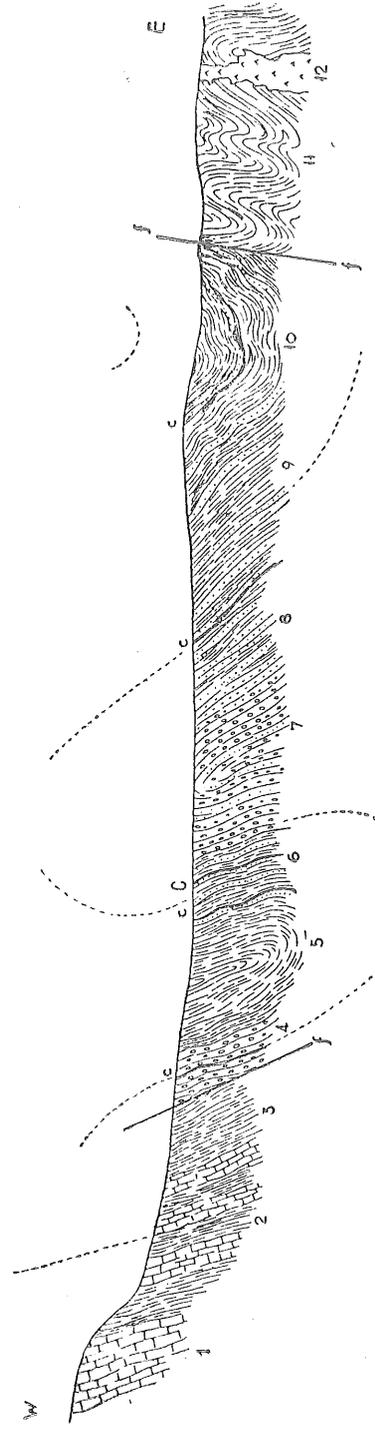


Fig. 10. — Corte geológico esquemático de W. a E. de la cuenca carbonífera namuriense de Casas de Reina, según datos de Lacazette y de observaciones recientes al estudiar la Hoja.

1, calizas cambrianas acadienses; 2, alternancia de pizarras arcillosas rojizas con lentejones calcícos y calizas compactas arcillosas, tránsito al Potsdamense; 3, pizarras arcillosas verdes, con manchas pardas de la base del Potsdamense; 4, conglomerado de cantos calizos de la base del Namuriense, con cemento silíceo ferruginoso y algún elemento cuarzo; 5, pizarras arcillosas hojosas, delgadas, con lechos carbonosos del Namuriense; 6, pizarras compactas alternando con lechos de areniscas oscuras y de grano fino en el techo de las capas carbonosas, con algún resto vegetal; 7, conglomerado de cantos gruesos de tono general verdoso de la base del Namuriense; 8, areniscas de grano fino y psamitas namurienses; 9, pizarras arcillosas plegadas por bajo de una capa de carbón; 11, pizarras cambrianas georgienses; 12, dique de pórfido feldespático rosáceo. El itinerario seguido no coincide exactamente con el que debió seguir Lacazette.

areniscas pasan a conglomerados, de no gruesos elementos, con lechos carbonosos. Este conjunto buza unos 10° hacia el Sur.

El carbón procedente de estas zonas es sucio, borrascoso, conteniendo pizarras interestratificadas. En el pozo que se explotaba entonces existían repetidas capas de pizarra conteniendo bolos de caliza. En los sedimentos atravesados se encontraron restos de calamites y un braquiópodo que pudiera corresponder al *Productus semirreticulatus*.

En otros pocillos de reconocimiento de estas zonas, se han cortado capitas de carbón muy estrechas, de sólo algunos centímetros, y por bajo capas pizarrosas conteniendo costras carbonosas. Todo este conjunto está influenciado por masas eruptivas de tipo porfídico.

Hacia el Norte, por Casa de la Indiana, dominan las areniscas, terminando en tal dirección, por el arroyo del Coto Real de Monteros, el Carbonífero sobre el pizarral cambriano.

Dominan aquí las pizarrillas arcillosas que siempre se ofrecen muy dislocadas y replegadas, teniendo en general el aspecto de elementos sueltos y escamosos.

Debajo aparecen areniscas, y en las inmediaciones de la Bodega del Cristo pizarrillas arcillosas, finamente estratificadas, de coloración grisácea. Siguen luego pizarras nodulosas lenticulares y arriñonadas, con manchas de hidróxido de hierro u ocre, pero no se aprecian en ellas restos orgánicos. No se indica la potencia de estas bancadas, que es probable no sea grande. Los estratos están sensiblemente horizontales y limitados al Norte por granito, y al SW. por el pizarral cambriano.

Todo el conjunto buza muy suavemente al SW., a veces con inclinaciones fuertes, apoyándose el Hullero en el pizarral cambriano hacia occidente. El contacto oriental es contra granito y mediante falla.

En estas zonas y en los pocillos entonces abiertos para explotación del carbón, se atraviesa primero pizarrillas sueltas, deleznales, que se deshacen pronto en escamillas de muy poca consistencia, conteniendo capitas de carbón. Por encima, seguían areniscas pizarreñas grises, de elementos menudos. En estos materiales existen impresiones y restos de tallos vegetales fosilizados, pero su conservación es muy deficiente. Estos materiales buzan hacia el Suroeste. En el kilómetro 67 del ferrocarril aparecen areniscas con restos de calamites. Tales areniscas contienen «bolos» de otra arenisca más dura y oscura.

Al NW. del gran arco trazado por el ferrocarril de vía estrecha de Peñarroya, y en el camino de Llerena, aparecía en superficie la capa de carbón con potencia pequeña de unos 30 cm. No parece existan otros lechos, pues en un pozo inameliato, de unos 40 m. de hondura, no se cortaron sino grandes

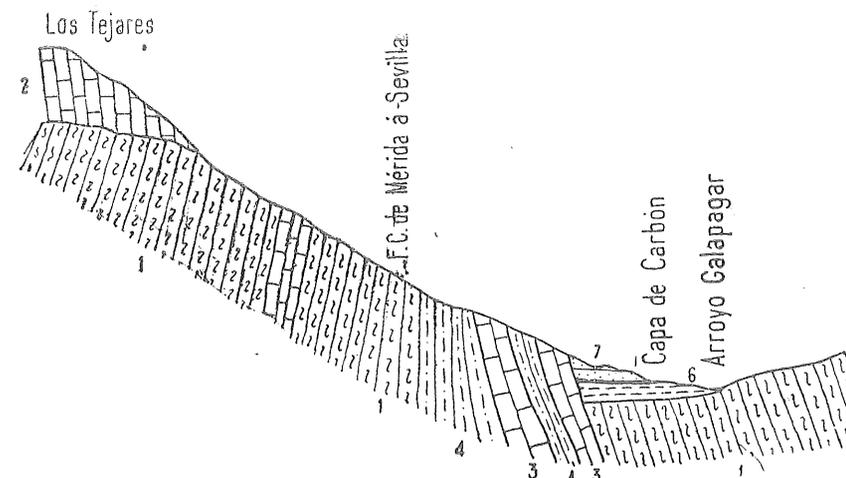


Fig. 11.—Corte geológico de W. a E. en la zona de Fuente del Arco, incluyendo la cuenca carbonífera del arroyo de Galapagar, según Lacazette.

1, gran faja de pizarras cambrianas, fuertemente inclinadas; 2, banco de 4,6 m. de calizas azuladas, marmóreas, del Culm; 3, caliza pizarreña, alternante con pizarras talcosas del Cambriano; 4, pizarras cloríticas y talcitas finamente estratificadas, cambrianas; 5, grandes bancos de calizas compactas que forman un casquete de Culm, discordante con las pizarras cambrianas infrayacentes; 6, pizarras arcillosas del hullero, con costra carbonosa; 7, areniscas del hullero de grano grueso, con tallos vegetales.

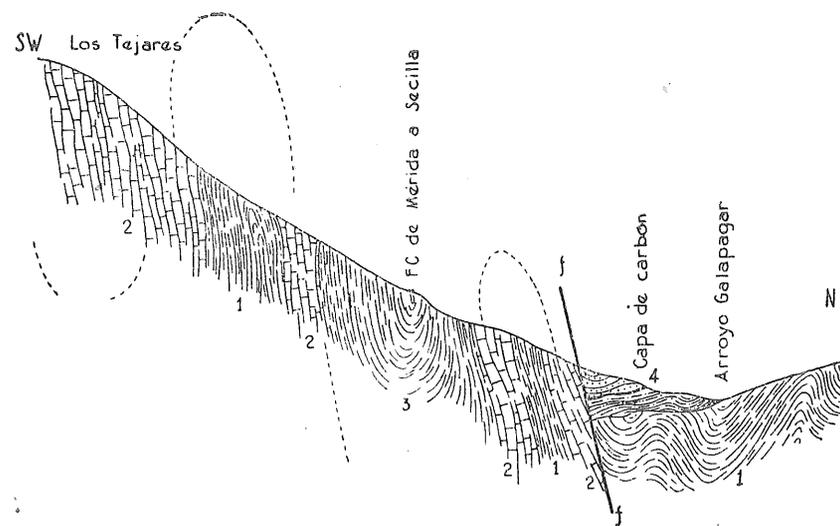


Fig. 12.—Corte geológico de SW. a NE. en la zona de Fuente del Arco, incluyendo la cuenca estefaniense del arroyo Galapagar, según el corte de Lacazette y los datos obtenidos al levantar la Hoja.

1, pizarras cambrianas georgienses; 2, complejo calizo cambriano acadiano; 3, pizarral potsdamiense; 4, cuenca carbonífera estefaniense, con una capa de carbón; f, falla.

lentejones carbonosos, pues el conjunto está muy fraccionado y triturado. (Figs. 15 y 16.)

Las capas de este Carbonífero se ofrecen a veces muy levantadas, y al parecer quedan concordantes, pero con laguna estratigráfica con las calizas cambrianas, para él de edad infracarbonífera. Este Carbonífero, en general buza al Este, pero con acentuados replegamientos.

Lacazette dice que esta mancha de Fuente del Arco sería una cuenca carbonífera muy buena, por no estar afectada por accidentes tectónicos y ser su disposición sensiblemente horizontal, pero es de muy reducidas dimensiones.

Carbonífero de Casas de Reina.—En su segundo trabajo (20), se ocupan Navarro y Lacazette de las manchas de Carbonífero de Casas de Reina: zona muy accidentada tectónicamente y situada al Este de pronunciados relieves calizos cambrianos, para ellos del Carbonífero inferior.

Parece que en esta restringida cuenca existen varias capas de carbón, pero en realidad sólo se ha explotado una situada hacia las zonas norte de la cuenca, que va incluida en pizarras areniscosas hojosas, de grano fino, cuarzosas y micáceas, que dan origen a psamitas. Este conjunto descansa sobre un conglomerado poligénico de elementos no muy gruesos y abundante cemento arcilloso-ferrífero. Hacia el Este, domina en el borde de la cuenca el conglomerado, que hacia el arroyo de Lobos es de escasa potencia, alcanzando mucho mayor espesor hacia el camposanto de Casas de Reina, terminando por desaparecer en dirección hacia Llerena.

El contacto oriental del Cambriano pizarroso con este Carbonífero se efectúa mediante una línea irregular que se orienta de NW. a SE., que pasa por el pueblo de Casas de Reina. Tal es también lo que ahora hemos observado hacia Vallehondo, en la zona norte de la cuenca. Entre el ferrocarril y Casas de Reina, se ha explotado una capa de carbón, pero parece, por lo indicado por Navarro y Lacazette, que existen en estas zonas dos niveles: uno, a 15 m.; otro, a unos 32 de profundidad, que corren al N. 10° E., con buzamiento de unos 70° al Este. El muro es una pizarra arcillosa muy estratificada, en brillo. El techo está formado por pizarras areniscosas, arcillosas, de grano fino y bastante compactas.

Las capas de carbón son muy diferentes en cuanto a potencia, continuidad y composición, pues en general aparecen emborascadas por pizarras y masas arcillosas. En realidad se trata de lentejones comprimidos entre el conjunto sedimentario estéril. Tales lentejones pueden alcanzar potencias de hasta siete metros, pero su discontinuidad es muy grande, estando además muy trastocados por los replegamientos, que van en todos sentidos.

En un pozo que estuvo en explotación en estos parajes se cortaron arenis-

cas micáceas grises de grano fino y pizarras arcillosas, compactas, muy trastocadas. En tales areniscas y en las pizarras aparecieron restos fósiles vegetales.

En esta cuenca de Casas de Reina, y hacia el arroyo de la Culebra, se han podido observar por sus afloramientos hasta seis capas de carbón, algunas con unos tres metros de masa carbonosa. Llevan arrumbamiento N. 26° Este. El Cambriano pizarroso inmediato va al NW.

Al Sur de Casas de Reina se aprecia la discordancia entre este Carbonífero y el Cambriano de modo manifiesto, corriendo en general el primero de E. a W. y el segundo arrumbado de NW. a SE.

Como se ha indicado se han reconocido seis niveles carbonosos en el arroyo Culebra. El más profundo, con muro de conglomerado, hacia el E., en el límite de la cuenca, buzando el conjunto al E., buzamiento que cambia luego en la zona W. en esta dirección. Los buzamientos tienen en general poca inclinación.

Esta cuenca ofrece en conjunto, debido a su compleja estructura tectónica, muy malas condiciones de explotación.

Edad de ambas cuencas.—Los rasgos generales que ofrecen las características de ambas cuencas, la de Fuente del Arco y esta otra de Reina y Casas de Reina, hace ver que no corresponden a una misma edad, pues mientras la de Fuente del Arco en todo su conjunto se presenta con características tectónicas muy sencillas (figs. 9, 10, 11 y 12), la de Casas de Reina, por el contrario, está extraordinariamente replegada y comprimida entre el conjunto cambriano, si bien se aprecie en ambas, marcada discordancia entre las dos formaciones y el Cambriano, lo que es mucho más patente en la de Fuente del Arco que no en esta otra de Casas de Reina.

En época reciente ambas cuencas han sido recorridas por el Prof. Jongmans, en unión del catedrático de Paleontología de la Universidad de Madrid Sr. Meléndez y Meléndez.

Los datos que se nos han dado respecto a sus estudios previos para un trabajo más detenido que preparan, y de los que se deducen de una nota ya publicada (19), nos indican lo siguiente:

Cuenca de la Rivera.—En relación con la cuenca de Bienvenida, que nosotros denominamos de la Rivera o Arroyos de la Vega-Maibrí, indica en su trabajo Jongmans (20) que no la visitaron, pero sin duda ha de corresponder, por su facies litológica y por los restos vegetales encontrados al hacer el estudio de esta Hoja de Llerena, al Carbonífero inferior namuriense. Es decir, que es la natural prolongación hacia el Sur de la pequeña cuenca de Los Santos de Maimona, de la hoja de Zafra.

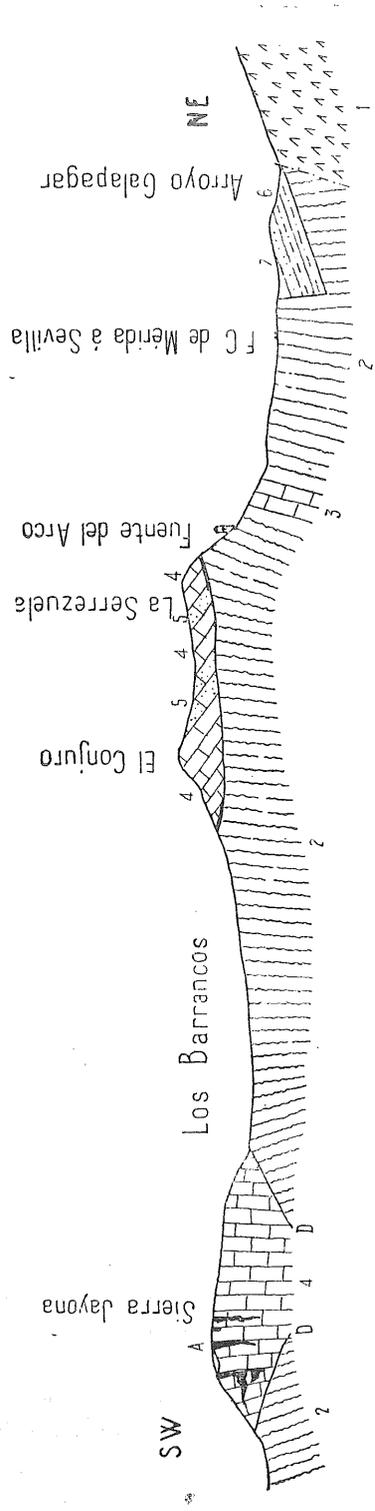


Fig. 13. — Corte geológico de SW. a NE., desde la Sierra de Jayona a la cuenca carbonífera de Fuente del Arco, según Lacazette.

1, rocas hipogénicas; 2, pizarras cambrianas muy levantadas; 3, grandes bancos de calizas ferruginosas cambrianas; 4, calizas marmóreas, *id.* compactas. *id.* ferruginosas, del Cubm; 5, pizarras arcillosas compactas, de colores pardos y rojos del Cubm; 6, pizarras hojosas del hullero; 7, psamitas y areniscas del hullero; A, criaderos de hierro; D, discordancias; F, falla.

5. — Llerena.

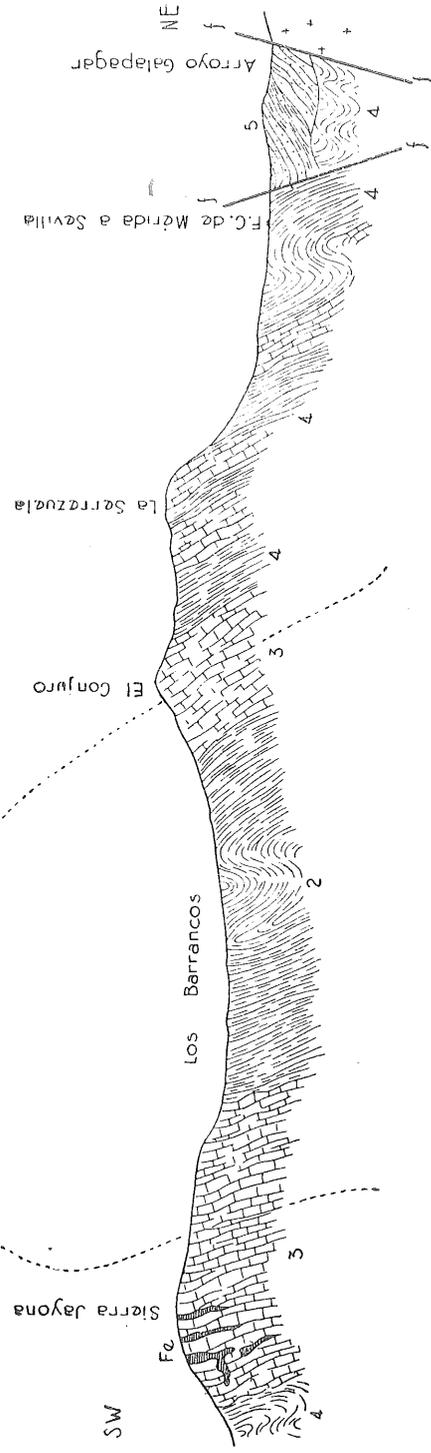


Fig. 14. — Corte geológico de SW. a NE., desde Sierra Jayona a la cuenca estefaniense de Fuente del Arco o del arroyo Galapagar, según datos de Lacazette y observaciones hechas al estudiar la Hoja.

1, batolito granítico; 2, pizarras cambrianas georgienses; 3, calizas cambrianas acadenses; 4, Cambriano superior con nícleos calizos en la base del pizarral poisdamiense; 5, cuenca estefaniense de Fuente del Arco; Fe, criaderos de hierro; f, falla.

Respecto a la presencia quizá del Dinantiense calizo en la base de las cuencas namurienses, se hizo notar que quizá determinados niveles de calizas, sobrepuestos a las cambrianas a la entrada de la Garganta, pudieran representarlo. La facies peculiar de estos niveles calizos, ya en contacto con la formación namuriense hacia la vallonada del manantío de la Vaquera, hacen posible tal suposición, pero como ni en los materiales cambrianos existen restos fósiles, ni en estos otros niveles de facies algo distinta tampoco, tal supuesto sólo es hoy problemático.

Procedentes de la mina Casilla del Valle, en la cuenca carbonífera situada al Oeste de la línea férrea y a la altura de Villagarcía de la Torre (lám. IX, fot. 2), son unos restos de vegetales fósiles recogidos por nosotros, que analizados por Jongmans corresponden a un *Lepidodendron losseni* y a una *Stigmarmaria fucoides*. La primera especie data sin duda a toda esta zona carbonífera del arroyo del Extremo como correspondiente al Namuriense.

Cuenca de Casas de Reina. —En relación con el manchón de Casas de Reina, la flora estudiada por Hartung (36), procedente de tal cuenca carbonífera, pertenece también al Carbonífero inferior.

Hay que hacer la aclaración en relación con la localidad y yacimiento de Berlanga, citado por Hartung, que debe existir un error, pues entre Casas de Reina y Azuaga no existe lugar ó paraje con tal denominación y, por otra parte, todo el terreno está formado por un monótono pizarral cambriano o por masas eruptivas graníticas, que hemos recorrido y estudiado con cierto detalle.

Al S. de Casas de Reina existen también dos pequeñas cuencas carboníferas, una inmediata a Reina, la otra forma ya parte del Carbonífero de Fuente del Arco, que pasa a la provincia de Sevilla prolongándose en ella algunos kilómetros.

En el Carbonífero de Casas de Reina, las especies citadas por Hartung son las siguientes:

Sphenopteridium dissectum Geopp.

Asterocalamites scrobiculatus Schl.

Lepidodendron losseni Wein.

Lepidophyllum sp.

Según Jongmans, la especie *Asterocalamites*, representada por un verticilo de hojas en la fig. publicada por Hartung, no parece estar bien determinada (62).

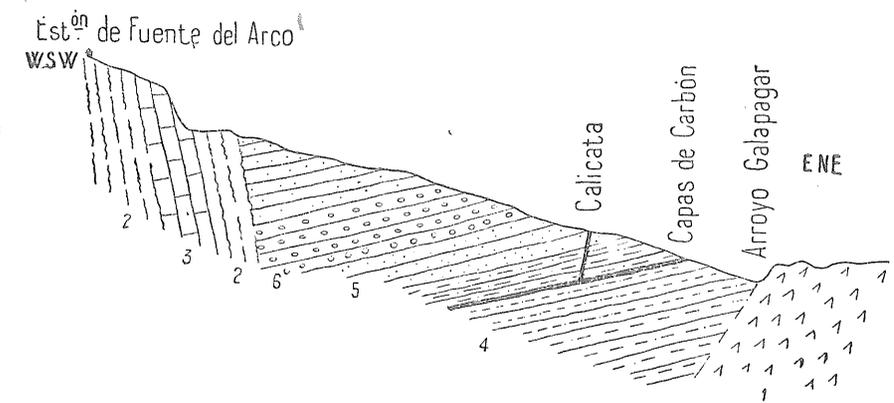


Fig. 15.—Corte geológico de la cuenca carbonífera de Fuente del Arco o del arroyo Galapagar, según Lacazette.

1, rocas hipogénicas. Granito en la zona central, y pórfidos cuarcíferos y feldespáticos en las zonas occidentales de la masa eruptiva, 2, pizarras compactas cambrianas, orientadas de NW. a SE.; 3, calizas ferruginosas y pizarras calcáreas cambrianas; 4, pizarras arcillosas que sirven de muro a la capa principal de carbón; 5, psamitas de grano fino y cemento arcilloso-ferruginoso; 6, areniscas con núcleos silíceos muy duros. En algunos bancos pasan a ser psamitas de grano grueso,

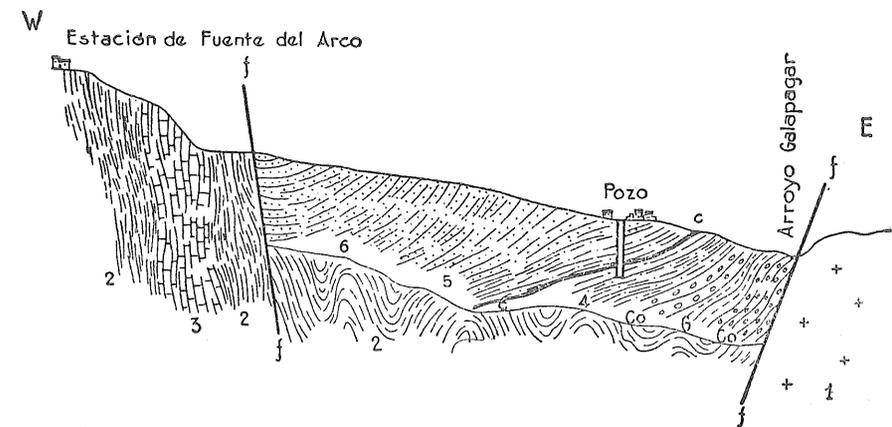


Fig. 16.—Corte geológico de la cuenca carbonífera estefaniense de Fuente del Arco, teniendo en cuenta el corte de Lacazette y de las observaciones al estudiar la Hoja.

Los números del 1 al 6 corresponden a los datos de la explicación de Lacazette. Co, conglomerado poligénico, fundamentalmente calizo; c, capa de carbón; f, fallas; G, grauwackas grises.

Cuenca de Fuente del Arco. — En la visita que Jongmans y Meléndez hicieron a esta cuenca de Fuente del Arco, que sigue más o menos la vallada del arroyo de Galapagar, y en el pozo así denominado (lám. XV), pudieron recoger restos de la siguiente flora fósil:

Anularia stellata Schl.

Neuroptesis cf. *platoni* G. E.

Callipteris conferta Stunb.

Paocordaites cf. *fungulatus* G. E.

Cordaicarpus scherotesta Bgt.

Trigonocarpus oblongus (G. E.) Jongmans.

Samaropsis orbicularis Ett.

Esta flora corresponde, según Jongmans, a un Anturiense, o en todo caso a un Estefaniense superior, lo que no deja de ser sorprendente, como indica Jongmans, quedando esta cuenca tan inmediata del Carbonífero namuriense de Casas de Reina.

En relación con esto hay que tener en cuenta dos cuestiones. La poca resistencia del conjunto litológico a los efectos de la erosión. Todos sus elementos constitutivos son muy deleznales, habiendo por ello sin duda sufrido un proceso erosivo francamente fácil e intenso, y muy especialmente para el conjunto estefaniense de Fuente del Arco.

La otra cuestión está en relación con la posición de estas masas carboníferas. Todas ellas están en realidad alojadas en zonas sinclinales o en sinclinatorios muy apretados, estando por ello materialmente pinzado el Carbonífero en accidentes tectónicos muy acentuados del Cambriano pizarroso. Esto se acusa muy particularmente en el Carbonífero de Fuente del Arco, que sólo se ha conservado en el fondo de un sinclinal agudo, el cual al mismo tiempo está fallado hacia el Este, apoyándose así anormalmente contra el batolito granítico. Este Carbonífero de Fuente del Arco no es más que un retazo, un verdadero residuo así casualmente conservado. (Figs. 15 y 16.)

Con dimensiones mucho menores tiene cierta semejanza con el Carbonífero de Puertollano, que también se alberga en un sinclinal, en este caso siluriano, pero con rasgos tectónicos muy semejantes a los de esta zona extremeña.

En esta misma cuenca de Fuente del Arco, en la escombrera del Pozo Hulle-ra 3.ª, Jongmans y Meléndez pudieron recoger fragmentos de *Pcopteris*, fosilizados en una pizarra bituminosa, lo que hace aún más semejante tal cuenca con la de Puertollano, en la que el horizonte bituminoso más rico, también se presenta, siendo objeto actualmente de explotación. También aparecieron

algunos restos fosilizados que se asemejan al *P. platoni* G. E., figurados en el trabajo de Hartung, y determinados segmentos aparecidos de calamites fueron atribuidos al *Calamites gigos*, lo que corroboraría el corresponder esta cuenca carbonífera al Estefaniense superior.

Como se ha indicado, del pozo Galapagar de la cuenca carbonífera de Fuente del Arco procede un fragmento de *Trigonocarpus oblongus* (G. E.) Jongmans, citado y representado por este autor en su trabajo (62), lámina 61, figuras 27-28.

En la actualidad, en la cuenca de Casas de Reina no hay labores de explotación; sólo en las cercanías del cortijo de Salinas se están efectuando calicatas y pozos de reconocimiento. Esta obra se lleva bien y es de importancia.

En relación con la cuenca de Fuente del Arco, puede decirse que está totalmente agotada, pues las labores actuales apuran el resto de la única capa de carbón que como se sabe es muy superficial y de escasa potencia.

La formación terciaria

Hasta esas zonas meridionales de Extremadura se extendían ampliamente los depósitos de terrenos sedimentarios, terciarios, de facies continental.

Tal formación, que debió alcanzar gran desarrollo superficial en Badajoz, ofrece, como ya en diversas ocasiones se ha indicado, características especiales, siendo las fundamentales la que en sus zonas más inferiores representa a un Oligoceno, predominantemente arcilloso; en sus zonas altas al característico conjunto de las rañas, y en su zona media a un Mioceno, en el que dominan los materiales arenoso-arcillosos, y el faltar, como es característico, en Castilla y Aragón, los niveles margosos, yesíferos y calizos.

En ningún conjunto de tal Terciario hasta ahora ha aparecido resto alguno fosilífero, a excepción de algunos pequeños moluscos palustres no bien conservados ni completos, que en materiales algo margosos encontramos en una trinchera de la carretera entre La Nava de Santiago y Montijo, al Sur y cerca de la primera localidad.

Este Terciario, que alcanza relativa gran potencia y diversidad litológica en la depresión del valle del Guadiana, especialmente a la altura de Lobón y de Puebla de la Calzada, al avanzar hacia el Sur va haciéndose más superficial y sencillo, perdiendo continuidad y dando sólo origen a manchones más o menos aislados, como sucede al Este de Calzadilla de los Barros, Bienvenida y al NW. de Ahillones, ya en esta Hoja que estudiamos.

Vimos en la hoja de Fuente de Cantos que el manchón terciario aún tenía cierta variedad, pudiendo admitirse que en su conjunto existan dos zonas fundamentales, una en la base, representada por sedimentos cascajosos calíferos del Oligoceno, otra inferior arcillosa, fundamentalmente representativa del Mioceno. Tal Terciario da origen a amplia llanada estructural en los alrededores de Bienvenida, especialmente al NW. y al W. del pueblo.

En los manchones terciarios existentes hacia el ángulo NE. de esta Hoja de Llerena, la formación se simplifica. Cubre como siempre, fosilizándola, a la penillanura premiocena pizarrosa y se enrasa su superficie con la que hemos datado como postpontiense. (Lám. IX, fot. 1.)

En estas zonas, los materiales casi exclusivamente arcillosos, ricos en cal, más o menos difusa en la masa, que se hace hasta cierto punto rica en carbonatos cálcicos en los niveles superficiales, conjunto que representa ya sólo al Mioceno. Se aprecia un conjunto inferior, algo grisáceo, muy arcilloso, y otro superior más rojizo y a veces blancuzco, rico en cal. El tránsito de una zona a otra es difuso y no acusándose bien los diferentes niveles, que ofrecen en su conjunto disposición sensiblemente horizontal.

Falta en esta zona el típico canturreal superficial, que como raña más o menos típica o rañizo cubre al Terciario, representando al Plioceno superior.

La potencia de este Terciario es de 6 a 8 metros y como máxima de unos 12 metros. Se trata de dos grandes manchones, separados por la vallonada del arroyo de Conejo, que con aspecto peculiar da origen a rellanos o mesas que ocupan casi en su totalidad amplios campos cerealísticos. (Lám. I, fot. 1.)

En el contacto de este Terciario con el substrato inferior, fundamentalmente pizarroso del Cambriano, existe un manto acuífero a veces rico, que es alcanzado por los pozos que en estas zonas se han abierto; manto acuífero que sólo puede ser aprovechado para los servicios y necesidades de una cortijada, pero no para regadío, pues es pobre y poco extenso.

En superficie y en estas zonas, las tierras de labor tienen acentuadas características de rencina, y siendo de relativa potencia, puede decirse que aún se extiende hacia estos parajes el llano de la Tierra de Barros, que tan característico y rico es en este campo meridional de la provincia de Badajoz.

Así pues, con estos dos manchones termina la formación terciaria de facies continental por estas zonas, Terciario peculiar característico de Extremadura, del que sólo podemos decir que representa, en esta Hoja de Llerena, a un Oligoceno-Mioceno medio y superior, sin alcanzar al Pontiense, por no tener datos paleontológicos que con más exactitud nos fijen su edad.

V

TECTÓNICA

Características del Paleozoico inferior

El rasgo más destacado en relación con la tectónica de esta Hoja, es el dominio absoluto en ella de la orogenia hercínica, que ha hecho que todas las formaciones, uniforme y monótonamente, se arrumben al NW. entre 310 y 340° y casi sin variaciones estimables a tal disposición.

Teniendo en cuenta el carácter que en general por su disposición ofrece el Paleozoico inferior en su conjunto, cabe distinguir dos tipos de estructuras. La que presenta en amplias zonas los extensos pizarrales cambrianos, en los que domina un régimen isoclinal muy apretado y monótono, con vergencia muy acusada hacia el NE. Ello es debido a la plasticidad y gran uniformidad de estas potentes masas pizarrosas, en las que muy rara vez hay cambios de rumbos y vergencia, siendo siempre éstos muy locales, así como el gran dominio de fuertes buzamientos que pasan hasta la vertical.

De todos modos, sí se reconoce que hay amplios pliegues, pues en determinadas zonas las pizarras con tendencia a la disposición sensiblemente vertical ofrecen repetición de sus horizontes, pero el replegamiento muy apretado es la norma general de los conjuntos pizarrosos.

Determinadas diferencias se aprecian en los parajes ya cercanos a los contactos con las masas graníticas. En tales zonas, el pizarral ofrece determinados replegamientos y cambios bruscos y locales en el arrumbamiento de sus capas, lo cual está determinado por la presencia de las masas graníticas que por todos los indicios son sintectónicas con las pizarras, y por ello éstas están afectadas y orientadas en el arrumbamiento general de las corridas de los pliegues, o sea hacia el NW. o más o menos norteadas.

Disposición diferente, aunque armónica con el conjunto pizarroso, ofrecen las masas calizas que dan origen al conjunto de sierras que de NW. a SE. cruzan la Hoja. En estas zonas, a veces francamente montuosas y quebradas, aun dominando la disposición isoclinal, destaca un conjunto de regulares y amplios plegamientos, con sinclinales y anticlinales típicos y bien enlazados, marcados muy especialmente por los conjuntos calizos del Cambriano medio, que son los que dan la norma al tipo de estructuras, dando origen a los flancos de los pliegues que, como es natural, siempre están desmantelados por sus charnelas anticlinales, pues lo que queda en este país de la compleja estructura orogénica hercínica, no es más que las raíces, pues casi todas las estructuras han desaparecido por un intenso y prolongado arrasamiento erosivo.

Se siguen bien las líneas fundamentales de los pliegues, que se mantienen en largas corridas sin modificaciones acentuadas, siendo de destacar la no existencia de desenganches laterales en estas zonas que estudiamos, y si alguno existe da sólo lugar a un fenómeno local de escasa importancia. En todo caso se aprecia que los pliegues, sinclinales o anticlinales, formados por ejemplo por las masas calizas cambrianas que, en ocasiones, son muy amplias, como sucede en la alineación de Bienvenida, o con las serratas de la zona de Trasierra, poco a poco se van estrechando, comprimiendo, llegando a desaparecer y siendo sustituidos a veces por conjuntos muy regulares, de apretadísimos estratos, que muy inclinados y paralelos, en apretado régimen isoclinal, prolongan la corrida de las calizas, pero desapareciendo el pliegue. Tal se observa claramente en la Hacienda de Cantagallo, donde la corrida de calizas de Sierra Capitana, que da origen a claro anticlinal, queda reducida, al E. del caserío, pero en sus inmediaciones, a apretado conjunto de capas calizas, en cierto modo laminadas y en disposición sensiblemente vertical (figura 4), lo que se repite en el borde oriental de la Hoja, donde la corrida caliza que de Trasierra viene marcando también el resto de un gran anticlinal, queda reducido a una corrida de capas paralelas y verticales. Los pliegues en ambos casos han desaparecido por aplastamiento, pudiendo darse el caso que las calizas desaparezcan en medio de pizarrales, para más lejos volver a dar origen a nuevos y amplios pliegues, siempre más o menos desmantelados. Buen ejemplo de masa caliza que llega a desaparecer es la que viniendo de Trasierra, de la Serrata de San Miguel, y prolongándose en los agudos cerros de La Cabrilla y Delhesilla, salvado el límite de la Hoja, se estrechan y desaparecen casi no dando origen sino a un conjunto calizo de unos 30 m. de potencia. El mismo fenómeno se aprecia con la corrida de calizas que desde el cerro del Castillo de Reina sigue por la Serrata de Reina y salvada la carretera de Utrera por Carmona, hacia el Km. 12 y antes de la línea férrea, quedan redu-

cidas igualmente a estrecha banda caliza con estratos sensiblemente verticales, incluídos en el pizarral cambriano. (Figs. 11 y 12.)

Carácter también que hay que tener en cuenta en la estructura general de este conjunto de serratas es que las masas pizarrosas interestratificadas con las calizas, cuando alcanzan una determinada importancia, están dando origen a sinclinales o al menos quedan albergadas y comprimidas en los mismos, marcando los flancos de los anticlinales fundamentales las corridas calizas que por sus potentes masas y por dar origen a conjuntos de gran resistencia, son los que más destacan, determinando las alineaciones montuosas fundamentales.

También hay que hacer resaltar que en el conjunto pizarroso cambriano de la zona meridional de la Hoja queda albergado un patente sinclinal siluriano, limitado al N y S. por importantes masas de cuarcitas, masa siluriana que prolongándose hacia el NW. termina por estrecharse y desaparecer a la altura de la vallonada del arroyo de Cantagallo, dando la norma del tipo de plegamientos el pizarral cambriano en esta monótona y casi destruída estructura hercínica. (Fig. 4.)

Existen también patentes contactos anormales longitudinales entre calizas y pizarras cambrianas, contactos que ofrecen tal carácter debido al diferente comportamiento dinámico y plástico de los dos conjuntos litológicos de tan diferentes características. Pero en muchos casos tales contactos son debidos a fallas longitudinales que rompen así la continuidad y enlace de los plegamientos. Sin duda una de las fallas más patentes y que se acusa incluso en la topografía, es la que corriendo por las laderas meridionales de la Sierra de San Bernardo, a la altura de la mina del Socavón, inmediata al Km. 3,4 de la carretera de Trasierra, continúa más o menos patente hacia el NW., en dirección del manantial de La Madrona que, como se ha indicado, es debido a tal accidente (lám. XIV). Sigue después hacia la Casa de Santa Margarita, corriendo por la ladera septentrional del conjunto calizo cambriano, que da frente al Llano de la Vaquera, separando tal masa rocosa caliza, del complejo carbonífero que ocupa la ancha vallonada del arroyo del Campillo. Es sin duda tal fractura la principal, que longitudinalmente sigue al conjunto de serratas que cruza de NW. a SE. la Hoja.

Entre el conjunto pizarroso, tanto inferior como superior del Cambriano y sus masas calizas, hay perfecta concordancia y continuidad, pasándose de uno a otro gradualmente, aunque a veces el tránsito, por lo indicado, sea brusco. No existe pues discordancia tectónica, ni erosiva, al menos de importancia y patente en el potente conjunto de la formación cambriana. Lo mismo sucede entre el pizarral superior cambriano y el conjunto cuarcitoso-pizarroso siluriano, pues claramente se aprecia, y en detalle, cómo las piza-

rras cambrianas pasan a grauwaackas y a pizarras arenosas y, finalmente, se presentan las cuarcitas, alternando con pizarras primero. La formación aquí es continua, entre cuarcitas de base silurianas y pizarrales cambrianos, no existiendo pues discontinuidad. No se ha encontrado en estas zonas conglomerados de base del Siluriano, que en relación con las cuarcitas no son raros en otras zonas de Extremadura.

Puede asegurarse, al menos para estas zonas que estudiamos, que desde el Cambriano inferior representado por materiales pizarrosos georgienses, al Ordoviciense de base pizarrosa, el complejo de pizarras, calizas y cuarcitas de este Paleozoico inferior, forma una entidad sedimentaria que se ha plegado conjuntamente y con acentuada intensidad.

Grave inconveniente es que la falta absoluta de restos fósiles, no demuestre de modo indudable que tal hecho existe, pues es muy importante para tener ideas claras de la evolución paleogeográfica de estos territorios.

De todos modos, erosiones locales en el transcurso de la formación y deposición de tan potente formación existieron, y especialmente al finalizar el Cambriano, pues no de otro modo puede explicarse la superposición directa de las cuarcitas silurianas sobre calizas acadienses, lo que puede observarse en las inmediaciones y al Sur de Llerena y en las inmediaciones de la ermita de San Miguel. Aquí una masa de relativa potencia de cuarcitas con todas las características ordovicienses y bastante replegada, descansa con discordancia erosiva sobre el calerizo cambriano, habiendo desaparecido por erosión por lo tanto, entre calizas cambrianas y cuarcitas silurianas, el conjunto pizarroso potsdamiense.

También pudiera explicarse el hecho por una superposición anormal por corrimiento local. El hecho es posible. Ya sospechamos que tales fenómenos pudieran existir entre cuarcitas ordovicienses y el pizarrales, probablemente potsdamiense cambriano, en un reconocimiento que hicimos en la Sierra de Hornachos, pero no está aún bien estudiada tal posibilidad que sólo apuntamos como fenómeno que pudiera presentarse, pues los períodos orogénicos que sufrió el Paleozoico inferior en estas zonas fueron de gran violencia y la diferente calidad de los materiales litológicos, y especialmente entre conjuntos rígidos calizo-cuarcitosos y masas pizarrosas, plásticas, hacen que tal hecho sea muy posible.

Parece pues claro, que el conjunto Cambriano y Siluriano inferior fué plegado e intensamente por la orogenia hercínica, siendo sin duda la fase astúrica la que afectó a tal conjunto con más intensidad, actuando de SW. a NE.

Al mismo tiempo tendría lugar la intrusión granítica, que siendo sintectónica, hoy nos ofrece su masa orientada en sentido de los ejes hercínicos.

Debieron existir además otras fases en el largo proceso orogénico, pero éstos en tal zona debieron actuar con menor intensidad y ser de tipo epirogénico, pues no se descubren, como se ha indicado, discordancias orogénicas de importancia en el conjunto cambriano-siluriano inferior.

Estructura del conjunto carbonífero

Como se ha indicado, los restos de la formación carbonífera representan sin duda a un Namuriense en los manchones de la amplia vallonada de los arroyos de La Vera-Maibrí y del Campillo y de Casas de Reina, zonas muy pobres en restos carbonosos. Las zonas con carbón desde hace tiempo explotado de la pequeña cuenca de Fuente del Arco corresponden a un Estefaniense superior. (Figs. 7 a 16.)

Todo el conjunto que representa al Namuriense es de gran uniformidad, consistiendo en un complejo sedimentario de facies continental que, comenzando por un conglomerado de base poligénico, con elementos pequeños y no muy rodados, pasa a areniscas pardas de grano fino, alternantes con pizarrillas muy exfoliables, pardas o amarillentas, que alternan con areniscas a veces muy arcillosas y de gran consistencia. Los estratos son por lo general de escasa potencia, muy hojosos, con estructuras a veces en los conjuntos pizarrosos en hojaldre. No aparecen en estos sedimentos masas calizas y sí a veces pizarras arcillosas ampelíticas con abundantes restos de vegetales en algunos niveles y hasta ahora sin éxito notorio en relación con el carbón.

En el gran manchón que ocupa la depresión de los arroyos de La Vera-Maibrí y del Campillo, el conjunto carbonífero aparece francamente en discordancia erosiva patente con el Cambriano pizarroso o calizo. El contacto a veces también es mediante falla, como ocurre en esta cuenca y en su borde septentrional. Este complejo carbonífero namuriense, está francamente replegado, dominando en grandes y potentes conjuntos el régimen isoclinal, muy repetido con vergencia al NE. No obstante, se reconocen amplios pliegues, pues a veces tanto las areniscas como las pizarrillas quedan sensiblemente horizontales, lo que puede también ocurrir con los bancos de conglomerados que son en estas zonas de gran potencia, pero pronto las torceduras y replegamientos se presentan, adquiriendo a veces caracteres de extrema exaltación. Sin duda ello es debido al carácter plástico que en conjunto ofrece este Carbonífero, comprimido muy intensamente contra el conjunto rígido calizo del Cambriano.

El arrumbamiento del Carbonífero aquí es algo más nordeado que el del conjunto cambriano, pues aquél queda por lo general orientado hacia los 340°, no estando en estas zonas el Cambriano orientado sino a los 310-320°. El repliegamiento tiene carácter más de detalle y no alcanza la amplitud de las grandes unidades del Cambriano-Siluriano.

Que la siempre este Carbonífero albergado a lo largo de sinclinales cambrianos, a veces muy acusados, pudiendo en algunos casos estar fallados longitudinalmente; por ello el contacto es anormal, existiendo además franca discordancia tectónica y estratigráfica que, en este caso, dentro de la orogenia hercínica, correspondería a la fase sudética de Stille.

Características en todo semejante tiene el Carbonífero de las zonas de Casas de Reina e inmediaciones y al Sur de Llerena. En este caso, el contacto en su borde meridional, en general contra calizas cambrianas, de los sedimentos carboníferos se determina bien, apreciándose perfectamente la superposición o el contacto anormal por falla.

En sentido contrario, la superposición de la masa pizarroso-areniscosa del Carbonífero y del pizarral inferior cambriano es muy difusa y estando los campos labrados y no existiendo cortes naturales es difícil la limitación. No obstante, hacia los cerrillos de Pedro Gordo, al NE. y cerca del Km. 109 del ferrocarril, la formación carbonífera se ofrece clara. Hacia Casas de Reina, el contacto va marcado en muchos casos por la presencia de masas de conglomerados que se ofrecen muy típicos y orientados localmente hacia el Suroeste. Tal sucede en la bifurcación de la carretera, cerca y en las afueras del pueblo.

En todas estas zonas, las prospecciones y labores para alcanzar y localizar capas de carbón han sido negativas últimamente.

Cuenca de Fuente del Arco.—Se trata de una banda carbonífera muy alargada y estrecha, localizada entre el Cambriano pizarroso al SW. y el granito muy alterado al NE. y Este. El contacto con el Cambriano es mediante falla longitudinal. Este Carbonífero se alberga también, en cierto modo, en un sinclinal cambriano, comprimido contra la masa granítica. El conjunto carbonífero, por erosión, ha quedado reducido al mínimo, no alcanzando la formación espesor superior a los 35-40 m. en las zonas más potentes. (Figs. 15 y 16.)

Según se aprecia en el corte esquemático de las citadas figuras, el Carbonífero da origen a un sinclinal muy abierto y tendido, con el flanco del NE. formado por los conglomerados de base, muy levantados y apoyados sobre el granito. Enlaza este sinclinal, que es el productivo y representa al Estefaniense superior, con un anticlinal, cuyo flanco occidental fundamentalmente

areniscoso, buza muy suavemente hacia el SW., terminando a tope y mediante falla contra el pizarral cambriano, en estas zonas muy trastocadas por efecto de la fractura.

La discordancia tectónica, teniendo en cuenta la estructura de detalle entre ambas formaciones, es patente, apreciándose cómo el movimiento o fase orogénica que plegó al Carbonífero es francamente posterior al que plegó al Paleozoico inferior. Muy probablemente tal orogenia corresponde a las fases érzica-astúrica de Stille.

La única cuestión que plantea un problema que en cierto modo es difícil de resolver, es la presencia de este Estefaniense superior, incluso Antuniense, en paraje tan inmediato a las zonas ocupadas por el Namuriense. Es muy probable que en zonas más profundas de esta cuenca de Fuente del Arco, y ya en los dominios de la provincia de Sevilla, el Estefaniense descansa mediante discordancia erosivo-tectónica sobre un Carbonífero más inferior, lo que no sucede en este extremo septentrional de la cuenca del arroyo de Galapagar, debido a que es la avanzada más extrema de este Carbonífero superior, el cual debió extenderse muy ampliamente por este país.

No cabe duda que fueron las fases hercínicas las que sucesivamente prepararon el país para recibir en determinadas cuencas o depresiones los materiales carboníferos de modo sucesivo, pero como las acciones erosivas han sido muy intensas, las series no están completas, existiendo pues acentuadas discordancias erosivas con falta de depósito, lo que hace difícil seguir el proceso orogénico en sus detalles.

Una gran diferencia existe entre este resto estefaniense de Fuente del Arco y otro conjunto de la formación carbonífera, especialmente con la que ocupa la vallonada de la Vera-Maibrí. En ésta, la cuenca, y siguiendo a través de una fractura longitudinal, está atravesada por una importante masa de roca eruptiva de tipo porfídico, que se relaciona con otra masa granuda sienítica que da origen a un berrocal típico. Las rocas porfídicas han surgido posteriormente al depósito del conjunto carbonífero, pues lo atraviesan, y en cierto modo lo han metamorfozeado más o menos intensamente por fenómenos de contactos, fenómeno que se acentúa en el contacto con la mancha eruptiva grande sienítica, que debió sin duda surgir por efecto de la fase hercínica astúrica, lo que hace ver que en su mayor parte todo este Carbonífero es anterior al Estefaniense, representando en estas zonas a un Namuriense. Tal formación ha sufrido un proceso erosivo muy intenso y está en su mayor parte arrasado, no conservándose sino las zonas más íntimamente en relación con sinclinales cambrianos donde en cierto modo fué pinzado.

Se aprecia pues, que tanto en el Namuriense como en el Estefaniense, la masa continental surgió del seno del viejo geosinclinal paleozoico, masa que

emergida definitivamente en el Estefaniense no fué ya nunca más, en estas zonas, invadida por el mar, lo que explica el avanzado arrasamiento sufrido, debido a repetidos y largos ciclos de erosión, que siguieron sucediéndose también a lo largo de todo el Secundario y del Terciario inferior.

Análisis de los cortes geológicos fundamentales hechos en la Hoja

Para analizar con más detalle el carácter especial de esta orogenia hercínica y ver el influjo que ha tenido en la evolución y metamorfismo de los diversos materiales, estudiamos a continuación los cortes geológicos más característicos practicados a través del territorio que corresponde a la Hoja de Llerena.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto y basándose en la serie de cortes geológicos que con dirección general de SW. a NE. se han trazado en la Hoja, se aprecia que efectivamente es la tectónica hercínica la que ha dado los rasgos estructurales a este territorio.

Como también se había indicado, destaca en la serie de cortes geológicos, una zona central, en la que dominan los potentes conjuntos calizos del Aca-diense, donde hasta cierto punto se ha constituido una zona local de resistencia a manera de núcleo rígido, sobre el cual y en cierto modo se han comprimido las potentes masas pizarrosas, tanto del Cambriano potsdamiense como del Georgiense. Esta zona caliza se ha plegado con el mismo régimen que los conjuntos pizarrosos, pero en ella, determinadas fracturas han adquirido mayor desarrollo, más importancia, permitiendo que se formara determinadas y pequeñas depresiones erosivo-tectónicas al NE. de la alineación de sierras, más o menos coincidentes con sinclinales o sinclinorios de las calizas. Las zonas hundidas han venido a ser ocupadas por la cuenca carbonífera namuriense, que desde el ángulo NW. del mapa se extienden hasta los llanos de la Encomienda y, más hacia el Sur, desde las inmediaciones de Llerena, a partir de las zonas de la huerta Martiani, hasta Casas de Reina, con el anchurón del cortijo de Salinas.

Con esta zona de exaltación de los plegamientos y localización de fracturas se relaciona también la gran mancha en sinclinal del Siluriano que a partir del valle del arroyo de Cantagallo, corriendo hacia el SE., sale de la Hoja.

La vergencia de todo el pizarral de las zonas del N. y NE. de la Hoja es hacia el NE., lo que hacia Ahillones está de acuerdo con la presencia del gran

manchón de rocas graníticas existente entre el arroyo de Galapagar, en la cuenca carbonífera de Fuente del Arco, y los campos de Ahillones, y también con los granitos que más lejos afloran hacia Maguilla y Azuaga, zonas donde el metamorfismo de este Paleozoico inferior, que viene a constituirse en sinclinorio muy profundo, adquiere caracteres sumamente acusados. En las zonas del Sur y del SW. de la Hoja, la vergencia en general es hacia el SW., salvo en las inmediaciones del sistema de sierras, donde la estructura es casi vertical. La presencia del manchón granítico de Puebla del Maestre, queda pues, en cierto modo, denunciada, pudiendo decirse que debido al metamorfismo que en general ofrece todo este Paleozoico inferior, el batolito eruptivo granítico no ha de estar en estos parajes a gran profundidad, viniendo así tal conjunto sedimentario a ser en cierto modo una cobertera más o menos potente del mismo.

También es necesario indicar que al avanzar las alineaciones de sierras desde Trasierra y Reina hacia el SE., en dirección a Fuente del Arco, los pliegues se exaltan y se comprimen contra el macizo granítico, el cual dando origen a un núcleo de resistencia por su rigidez, se ha fracturado, albergándose en uno de los compartimientos más hundidos los restos del Estefaniense, que han dado origen a la pequeña cuenca carbonífera denominada de Fuente del Arco, materialmente encajada entre la masa granítica y los calerizos cambrianos que hacia estas zonas corren.

Estas mismas fracturas, localizadas en las zonas de más exaltación de pliegues, son las que han dado sin duda origen a la presencia de los materiales sieníticos, de pórfidos sieníticos, de determinados gabros y otras rocas porfídicas básicas, que en relación con la cuenca namuriense se descubren hacia el ángulo NW. de la Hoja.

Aun prescindiendo de los amplios espacios pizarrosos, donde el régimen de plegamientos isoclinal es muy marcado, con tendencia a la verticalidad del conjunto, toda la estructura está arrasada, lo que se aprecia más acentuadamente en la zona de sierras, donde los diferentes conjuntos litológicos hacen ver que sólo tenemos ante nosotros los cimientos más profundos de una importante alineación geotectónica.

Puede en estas zonas, como en otras muy amplias de Extremadura, admitirse, como es natural, fases orogénicas dentro del hercínico de intensidad diferente, seguidas de períodos de distensión. Aquí, y siguiendo este criterio podría admitirse un período de plegamiento intenso coincidente con la fase sudética prenamuriense, seguido de un período de distensión que fracturando longitudinalmente el país previamente plegado, permite que los depósitos carboníferos del Namuriense, con un conglomerado de base, tengan lugar. Seguidamente tuvo lugar la fase érzica prewestfaliense, que también fué se-

guida de una fase distensiva, que volviendo a fracturar el país longitudinalmente permite se inicien determinadas cuencas, de las que no quedan restos sedimentarios. Inmediatamente tiene lugar la fase paroxismal hereénica astúrica, que pliega todo el conjunto, acusándose tal movimiento por el intenso replegamiento que ofrecen los depósitos carboníferos namurienses, movimientos que debieron ser de intensidad acusada, denunciando tal hecho la serie de cantos rodados de cuarcita del conglomerado de base del Namuriense, fundamentalmente, que aparecen rachados. Tal fase fué seguida de otra muy suave, la urálica, que pliega nuevamente al conjunto estefaniense, extinguiéndose posteriormente este proceso orogénico.

Así pues, durante el período orogénico hereénico, el país se plegó sucesivamente, y este compartimiento cortical nos muestra las diferentes fases que lo afectaron.

A partir de la fase urálica, la orogenia puede decirse que en estas zonas cesa, y el país, amplia y definitivamente emergido, ha sido objeto de largos y repetidos ciclos de erosión.

Al finalizar el Terciario, toda esta zona daba origen a una amplia y monótona penillanura, de edad postpontense, que es la que en amplias zonas aún se conserva, como se aprecia en los cortes 6-8 y 10. Tal serie de ciclos erosivos explica que hoy no tengamos ante nosotros más que una arquitectura orogénica casi totalmente arrasada, siendo sin duda esta alineación de sierras, desde Bienvenida hasta Llerena y Trasierra y hacia Fuente del Arco, donde mejor se reconocen aún los efectos de los plegamientos hereénicos que afectaron a este país.

Proceso metamórfico

Según hemos visto en los cortes generales III y IV de la Hoja, los materiales de la base del Cambriano, los que quedan por bajo francamente del nivel de las calizas, debido a un proceso acentuado de metamorfismo que ha tenido lugar en el fondo del geosinclinal paleozoico de estas zonas, han dado origen a materiales de acentuado carácter o facies metamórfica. Claramente vemos en este caso que no se trata de un conjunto de sedimentos precambrianos, que dan origen a un Estrato-cristalino clásico, a un Arcaico verdadero, sino de materiales del Cambriano inferior perfectamente concordantes, que llegan en determinado nivel a dar origen a rocas con facies especial, a ectinitas típicas, que en este caso casi exclusivamente están representadas por la mesozo-

na, por un conjunto de sedimentos metamorfizados micacíferos, que en algún caso dan origen a verdaderas micacitas de acusada resistencia y de gran homogeneidad, e incluso a materiales ya con tránsito a gneis, de grano muy fino, muy estratificados y ricos en mica blanca, como sucede al E. y frente a la Hacienda de Cantagallo. (Fig. 4.)

Es muy probable que si la erosión hubiera puesto al descubierto zonas más profundas, se llegase a alcanzar niveles con tipos ya francamente gnéisicos, pero sólo quedan al descubierto las micacitas en tránsito a gneis, que están además en un avanzado estado de alteración, si bien, como se ha dicho, la consistencia del conjunto sea acusada.

Es probable que hacia niveles más altos se alcanzasen los tipos ectiniticos de la epizona, las pizarras con chistolita y estaurótida, pero ello no sucede por intercalarse en la masa de este conjunto ectinitico un potente conjunto de rocas calizas cambrianas, que recrystalizadas dan origen en algunos casos a verdaderos mármoles. Como seguidamente y por encima vienen los materiales carboníferos y ha desaparecido el pizarral cambriano, se explica que la serie superior de ectinitas no aparezca.

La tectónica de detalle de las cuencas carboníferas de Casas de Reina y Fuente del Arco

Como se deduce del análisis que hemos hecho del estudio efectuado por Lacazette de las cuencas carboníferas de Casas de Reina y de Fuente del Arco, hay ciertas diferencias en la apreciación de las características tectónicas generales entre Lacazette y nosotros, debido a la interpretación que se ha dado por él, respecto a la edad geológica, a determinados conjuntos litológicos.

Lo fundamental en este caso es que en las zonas que nos interesa los grandes conjuntos calizos corresponden sin duda al Cambriano, en sus niveles fundamentalmente acadienses, y no al Carbonífero inferior, lo que se ha deducido sin duda alguna por la relación que tales masas calizas guardan con las del resto del país, que abarcan hasta los campos de Zafra y Los Santos de Maimona. Tectónica y litológicamente, siempre hemos podido comprobar que las calizas, à excepción de las que forman Sierra Cabrera, en Los Santos de Maimona, que son dinantienses, corresponden al Acadiense.

Teniendo en cuenta los cortes levantados por Lacazette de las zonas de

Casas de Reina, pueden ser interpretados como ahora lo hacemos, según datos y observaciones hechos en el campo al estudiar la Hoja.

Cuenca carbonífera de Casas de Reina.—Analizaremos primero los cortes 4 y 5 de Lacazette (figs. 5 y 7) de las serratas que quedan al W. de Reina y de Casas de Reina. En el primero, fig. 5, sobre un substrato de pizarras cambrianas muy levantadas, 1, en las que se intercala, según Lacazette, un conjunto de calizas arcillosas negras del Culm, 2, descansan anormalmente, mediante discordancia, las calizas del cerro del Castillo de Reina, que se dan como del Culm, 3, y las que quedan formando la zona alta del cerro Palomo.

Para nosotros la estructura cambia profundamente al considerar a los conjuntos calizos como cambrianos y representativos del Acadiense, pues todas sus características así lo hacen ver. El corte de Lacazette en este caso es sustituido por el nuestro, fig. 6, en el cual quedaría sintéticamente representado todo el Cambriano, con sus dos conjuntos fundamentalmente pizarrosos, Georgiense y Potsdamiense y el intermedio de calizas acadienses, corte que está de acuerdo con el carácter de los plegamientos y estructuras tectónicas dominantes en el país.

Interpretación muy semejante damos al corte 5 (fig. 7) de Lacazette. En este caso, sobre un conjunto de pizarras cambrianas, 1, descansa otro también pizarroso, con una intercalación de cuarcitas, 2 y 3, que representan al Siluriano, cuyas relaciones con el pizarral cambriano no se indican. Cubriendo a ambos conjuntos aparecen masas calizas que se dan como del Culm, 4, y que por sus características corresponden sin duda al Cambriano georgiense. Hacia el NE. se acusa entre las pretendidas calizas del Culm, 4, y el pizarral cambriano, 1, la cuenca carbonífera, en la que se distinguen dos conjuntos litológicos, 5 y 6. Este corte de las sierras de San Bernardo y San Miguel lo interpretamos nosotros del siguiente modo (fig. 8): en el pizarral cambriano georgiense, 1, y potsdamiense, 3, se articulan las calizas acadienses, 2, de las sierras de San Bernardo y de San Miguel, que están ampliamente plegadas. En un sinclinal de éstas queda albergado, mediante discordancia erosiva, pero no tectónica, un Siluriano inferior ordoviciense pizarroso-cuarcitoso, 4 y 5, plegado en sinclinal.

Hacia el NE., y acuñado mediante fallas en el Cambriano calizo-pizarroso, quedan encajados los restos del Carbonífero namuriense, 6.

En relación con el corte de detalle de esta cuenca carbonífera, dada como del Carbonífero inferior por Lacazette, el corte suyo n.º 6 (fig. 9) lo interpretamos como muestra la fig. 10.

Los conjuntos 1, 2 y 3, que para Lacazette representan a un Carbonífero inferior, para nosotros corresponden al Cambriano calizo, Acadiense, con

tránsito hacia la base del Potsdamiense. El Carbonífero, sin duda alguna para nosotros namuriense, lo que está deducido de los restos paleontológicos recogidos, como se indica al tratar de la paleontología, comienza por el conglomerado de base del nivel 4, que mediante falla descansa sobre el Cambriano pizarroso.

En el resto estamos en absoluto de acuerdo con Lacazette, pero admitiendo un plegamiento de la cuenca, lo que hace que las capas de carbón queden reducidas a dos horizontes carbonosos, que como se sabe ni son regulares ni ricos, pues se trata de carbones muy borascosos, debido al replegamiento intenso de la cuenca.

Cuenca carbonífera de Fuente del Arco.—Las mismas diferencias fundamentales se acusan en nuestra manera de interpretar la estructura tectónica de estas zonas, pues determinados niveles calizos dados por Lacazette como del Culm, para nosotros son sin duda del Cambriano acadiense. Teniendo esto en cuenta, el corte de Lacazette n.º 1 (fig. 11) queda interpretado como representa la fig. 12, donde un conjunto cambriano inferior y medio, pizarroso y calizo, 1 y 2, ampliamente plegado, alberga en sinclinal al conjunto potsdamiense pizarroso, 7. En el resto, el corte nuestro concuerda con el de Lacazette.

La misma interpretación cabe dar al corte n.º 3 de Lacazette (fig. 13), debiendo indicarse que en relación con éste, los criaderos de hierro de Sierra Jayona, ya fuera de la Hoja que estudiamos, tienen idénticas características a todos los de la región y en especial a los de Burguillos del Cerro y Jerez de los Caballeros, zonas donde siempre el hierro va en masas calizas o en el batolito granítico o masas eruptivas gábricas que las atraviesan. En la zona que se relaciona con la cuenca sólo hay que indicar que su edad indudable es la estefaniense, según indica la fig. 14.

El corte 2 de Lacazette (fig. 15) es, salvo detalle, el mismo que el nuestro, figura 16.

Queda así bien establecido que fuera de las zonas donde con mayor o menor éxito se ha explotado el carbón, tanto en la cuenca namuriense de Casas de Reina como en la estefaniense de Fuente del Arco, las grandes masas calizas corresponden siempre al Cambriano georgiense, salvo Sierra Cabrera, lo que permite la interpretación dada por nosotros a los cortes de Lacazette, teniendo además en cuenta las observaciones hechas recientemente en el campo al estudiar la Hoja.

Rasgos paleogeográficos

Aun no pudiendo dar más que los rasgos fundamentales de la evolución paleogeográfica de estas zonas, que como se comprende están en relación directa con un amplio país situado en el SW. peninsular, sí cabe concretar algo al menos, durante dos dilatados períodos, uno correspondiente al Paleozoico inferior y al Carbonífero, otro a partir del Terciario medio inferior.

Los hechos más significativos durante el primer período son los siguientes: la base de la formación paleozoica descansa sin duda, en amplias zonas, sobre materiales eruptivos granudos, representados fundamentalmente por masas graníticas, sieníticas y dioritas, dominando acentuadamente las primeras. Estas rocas son unas veces indiscutiblemente prepaleozoicas, en otros casos se trata de masas batolíticas intrusivas, que en muchos casos son sintectónicas con las formaciones con las que están en contacto. De todos modos, el Paleozoico descansa sobre masas eruptivas que vienen así a formar la base de tal conjunto.

No parece existir, al menos en los campos por nosotros recorridos, formaciones no eruptivas, más o menos metamorfozadas, que de modo indudable representen a un precambriano. Muchos de los materiales que hasta hace poco así venían siendo considerados, dan origen sin duda a un conjunto sedimentario de la base del Cambriano, que ha sufrido un proceso de metamorfismo regional, dando origen a potentes y típicas masas ectiniticas que alcanzan hasta los gneis más típicos, pero tales conjuntos sólo representan a un Paleozoico de base, que puede a veces estar sobrepuesto a rocas graníticas anteriores, pero a los que también a veces se pasa gradualmente por intermedio de los procesos de migmatización.

Vemos pues, que la existencia del precambriano en este territorio es sólo problemática, pero hay que admitirla, pues lo apoyan los siguientes hechos que denuncian indudablemente su presencia: la existencia de conglomerados de base en el conjunto cambriano y el desarrollo de grandes masas calizas de tipo arrecifal, representadas por las calizas con arqueociátidos, que forzosa-mente han de estar más o menos relacionadas y cercanas al formarse, con masas continentales emergidas.

Hay que admitir pues, la presencia de un continente que, amplio, se extendería hacia el SSW., S.W., y W. de lo que hoy es Extremadura española y Sur de Portugal.

Hacia acá de tal masa continental, en el Cambriano inferior, se establece

un geosinclinal representado por la potente formación de pizarras georgien-ses, a veces muy intensamente metamorfozadas e inyectadas por masas eruptivas de rocas granudas. Al avanzar los tiempos, este geosinclinal tiende a perder profundidad, y en determinadas zonas emerge su fondo, dando ello origen a la presencia de grauwaekas, y muy especialmente a la formación de conglomerados, de acentuado carácter regional, como son los que dan origen, por ejemplo, a la alineación de Cabeza Gorda-Los Riscos, en la hoja inmediata a ésta, de Fuente de Cantos.

Con alternativas diversas en el valor de los fondos de este viejo geosinclinal y emersiones locales más o menos duraderas, se alcanzan los tiempos medios del Cambriano, y como avanzada de los antiguos núcleos precambrianos y de zonas recientemente emergidas del geosinclinal del Cambriano inferior, se constituyen extensas barras «arrecifales» de calizas, en las que se desarrollan los arqueociátidos. Estas masas calizas discontinuas, pero a veces extensas, darían así origen a un conjunto de bancos y de tierras poco emergidas en el dominio de los antiguos grandes fondos marinos del Cambriano medio.

Posteriormente, se acentúa de nuevo el geosinclinal, dominando los grandes fondos y con ello, sobre los bancos calizos, se depositan nuevas y potentes masas de pizarras, que han de dar origen al conjunto potsdamiense.

Al finalizar el Cambriano, nuevamente el geosinclinal profundo del Cambriano superior tiende a emerger. Indicio de ello son la presencia de niveles de grauwaekas, de pizarras muy areniscosas, que sustituyen en parte a las arcillas, y ciertos niveles cuarcitosos, que por tránsitos insensibles enlazan con la gran cuarcita de la base del Ordoviciense. La emersión ha tenido lugar, y una masa continental con aplaceradas costas se ha establecido sobre el lugar ocupado por los grandes fondos marinos.

Hay que hacer destacar, que al emerger las tierras, en estas masas continentales y en determinadas zonas, se efectuaron procesos locales de erosión que hacen que la continuidad del conjunto sedimentario potsdamiense-ordoviciense, no sea siempre perfecta, pues ya se ha indicado que se aprecian determinadas discordancias erosivas, pudiendo por ello venir la cuarcita ordoviciense a ponerse en contacto sobre calizas acadienses e incluso sobre materiales del Cambriano inferior cuando éstas faltan.

Después de la regresión que dió origen a las cuarcitas ordovicienses, tiene lugar de nuevo el ahondamiento de los fondos marinos, que caracterizan en general al Siluriano inferior y medio en estas zonas, si bien la profundidad del área marina, del geosinclinal siluriano, no siempre fuese la misma e incluso en determinados parajes y debido a fenómenos de epigénica se produjeran emersiones más o menos acentuadas y locales.

En relación con la Hoja que estudiamos, sólo sabemos que el dominio marítimo fué casi constante a lo largo del resto del Siluriano y del Devoniano, pero una emersión tiene lugar después, en el Siluriano superior, de tal modo que el Devoniano inferior, Gediniense fundamentalmente, descansa con marcada discordancia erosiva sobre el conjunto Siluriano inferior, o a lo más medio, o sea, la base del Gotlandiense.

Durante el Devoniano, el dominio fué del mar, pero habiendo desaparecido por erosión en estas zonas y en la mayor parte del SW. peninsular sus restos sedimentarios, el detalle de la evolución a lo largo de tal período es difícil de establecer.

Durante el Carbonífero, el mar dinantiense penetra en la masa continental que estaba emergida al finalizar los tiempos devonianos y da origen a pequeñas cuencas, en las que tienen origen los depósitos de calizas arrecifales. Buen ejemplo en estas zonas de Badajoz es la masa de calizas de Sierra Cabrera, en Los Santos de Maimona, y quizá, como ya se ha indicado y en relación con la formación namuriense, dentro de la Hoja que analizamos, a determinadas masas calizas sobrepuestas al Cambriano, que pudiera corresponder a depósitos del Dinantiense.

Estos dominios del mar dinantiense son precarios y pronto emerge de nuevo la tierra en tales parajes, en los que se establecen depósitos continentales carboníferos de edad namuriense, seguido más al Sur por otras zonas del mismo tipo de edad estefaniense, viniendo ambos a ocupar zonas deprimidas de la masa continental, limitadas por fallas longitudinales, depresiones que son restringidas, locales, como lo atestigua el carácter de los elementos constitutivos de los conglomerados de base de ambas cuencas carboníferas continentales.

A partir del Carbonífero medio, con los movimientos hercínicos que afectan y pliegan al país, haciendo en general emerger a las masas continentales, la evolución paleogeográfica se complica, no siendo siempre seguida en sus detalles; son las fases sajónica, érzica y astúrica las que más influencia tuvieron en tal proceso orogénico, y en especial la última, alternando así regresiones y transgresiones marinas, ciclos erosivos que hacen discontinuo al conjunto sedimentario Siluriano-Devoniano-Carbonífero.

Posteriormente, al finalizar el Paleozoico, el país emerge en definitiva, y como masa continental sobre ella se suceden los períodos o ciclos de erosión que caracterizan a todo el Mesozoico, lo que explica el arruinamiento acentuadísimo de la arquitectura orogénica de este país.

Al terminar el Paleozoico y durante el Secundario y Terciario inferior, el país permaneció emergido, siendo continuos los ciclos de erosión, pero nada puede saberse en concreto de tan largo lapso de tiempo.

En el Terciario superior alternan los ciclos de erosión y arrasamiento, con formación o constitución de penillanuras, y de depósito en determinadas cuencas.

Una penillanura es la representada por los niveles de cumbres de edad oligocena, quizá de los tiempos medios de tal período. Otra es intramiocena, la que está ya bastante derruida, y otra más reciente, la mejor conservada y dilatada, postpontiense.

Épocas de depósito han tenido lugar en el Oligoceno medio, sin poder especificar más, en el Mioceno vindoboniense, en su sentido amplio, y época pliocena, con la formación de rañas.

Posteriormente, y durante el Cuaternario, el proceso erosivo domina, continuando en la actualidad, si bien ya con características atenuadas.

PALEONTOLOGÍA

No siendo en las formaciones carboníferas, los restos e impresiones fósiles faltan en absoluto.

Se han examinado en detalle y con detenimiento las bancadas calizas, que admitimos sin duda que representan al Cambriano medio acadiense, pero en ellas no ha aparecido resto alguno fosilífero. Ello quizá dependa del acentuado metamorfismo sufrido por la roca, que se ha convertido en verdaderas masas marmóreas.

Faltan en absoluto los restos fósiles en los extensos pizarrales cambrianos, lo que no tiene nada de particular en los llanos del N. y NE., donde tan intenso metamorfismo han sufrido las pizarras.

No obstante, y teniendo en cuenta la estructura tectónica del país, admitimos que el pizarral meridional es del Cambriano superior o Potsdamiense, y el situado al Norte, en contacto con la masa batolítica situada al Sur de Ahillones, correspondiente al Cambriano inferior o Georgiense.

En los conjuntos cuarcitosos que limitan a la banda siluriana situada al Sur de las sierras, también se ha tratado de identificar pistas de crucianas o de otros organismos playeros. Nuestras búsquedas minuciosas no dieron resultado alguno, incluso en amplias superficies donde los ripplemark se ofrecían típicos y bien conservados.

Por lo indicado anteriormente, tal conjunto cuarcitoso lo datamos como del Ordoviciense inferior, o sea el representativo del conjunto cuarcitoso armoricano.

Tampoco hemos encontrado resto alguno fosilífero en las pizarras comprendidas dentro del sinclinal limitado por los conjuntos cuarcitosos, que

incluímos también en el Ordoviciense, pudiendo perfectamente, por la facies y tipos litológicos, representar al Llandeilo.

Más suerte se tuvo al registrar las escombreras de los pozos de reconocimiento, tanto del manchón carbonífero situado al NW. de Llerena como en el de Casas de Reina. En ambos parajes encontramos algún resto clasificable de especies arbóreas. Así, en la escombrera del pozo de la dehesa de El Extremo, en el valle del arroyo situado junto al Campillo, al W. de la llanada del manantío de la Vaquera, se recogieron restos abundantes de *Lepidodendron rosseni*, y también *Stigmaria fucoides*. La primera especie data la cuenca como del Namuriense.

Lo mismo sucedió al rebuscar en las escombreras de los pozos de exploración cercanos al cortijo de Salinas, en las cercanías y al W. de Casas de Reina. Así pues, ambas manchas prolongan hacia el Sur el Carbonífero namuriense como una banda alargada y estrecha, desde el ángulo NW. hasta Casas de Reina, con la interrupción al W. de Llerena, donde el campo aparece formado por el calerizo cambriano, alcanzando hasta la localidad citada.

En estas zonas, Hartung (36), en las escombreras de los antiguos pozos, recogió también restos fósiles de plantas, citando el mencionado autor los siguientes:

- Sphenopteridium dessectum* Geopp.
- Asterocalamites scrobiculatus* Schl.
- Lepidodendron losseni* Weiss.
- Lepidophyllum* sp.

lo que permite, de acuerdo con los restos ahora por nosotros recogidos, datar con seguridad esta cuenca, como la anteriormente citada, también como del Namuriense.

La especie *Asterocalamites scrobiculatus* Schl., representada en el trabajo de Hartung por un verticilo de hojas, no parece estar bien determinada, según Jongmans (62), y aparece figurada en la lám. 20, fig. 8, del trabajo del citado autor.

Según Jongmans, la descripción de los restos de esta especie de dudosa clasificación es la siguiente:

«Les échantillons de cette spèce sont très pauvres. Hartung n'en a pas rencontré des tiges déterminables. Il a figuré une verticille de feuilles dichotomes qu'il compare avec *Sphenophyllum furcatum* Geinitz, qui représente les feuilles d'*Asterocalamites*. D'après mon opinion cette verticille n'appartient pas a *Asterocalamites* dont les feuilles plusieurs fois dichotomes ont une longueur de 10 cm. Probablement il s'agit d'un *Sphenophyllum* quelconque. Des

espèces semblables sont connues dans le Carbonifère inférieur par exemple *Sph. sanifragaefolioides* Leyh (Lutz, 1923, p. 135), *Sph. geigense* Lutz (id., p. 137), *Sph. kossbergense* Gothan (1927, p. 14) et aussi du Namurien (*Sph. lauræ* Jongmans, dand de Voogd, 1928, Pl. 1, f. 12 14, 17; *Sph. stimulosum* Hartung, 1938).

En la cuenca de Fuente del Arco, y con ocasión del reconocimiento que de ella hicieron los Sres. Jongmans y Meléndez, se pudieron recoger restos fósiles relativamente abundantes. Proceden de la escombrera del pozo Galapagar y son los siguientes:

- Annularia lilellata* Schl.
- Neuroptesis* cf. *platonii*, G. E.
- Callipteris conferta* Stemb.
- Paocordaites* cf. *lingulatum* G. E.
- Cordaicarpus sclerolestin* Btt.
- Trigonocarpus oblongus* (G. E.) Jongmans.
- Samaropsis arbutularis* Btt.

Tal conjunto floral corresponde, según Jongmans, a un Antuniense, o en todo caso a un Estefaniense superior.

Nosotros, en una escombrera inmediata a un pozcillo cercano al cortijo de Francisco Mero, retiramos restos relativamente abundantes de *Callipteris conferta* y tallos de Calamites que supusimos pudieran ser de *C. gigas*.

Del pozo Hullera 3.^a, Jongmans y Meléndez recogieron fragmentos de *Pecopteris* fosilizados en una pizarra bituminosa, así como *P. platonii* o af. *platonii* G. E. que figuran en el trabajo de Hartung (36).

También pudieron ser determinados fragmentos de Calamites que se atribuyeron al *C. gigas*, lo que corrobora el ser esta cuenca al menos del Estefaniense superior.

En relación con los restos de *Trigonocarpus oblongus* (G. E.) Jongmans, citado y representado por este autor en su trabajo (62), lám. 16, se indica:

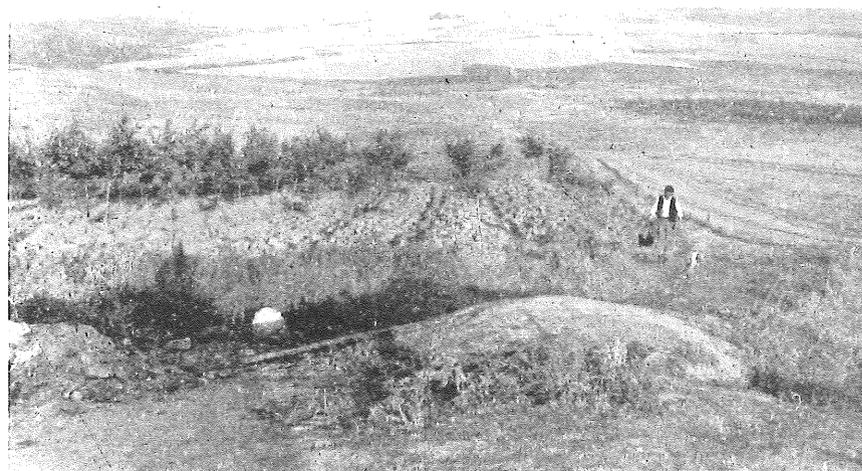
«Il s'agit d'un *Trigonocarpus* assez petit. Les graines à surface lisse, sont ellipsoïdales, longues 1,3 cm entourées d'une aile large de 2 à 3 mm. Au milieu du noyau il y a une indication d'une carène. Au sommet on voit une trace micropylaire. Le caractère principal est la relation entre la grande largeur des ailes et celle. Il y a une similitude assez grande avec une figure publiée sous le nom de *Polypterocarpus* par Grand'Eury, Loire, Pl. 15, f. 9, dont il donne, p. 187, une description sous le nom de *Carpolithes oblongus*. Les graines ont deux larges ailes latérales et un noyau marqué au milieu d'une carène saillante. La seule différence est que dans nos exemplaires cette carène n'est pas très saillante.

•Nos échantillons viennent de l'Autunien de Fuente del Arco, Pozo El Galapagar (Fig. 27, 27 a, 28)».

Las restantes especies procedentes de esta cuenca, así como de las namurienses, están descritas con detalle por Jongmans en su trabajo.

En el trabajo de Lacazette y Navarro se indica que en la cuenca de Fuente del Arco y en el nivel pizarroso que divide la capa de carbón, aparecieron nódulos de calizas, encontrándose en tal zona un braquiópodo que se clasificó como *Productus semirreticulatus*.

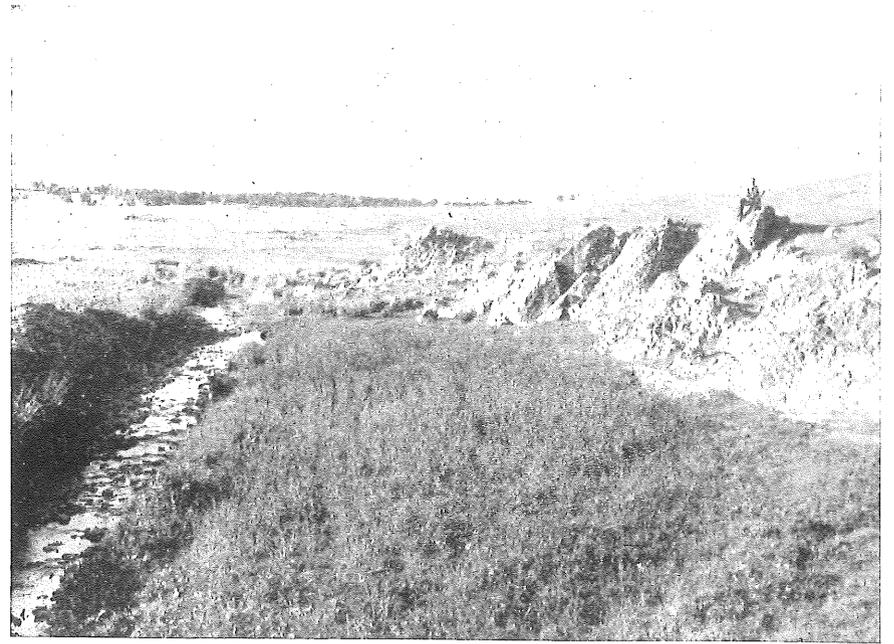
En los niveles carbonosos explotados en Casas de Reina, el mismo autor cita como en él aparecidos los siguientes fósiles: *Productus semirreticulatus*, *Posidonomia becheri*, *Nerita plicitria* y varias *Pleurotomasias*. Por encima, y en areniscas, *Stigmaria fucoides*, *Calamites subkovi* y hojuelas de *Snopteris (Dictyoptesis)* y algunos neuropteroides, lo que data a la cuenca, según Lacazette, como del Hullero inferior.



Fot. 1.—Mesas miocenas sobre pizarral metamorizado cambriano de las zonas NE. de la Hoja, destacando al E. de la vallonada del arroyo Conejo, desde el cortijo de Malajuncia, mirando a saliente. Dominio de los campos abiertos cerealísticos (fot. VI-55).



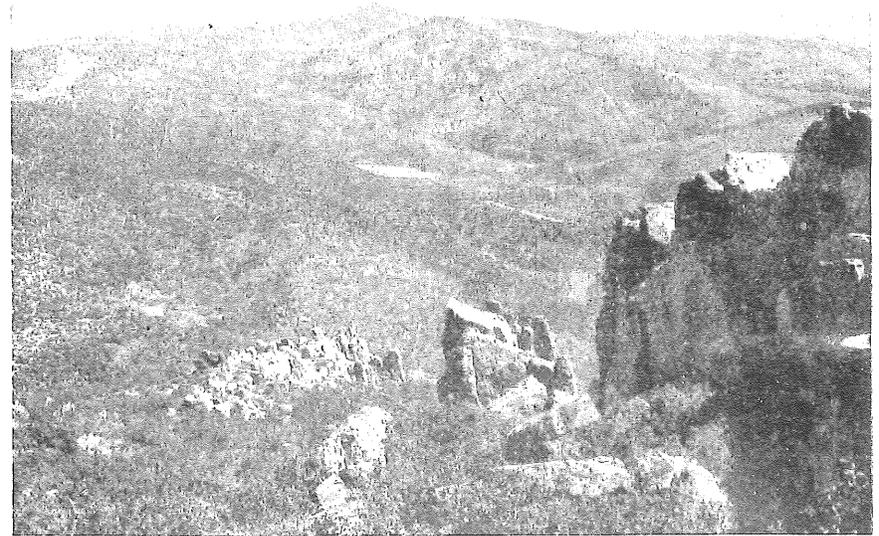
Fot. 2.—Depresión erosiva del arroyo del Campillo, denunciado por el juncal en primer término, ocupada por el Carbonífero westfaliense estéril, en la Casilla del Valle. En segundo término pozo de mina en los materiales carboníferos. Al fondo, la loma de calizas cambrianas que limita a la cuenca carbonífera. Vista al Sur (fot. VI-55).



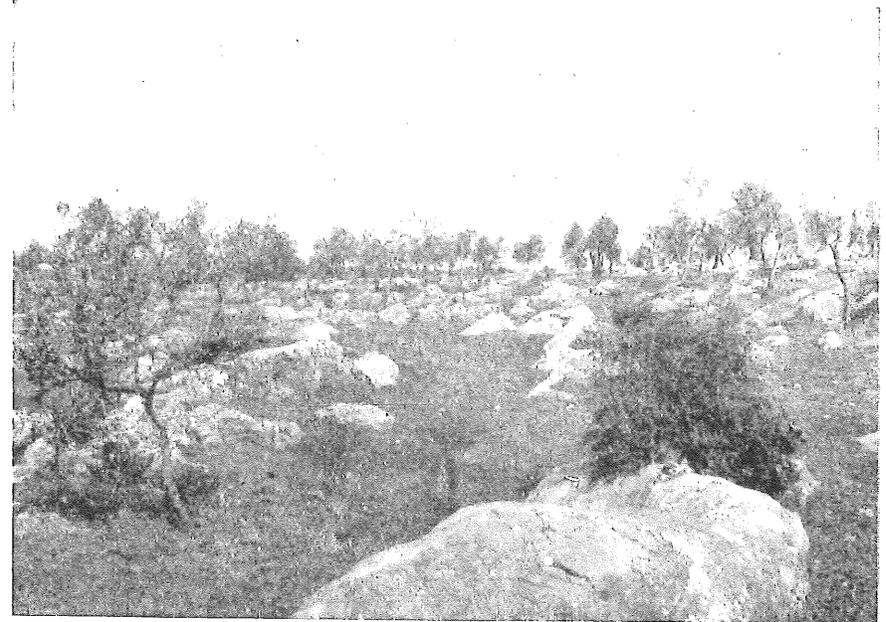
Fot. 1.—Conglomerados de base de la pequeña cuenca westfaliense de Fuente del Arco, buzando al W. y apoyados sobre la masa granítica que por el NE. limita a la cuenca. Corren los conglomerados a lo largo del valle del arroyo de Galapagar, ocupado por el Carbonífero. Vista hacia el NW. (fot. IV-55).



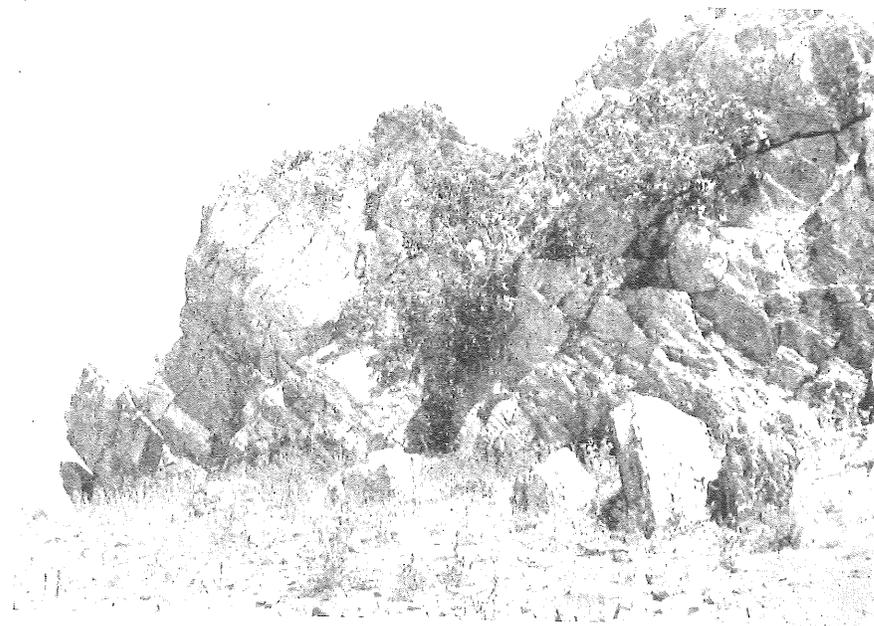
Fot. 2.—Detalle de la formación pizarrosa y de grauwackas del Carbonífero de Fuente del Arco, en la zona explotada en el valle del arroyo de Galapagar. En esta zona, el Carbonífero buza suavemente al Oeste (fot. IV-55).



Fot. 1.—Crestón de cuarcitas silurianas en el paraje de Guijos, corriendo vertical hacia el NW., limitando un gran manchón cuarcito-pizarroso del Ordoviciense, cerca y al S. de Trasierra. Vista hacia el SE. (fot. IV-55).



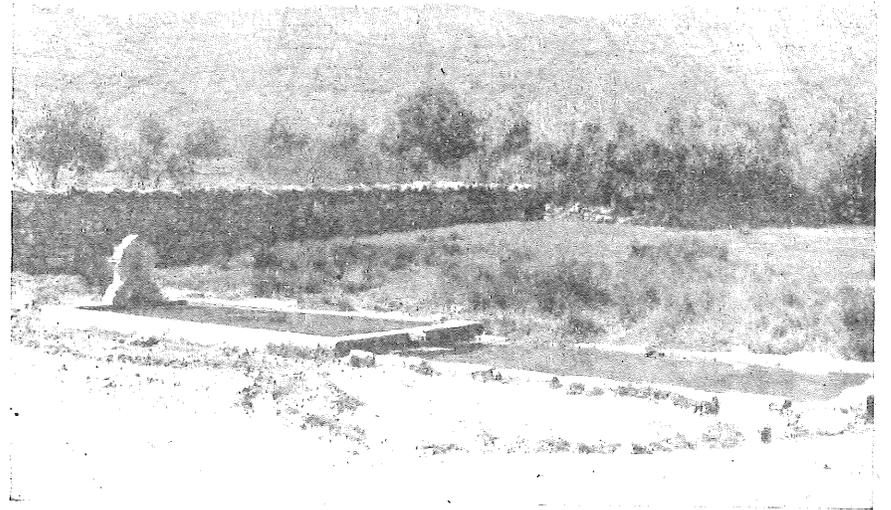
Fot. 2.—Calerizo cambriano acadiense en las inmediaciones y al SW. de Llerena. Masas calizas de estratificación muy confusa, aflorando en la superficie del terreno; detalle y mirando al Oeste (fot. IV-55).



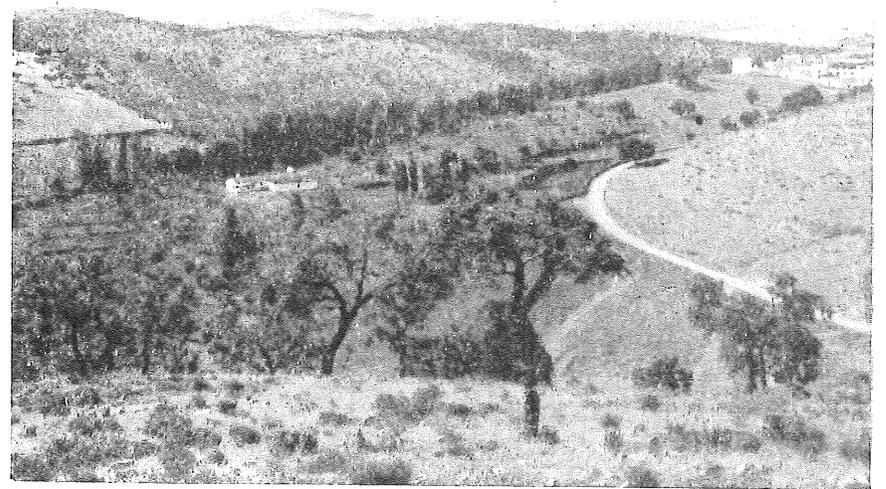
Fot. 1. —Gran dique cuarzoso-cuarcitoso cambriano, corriendo al NW. verticalmente en los campos situados al N. de Villagarcía de la Torre, dando origen al Peñón del Moro. El dique arma en el pizarral cambriano, de gran monotonía, plegado isoclinalmente. Vista al Norte (fot. VI-55).



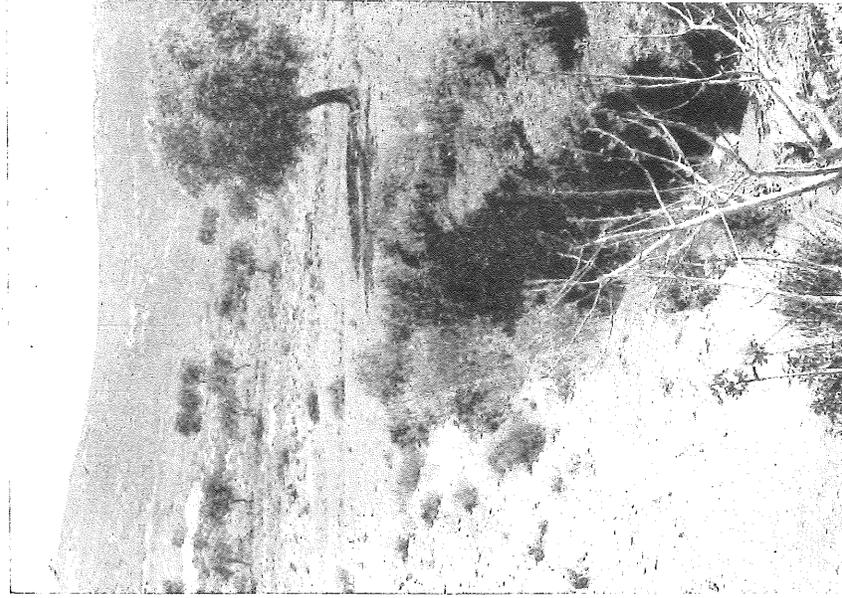
Fot. 2. —Gran manchón de granitos de la zona de Ahillones, cerca y al SW. del pueblo, en la carretera de Llerena. Topografía arrasada, destacando al fondo las sierras de Casas de Reina y Fuente del Arco, formadas por calizas cambrianas. Vista al SE. (fot. VI-55).



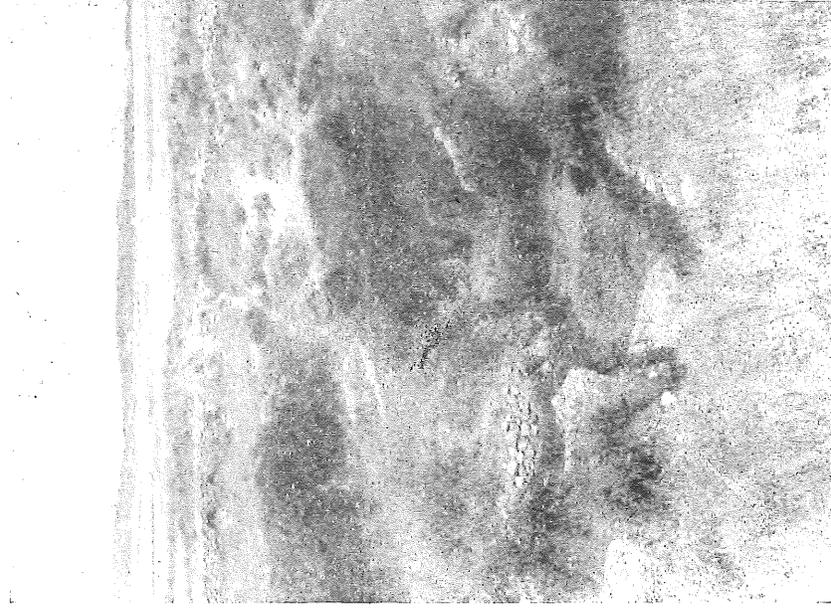
Fot. 1.—Pilares en las afueras de Casas de Reina, junto a la carretera. Al fondo la pronunciada loma de calizas cubierta de olivares. Las aguas proceden del extenso calerizo cambriano. Vista al SW. (fot. IV-55).



Fot. 2.—Hacienda de Cantagallo, asentada en zona de ricos manantiales, con los que se riegan huertos próximos, denunciados por la arboleda de soto que va jalonando el valle desde la loma de pizarras silurianas. Vista hacia el NW. (fot. VI-55).



Fot. 1.—El manantial del Socavón, en la ladera de la sierra caliza cambriana de San Bernardo. Las aguas afloran en una antigua galería de mina, con caudal de unos 6-8 litros al segundo. Vista al NE. (fot. IV-55).



Fot. 2.—El célebre y gran manantial de La Madrone, en la cabecera del arroyo de los Molinos. Brota el agua debido a una falla que afecta al calerizo cambriano. Vista de detalle hacia el Oeste (fot. VI-55).

PETROGRAFÍA

De interés relativo, por su significación geológico-tectónica, son los materiales eruptivos que dando origen a grandes manchas o determinados apuntamientos y diques afloran en los campos comprendidos en esta Hoja.

Las masas batolíticas de materiales granudos son dos; una ocupa las zonas situadas al Sur de Ahillones, donde en el borde oriental de la Hoja alcanza relativo gran espacio. Se trata de granitos fundamentalmente hornbléndicos y biotíticos y sintectónicos con el período álgido de la orogenia hercínica.

Estos materiales están por ello francamente entremezclados en grandes espacios, con materiales pizarrosos, muy intensamente metamorfozados y migmatizados, zonas que dan origen a contactos difusos y que destacan en los campos, en cierto modo, por constituir en general campos cultivados. En toda la masa granítica se aprecia determinada orientación, más o menos en concordancia con las direcciones axiales de la orogenia hercínica.

La otra masa, también de características batolíticas, ocupa el espacio situado al NW. de la Hoja, en la llanada que queda al NE. de la Sierra de Bienvenida. Parajes muy típicos en relación con este canchal eruptivo, son los alrededores del cortijo del Canehal, donde materiales granudos, de tipo sienítico, están entremezclados con otros porfídicos, también sieníticos, y rocas eruptivas oscuras de tipo básico. Esta masa eruptiva ofrece en general contactos bien limitados y es efectivamente una intrusión fundamentalmente de tipo granudo que ha surgido en tiempos posteriores, al menos, al Namuriense, pues tal formación está atravesada por la masa sienítica y metamorfozada por contacto con este batolito eruptivo. Hacia los bordes, los materiales porfídicos son frecuentes y también los de tipo felsítico y aplítico, que se ofrecen francamente alterados, materiales microgranudos que vienen a formar así aureola más o menos continua del canchal sienítico.

En el campo carbonífero, y especialmente en la zona de Casas de Reina son frecuentes los materiales porfídicos.

Son relativamente frecuentes también, pero sin dar origen a grandes masas, los materiales granudos de tipo diorítico y gábrico que también, sin duda, han atravesado la formación namuriense.

Repartidas por todo el campo aparecen también rocas básicas porfíroides, diabasas y otras de tipo microgranudo, que en diques más o menos difusos arman en el pizarral cambriano.

Los materiales más típicos y que sintéticamente dan el carácter a tales manifestaciones eruptivas son los que a continuación se describen, que ofrecen en general alteración a veces muy avanzada, por proceso de cloritización, determinado por acciones hidrotermales bastante intensas.

Rocas graníticas

EJEMPLAR N.º 1. — Roca granuda de tono claro, procedente de la zona inmediata a la casilla de peones camineros del Km. 10 de la carretera de Llerena a Ahillones.

Se presenta en berrocales poco típicos, con cierta orientación en su masa concordante con la corrida de las formaciones sedimentarias del pizarral cambriano. (Lám. XII, fot. 2.)

Es dura, tenaz, fracturándose en lajas con cierta facilidad, pero siendo su talla bronca. El grano es perceptible, destacando claramente el cuarzo y el feldespato. Los materiales oscuros están convertidos en clorita, lo que da cierta tonalidad verdosa a la roca.

Al microscopio destacan bien los cristales de feldespato, que se ofrecen en general alterados por caolinización, apreciándose típicas las secciones de ortosa, quizá alguna de microclina y faltando al parecer los de plagioclasa. El cuarzo es abundante, dando origen a secciones de gran tamaño que pasan a agregados en mosaico de pequeños y numerosos cristales, observándose en tal conjunto extinciones muy irregulares.

Es frecuente que los agregados de pequeños cristales de cuarzo ocupen los espacios dejados entre sí por los cristales grandes de feldespato y cuarzo y también que atraviesen a éstos siguiendo determinadas roturas.

La mica negra, que es relativamente frecuente, envuelve a los cristales de feldespato y cuarzo a manera de malla muy irregular. Se ha transformado totalmente en clorita, ofreciendo aspecto fibroso característico y clara tonali-

dad verde. Es muy probable que en parte la clorita sea también transformación de la hornblenda.

Se han reconocido finas y escasas agujas de apatito.

En las zonas de alteración de la mica existen productos ferruginosos.

Se trata de un granito de mica negra y hornblenda, muy alterado, con cierta orientación y con característica textura cataclástica.

Este tipo es el más común dentro de esta gran masa eruptiva del campo situado al Sur de Ahillones.

EJEMPLAR N.º 2.—Sienita. Roca granuda de tono rosado bastante acentuado, procedente de las inmediaciones del cortijo nuevo de la Peña, en el ángulo NW. de la Hoja.

Da origen a una gran masa eruptiva de canchales, en relación muy íntima con materiales de tipo porfíroide a los que pasa en cierto modo gradualmente. El grano es francamente perceptible, destacando la ortosa con tono rosado. Este material es duro, bastante tenaz, rompiendo con dificultad, dando trozos desiguales y de agudas aristas.

Al microscopio destaca la ortosa, acompañada de plagioclasa andesita. Ambas especies bastante alteradas, en particular la primera. Es frecuente la biotita cloritizada y se aprecian algunos cristales de cuarzo.

La magnetita es abundante en granalla relativamente fina y también se distinguen agujas muy típicas de apatito.

Se trata de una sienita francamente cuarzosa, con tendencia a estructura porfídica.

EJEMPLAR N.º 3.—Roca porfídica de tono pardorrosado, procedente del campo eruptivo del Canchal, en la zona NW. de la Hoja y en las cercanías del cortijo de este nombre (lám. XVIII, fot. 1). Da origen a un berrocal bastante típico, entremezclándose esta masa eruptiva con la que da origen a la roca sienítica anteriormente descrita. Ha atravesado a la formación del Carbonífero namuriense, que está metamorfozada en parte por contacto.

Este material es duro, de tenacidad acusada, fracturándose irregularmente, dando origen a lajas con bordes agudos, cortantes. Su estructura porfídica destaca patentemente, resaltando de la pasta compacta y homogénea y de grano indiscernible, fenocristales de feldespato y alguno, muy raro, de cuarzo.

Al microscopio destacan bien los feldespatos, que ofrecen formas propias; algunos cristales son de sanidino. Son también frecuentes los cristales de plagioclasa, ofreciendo éstos formas más alargadas y destacando claras en ellos las fajas polisintéticas. Tanto unos como otros están en avanzado estado

de alteración, pudiendo las plagioclasas corresponder a oligoclasas o labrador.

Se reconocen algunos cristales de cuarzo que se ofrecen típicos, pero son muy poco frecuentes; no llegan a alcanzar tamaño grande.

Existen también cristales de mica negra transformados en clorita y en productos ferruginosos, así como granos relativamente gruesos de magnetita.

La pasta es feldespática, con abundante resto de vidrio de tono pardo.

Se trata de un pórfido feldespático sienítico en relativo estado avanzado de alteración.

EJEMPLAR N.º 4.—Roca típicamente porfídica, de tono negruzco, procedente del campo eruptivo de El Canchal, situado en el ángulo NW. de la Hoja. La muestra está tomada en la depresión seguida por el arroyo del Romero y hacia su cabecera.

Da origen al berrocal, entremezclándose con los dos anteriores materiales, destacando éste por su dureza y tenacidad. La fractura es difícil y muy desigual, dando fragmentos y lascas de agudos bordes cortantes.

La estructura es típicamente porfídica, destacando sobre la pasta oscura, casi negra, cristales claros no muy grandes de ortosa. La pasta es homogénea y de elementos indiscernibles y forma la masa general de la roca.

Al microscopio se aprecia que son muy abundantes los cristales de ortosa sanidino y algunos muy pequeños y alargados de plagioclasa. Ambas especies mineralógicas están muy alteradas por caolinización.

Son muy frecuentes las secciones de clorita, que por sus formas parecen corresponder a transformaciones de la biotita y en algún caso de la hornblenda.

Son relativamente abundantes los cristallitos de magnetita, algunos de relativo gran tamaño.

Accidentalmente se ha visto algún cristal de cuarzo muy resquebrajado, los cuales, con estructura pseudopegmatítica, se agrupan en mosaico en determinada zona de la preparación.

La pasta está formada por microlitos de feldespato, que destacan sobre un fondo verdoso en luz natural y muy grisáceo en luz polarizada, formado por vidrio.

Se trata de un pórfido feldespático en avanzado estado de alteración.

EJEMPLAR N.º 5.—Roca granuda, de tono grisverdoso, procedente de los campos pizarrosos situados al N. de Llerena y en las inmediaciones del kilómetro 4 de la carretera de Puebla de Llerena a Ahillones. (Lám. XIX, fot. 1.)

Da origen a masas difusas, en relación más o menos directa con el batolito granítico, pero destacando poco en la superficie del terreno.

Este material es bastante homogéneo, diferenciándose mal los diferentes componentes. Es de tenacidad muy acusada y gran dureza, rompiendo con dificultad y muy irregularmente. Su estructura es granuda, destacando por su aspecto la hornblenda, que es muy abundante, así como algunos cristales de plagioclasa.

Al microscopio destacan las masas de hornblenda, que son sumamente abundantes, ofreciendo su característica típica coloración verdosa, con acentuado dichroísmo y sus líneas de cruceo. Completamente transformada en clorita es también relativamente abundante la biotita. Ambos minerales son de tono verdoso y destacan sobre el conjunto formado por la masa plagioclásica de tono blanco o ligeramente pardusco de oligoclasa y andesina. Ambas especies están bastante alteradas. Es abundante la magnetita, como alteración ferruginosa, y algunos granos de piritita muy oxidados.

En determinadas zonas se descubren agregados en mosaico de pequeños cristales de cuarzo, que están íntimamente entremezclados con las plagioclasas. La extinción en el cuarzo es irregular, flexuosa, carácter que se acusa con mucha intensidad.

Hay que destacar, además, lo retorcido y atormentado que está el conjunto de minerales que forman la roca, acusando todo ello una intensa estructura cataclástica.

Son frecuentes los cristales de apatito.

Se trata de una diorita cuarzosa muy típica, con acentuada estructura cataclástica.

EJEMPLAR N.º 6.—Roca granuda, grisverdosa, procedente de los campos calizos de La Soriana, en el camino de la Casilla de Santa Elena (Km. 101,5 del ferrocarril) a Cerro Gordo.

Da origen a masas restringidas y apuntamientos localizados sin determinar canchal y no destacando en la superficie del terreno.

El material es bastante homogéneo, diferenciándose relativamente bien los diferentes componentes en las fracturas frescas.

Al microscopio destaca muy abundante y típica la hornblenda, con sus tonalidades verdes y acentuado dichroísmo. Este mineral va acompañado de masas fibrosas de biotita, totalmente transformadas en clorita. Sólo a veces queda un resto sin alterar, acusándose entonces los caracteres de biotita. Algunas secciones más claras, pero en avanzada transformación clorítica, podrían representar a cristales de augita. Son éstos poco frecuentes.

Es muy frecuente la magnetita alterada en parte en óxidos ferruginosos. Las plagioclasas, oligoclasas y andesina, son abundantes, ofreciendo las secciones a veces tonos ligeramente parduscos. También se han identificado zo-

nas donde el cuarzo es relativamente abundante. Como mineral de formación secundaria se descubre la calcita, que da a veces origen a aglomeraciones de cristales de cierta importancia.

La estructura cataclástica no es tan acusada como en el ejemplar anterior. Se trata de una diorita típica, algo cuarzosa.

EJEMPLAR N.º 7.—Roca granuda, de tono pardo, procedente de los pizarrales de la zona sur de la Hoja, ya en las cercanías del valle del arroyo del Canchal y recogida en el paraje del cortijo del Gato, cerca del Km. 28 de la carretera de Puebla de Alcocer a Santa Olalla.

Se presenta en diques estrechos, sin destacar en el terreno. Manchas y apuntamientos a veces extensos, llegan a formar conjuntamente con dioritas canchales de importancia, hacia las zonas denominadas Piedras Negras, en el valle del Viar, hacia el ángulo SW. de la Hoja, roca ésta que es mucho más homogénea, de grano indiscernible a simple vista, dura, tenaz y de fracturas desiguales y difíciles.

Al microscopio la masa se descompone en un conjunto clorítico por transformación de la biotita y de masas que, por su aspecto y fibrosidad independiente de las formadas por la clorita, pudieran ser de dialaga, también totalmente cloritizadas. En estas zonas, los productos ferruginosos, en agregados de pequeños granos, son muy abundantes. Destacan también masas de plagioclasas, labrador fundamentalmente, no muy alteradas.

En conjunto la roca no es muy típica y pudiera corresponder a una masa gábrica muy alterada por procesos hidrotermales.

EJEMPLAR N.º 8.—Roca microgranuda, de tono gris, procedente del paraje de El Barranquillo, camino de La Soriana, junto a las minas «Santa Estebana» y «Esteban», y se recogió armando en el pizarral cambriano en esta zona de gran uniformidad.

Da origen a delgados diques que corren en general hacia el Noroeste. (Lámina XVIII, fot. 2.)

Roca muy dura y tenaz, rompiendo con dificultad y dando origen a lajas de bordes agudos aserrados. Destacan en ella bien los distintos componentes, aunque dan origen a individuos de pequeño tamaño.

Al microscopio presenta típica estructura ofítica, destacando el entramado de alargados cristales de plagioclasa, andesina, poco alterada, grandes secciones de augita, en avanzado estado de cloritización. Son frecuentes las láminas de biotita, también casi totalmente cloritizadas, siendo muy abundante la magnetita, así como los finos y pequeños bastoncillos de apatito.

Existen algunos cristales de cuarzo, así como masas de calcita, probablemente de segunda formación.

Se trata de una diabasa cloritizada típica.

EJEMPLAR N.º 9.—Roca microgranuda, de tono negruzco, procedente de la excavación de un pozo de exploración del Carbonífero, situado en las inmediaciones del cortijo de Salinas, cerca y al Oeste de Casas de Reina. (Lámina XIX, fot. 2.)

Da origen este material a diques que cortan la formación carbonífera, arrumbados en general hacia el NW., siendo sensiblemente verticales y sin alcanzar gran anchura, pero sí corrida estimable.

El material es homogéneo, tenaz, de dureza acusada, rompiendo con dificultad, dando fragmentos irregulares con bordes agudos y cortantes.

La estructura es microgranuda, con abundante pasta, formada por elementos indiscernibles, sobre la que destacan cristales de feldespato ortosa, de tono claro, y otros oscuros de augita bastante alterada y algunas laminitas de biotita totalmente transformada en clorita.

Al microscopio destacan claramente alargados cristales de plagioclasa bastante alterados, que representan a andesina y labrador, siendo éstos frecuentes y alcanzando a veces gran tamaño, pero pasando gradualmente a los individuos pequeños que forman parte de la pasta.

Los cristales de augita se ofrecen muy resquebrajados, destacando abundantes productos ferruginosos en tales resquebrajaduras.

En secciones mucho más pequeñas destacan abundantes cristales de olivino, totalmente transformado en clorita y con aureolas y resquebrajaduras, en las que destacan productos de alteración ferruginosa.

La pasta, como se ha indicado, es microgranuda y en ella son abundantes las plagioclasas, labrador, en cristales relativamente grandes y otros pequeños, verdaderos microlitos. Es abundante también la biotita, convertida en clorita, y los cristallitos de magnetita, que también es abundante, se ofrecen en secciones de mucho mayor tamaño. En la pasta son relativamente frecuentes los restos de vidrio.

Representa esta roca a un meláfido (navita), o sea un equivalente antiguo de los basaltos con plagioclasas.

Las diversas intrusiones de rocas eruptivas

Aun repitiendo conceptos ya expuestos, conviene indicar que la serie de intrusiones eruptivas ha sido la siguiente:

La más antigua y fundamental fué la granítica, que es sintectónica con la fase más intensa de la orogenia hercínica, o sea la astúrica, al menos en esta zona. La masa granítica tiene acentuado carácter de anatexia. Posteriormente tuvo lugar la intrusión de la roca de tipo sienítico y la de los pórfidos feldespáticos y sieníticos, pues claramente se aprecia que han atravesado a los materiales carboníferos namurienses que están intensamente metamorizados por contacto con esta masa eruptiva.

Mucho más recientes son las erupciones de los meláfidos (navita) que representan a basaltos antiguos que han atravesado a los materiales de las cuencas carboníferas.

Intermedio entre estas erupciones y las de rocas sieníticas, deben ser las masas gábricas que tienen relación directa con la gran masa batolítica granítica, pero siendo su intrusión algo posterior.

Muy antiguos, francamente del Paleozoico inferior, deben ser las rocas diabásicas que en diques de gran corrida y orientados al NW. cruzan toda esta región. (Lám. XVII, fot. 1.)

VIII

LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

La presencia de grandes masas de calizas cambrianas que ocupan en el dominio de la Hoja amplios espacios, la disposición de tales rocas, así como la alternancia de las mismas, con conjuntos pizarrosos que interestratificados rompen la monotonía del calerizo, hace que las aguas que circulan subterráneamente tengan en determinados espacios régimen especial y sean en cierto modo abundantes.

Hay que añadir, además, la presencia de determinados contactos anormales entre el conjunto predominantemente calizo y el constituido por potentes masas pizarrosas, lo que da lugar igualmente a la presencia de ricos manantiales, dando origen algunos a surgencias de importancia, como ocurre muy especialmente con el nacimiento que determina a La Madrona, origen del arroyo de Los Molinos, que no tiene caudal inferior a unos 6-8 litros al segundo, como media. (Lám. XIV, fot. 2.)

Importante es también el venero que se descubrió con motivo de las labores llevadas a cabo en la mina situada junto al Km. 3,5 de la carretera de Trasierra, hoy conocido con el nombre de Manantial del Socavón, que con caudal de unos 6-8 litros, en el mes de abril de 1955, riega un conjunto de pequeños huertos en la base de las laderas del NW. de la Sierra de San Bernardo. (Lám. XIV, fot. 1.)

En otros casos se trata de manantiales de tipo más corriente, si bien algunos con caudal estimable, estando siempre en relación con ellos huertos de mayor o menor importancia, y que muy especialmente en los campos llanos y desprovistos de árboles destacan en la lejanía por la masa de sus arboledas, lo que especialmente sucede en los campos situados al NE. de la línea férrea y de la carretera principal que diagonalmente cruzan la Hoja de NW. a SE.,

donde quedan arrumbados los manantiales y huertos de Valdeflores, Santa Elena, El Alamillo, El Barranquillo y otros.

En estos casos los manantiales casi siempre están en relación con los conjuntos calizos cambrianos, que suelen presentar en tales zonas sus capas en disposición más o menos sensiblemente horizontales, teniendo a escasa profundidad el conjunto pizarroso del substrato, lo que determina la surgencia de las aguas.

También existen manantiales, siempre más pobres, en los contactos del dominio de las masas graníticas con el pizarral, muy metamorfizado, manantiales que en el paisaje llano y desolado destacan, como en los campos calizos, por sus arboledas. Tal sucede con los manantiales de El Marco, El Tomilloso, entre otros, en el campo granítico al Sur de Ahillones.

En el dominio del pizarral fundamentalmente cambriano de las zonas occidentales y del NW. de la Hoja, las aguas manantías son muy escasas y sólo merecen ser destacadas algunas fuentes, que son precisamente de cierta importancia por existir en zonas tan pobres en fuentes y manantiales.

Agruparemos pues las fuentes y manantiales, para su estudio y descripción, en tres conjuntos fundamentales: el formado por los que tienen lugar en el dominio de las calizas, aquellos otros que brotan en el campo granítico o en el contacto de éste, más o menos directo, con el pizarral y, finalmente, el conjunto que queda localizado en el dominio de los pizarrales.

Mención aparte hacemos de algunos otros manantiales, cuya presencia es debida a fenómenos y circunstancias especiales, y que analizaremos por separado; tal es lo que sucede con los manantiales que surten a los pilares de Ahillones, en las zonas del NE. de la Hoja, o los que brotan por fracturas o contactos anormales de los conjuntos litológicos.

Manantiales en el dominio de los calerizos cambrianos

Por la gran extensión y por las largas corridas y disposición de los materiales calizos del Cambriano, los manantiales de importancia son frecuentes en el dominio de estas rocas, y más cuando el contacto entre calizas y pizarrales, generalmente también cambrianas, tiene lugar mediante accidentes bruscos debidos a falla.

En el dominio del calerizo, y especialmente en toda la amplia zona del NE. de la Hoja, en los alrededores más o menos apartados de Villagarcía de la Torre, puede decirse que la generalidad de las cortijadas quedan localiza-

das junto a manantiales, que permiten regar extensiones mayores o menores de terreno, dando así origen a huertos con masa de arboleda, por lo que destacan, como se ha dicho, desde lejos, en medio de estos campos de sencilla topografía y tan desarbolados. Tal sucede con los cortijos de Pozo Herrera, Casas del Pontón, de los Tinajones, al NE. de Villagarcía de la Torre, así como también con los manantiales de este pueblo que vienen del campo calizo y alimentan a sus pilares, pues estando el pueblo en cierto modo situado en amplia cañada, es rico en aguas manantías, que surten a sus pilares uno amplio junto a la carretera, que da origen a un buen abrevadero, y otros cerca del casco urbano y en los cuales se aprovisiona el vecindario.

Más hacia el SW., y a lo largo y cerca tanto de la línea férrea como de la carretera principal, los manantiales y huertos con cortijadas se suceden, debiendo citarse los de La Hidalga, el Alamillo y, especialmente, los manantiales del antiguo convento de Santa Elena y el cortijo de este nombre, que destacan por sus umbrosas arboledas.

Hacia el N., y casi en el borde de la Hoja y en terreno calizo, queda la fuente del Abad, en la dehesa de este nombre.

También en terreno calizo cambriano, en el manchón situado en los alrededores de la bifurcación de las carreteras de Maguilla y de Oliva, brota el manantial de La Llave, que da origen a los huertos de este nombre y que da un caudal medio, fuera del máximo estiaje, de 2 a 3 litros al segundo.

En todas estas zonas el calerizo tiene tendencia a perder su verticalidad, siendo en amplios espacios su disposición sensiblemente horizontal y descansando sobre materiales pizarrosos; allí donde se produce una hondonada, a veces poco marcada, existe el manantío que desde muy antiguo ha sido aprovechado para riego y abastecimiento de cortijos.

Más hacia el SW., al pie de la alineación de sierras que se inician por el NE. de la de Bienvenida y que corren hacia el SE. hasta enlazar con el alto núcleo serrano de Llerena y Trasierra, también existen manantiales y fuentes que brotan precisamente en el contacto del calerizo cambriano con el pizarral de la misma edad, o constituido por materiales carboníferos. Tal es lo que sucede con la fuente del Chaparral, al NE. del vértice Bienvenida, y la zona de manantiales y bonales de la dehesa de El Extremo, donde a lo largo de la alineación caliza y en el contacto con el Carbonífero los manantiales son frecuentes, zona donde tiene lugar el manantío de la Vaquera, originando el arroyo de la Garganta, estando aquí también situados los huertos de Las Cardosas, del llano de La Enramada, en paraje inmediato y al NE. del caserío o Hacienda de Cantagallo, donde también el calerizo, en contacto con materiales pizarrosos cambrianos muy metamorfizados, es rico en aguas, a lo que es debida la localización de esta hacienda, que tiene ascendencia muy antigua.

probablemente romana (lám. XIII, fot. 2). Más hacia Llerena, y en todo el campo que queda más hacia el W., formado por calizas cambrianas, las fuentes son relativamente frecuentes y las norias ofrecen siempre nivel freático muy superficial y caudal relativamente abundante. Así, en estos parajes deben citarse el manantial de Santa Margarita, los de Los Labradores, Cortijo de la Fontarrona, la de Casablanca, del Capital, Lagunilla y otros. De todos estos manantiales destaca por su caudal y por su especial situación el denominado manantial de la Madrona. Queda situado en el calerizo cambriano y en terreno casi llano, muy inmediato al Km. 1,4 de la carretera de Cantagallo. En sus alrededores existen potentes masas de calizas tobáceas formadas por este gran manantial, tobas y travertinos denominados «caliche» que vienen siendo explotados para la obtención de cal blanca, muy probablemente desde tiempos muy antiguos.

El manantial de La Madrona.—Da origen este gran manantial al arroyo de Los Molinos, que desde que es cruzado por un puentecillo por la carretera de Cantagallo, en zona inmediata a su nacimiento, da origen a lo largo de su valle y en algo más de 3,5 Km. a un conjunto de huertos que se inician en el molino de El Palomar, que es el primero y más alto, continuando hacia aguas abajo otros 25 más, hoy en su mayoría ya en desuso, pero sirviendo de morada a los hortelanos. (Láms. XIII, fot. 2, y XIV, fot. 2.)

Como se ha indicado, este gran manantial de La Madrona brota en terreno muy poco accidentado, formado por el calerizo cambriano. En tiempos probablemente romanos, y mediante una zanja de unos 300 m. de larga y 6-7 metros de honda, que cortó a la formación tobácea, se condujeron las aguas a nivel hasta alcanzar a la vallonada del arroyo de Los Molinos. El manantial desagua fácilmente remansándose en una gran alberca, que regula el funcionamiento del primer molino y de los regadíos.

El caudal lo estimamos a primeros de abril de 1955 en unos 10 litros por segundo, caudal que ha acusado en estos años pasados la época de escasa pluviosidad al quedar bastante disminuído. Brotan las aguas de este manantial a la altitud aproximada de 638 metros.

Manantial del Socavón.—Del mismo tipo es este otro manantial, denominado del Socavón. Está en relación directa con una galería de mina abierta por bajo de la carretera de Trasierra y junto al Km. 3,5. El caudal, también a primeros de abril, lo estimamos en unos 5-6 litros por segundo, aguas que corriendo hacia la cabecera del arroyo de Venta Cortada son distribuídas en pequeños regadíos de huertos en las cercanías del cortijo de las Cainas. (Lámina XIV, fot. 1.)

La falla que pone en contacto el calerizo cambriano con el pizarral de la misma edad es muy potente y da origen a un criadero de mineral de cobre, de azurita y malaquita, cuya ganga está formada por baritina. Las aguas provienen, pues, del macizo calizo cambriano de la Sierra de San Bernardo, a nivel aproximado dentro de la galería minera de unos 670 metros.

Antes, y hacia el Km. 1,3 de la carretera de Trasierra, existe otra zona de manantiales de importancia, que forman la cabecera de una de las ramas afluentes del arroyo de Los Molinos, manantiales situados cerca del cortijo de El Ventoso, zona donde también se aprecian depósitos tobáceos calizos, o «caliche», explotados para la obtención de cal blanca.

Manantiales de Trasierra y Reina.—El pueblo de Trasierra es también rico en aguas, existiendo en él pilares con caudales estimables que se originan en el extremo SE. de la Serrata de San Bernardo, quedando como siempre favorecida la surgencia de las aguas por la presencia de niveles pizarrosos interestratificados con la masa de calizas en estas zonas muy levantadas. Hacia el contacto externo de las calizas con materiales pizarrosos situados al SSW. del pueblo, también existen zonas de manaderos. Entre ellos deben citarse la fuente de los Garbanzos y otros inmediatos, que son utilizados para lavar por el vecindario de Trasierra. Dentro del pueblo existe un gran pilar con aguas buenas y abundantes. (Lám. VIII, fot. 1.)

Son también frecuentes los manantiales en el pueblo de Reina, debido a la misma alternancia de pizarras y calizas cambrianas, siendo la masa caliza del cerro del Castillo la que sirve de almacenamiento del agua, que lentamente surge por los manantiales, y especialmente en el pilar situado junto a la antigua carretera. Rica en aguas es igualmente la hondonada pizarrosa próxima al cortijo de Torres, donde existe pequeña zona de regadío. (Lámina IV, fot. 2.)

Manantiales de Llerena y Casas de Reina.—Llerena está relativamente bien abastecida de agua, aprovechando manantiales procedentes de los altos relieves calizos de los cerros de El Ventoso, San Isidro y San Cristóbal. En el subsuelo de este pueblo también el agua abunda en el calerizo cambriano, y de un pozo situado entre la línea férrea y la carretera general, al SE. de la villa, se surte ésta de aguas, elevándolas a los depósitos de la estación del ferrocarril. Llerena se surte de aguas potables de dos fuentes existentes en el casco de la población (lám. VIII, fot. 2), existiendo además varios manantiales que viniendo de los relieves calizos próximos situados al Sur se utilizan para el riego de huertas.

El mismo origen tienen las aguas de Casas de Reina, que vienen hacia los

pilares del pueblo de la serrata caliza de San Miguel, existiendo en las laderas del NE. manantiales ricos, y entre ellos el que da origen al pilar de la huerta de Abajo, justamente en el Km. 5 de la carretera y a la entrada del pueblo (lám. XIII, fot. 1). En las inmediaciones del pueblo deben citarse Fuente Santa, Fuente Nueva y el Pilar de Llerena, por lo que este pueblo es rico en aguas; con el sobrante se riegan algunos huertos situados en las inmediaciones del pueblo.

Manantiales del campo pizarroso

No siendo en zonas de contacto con el calerizo cambriano, los pizarrales, tanto los del Cambriano, que ampliamente se extienden por la Hoja, como los formados por los manchones carboníferos, son pobres en aguas. En las zonas del SW. de la Hoja sólo merecen ser citados el que da origen a la fuente de la Zarra, en el cortijo del Rincón del Quinto, donde nace el arroyo del Canchal. Más al Sur queda la fuente del Pastor, cerca y al NW. del cortijo de Valdelagrulla. Los restantes manantiales son simples remanaderos que brotan a lo largo de los arroyos del Canchal, del Cañuelo, de la Morera, o del río Viar, debiendo citarse en éste la fuente de Piedras Negras, situada en el ángulo SW. de la Hoja.

Pobre también en aguas manantías es la zona pizarrosa situada al NE. del ferrocarril, en la cuenca de los arroyos Moreno, del Barranquillo y Romeral. Este último, en su zona norte, ya se ha indicado que se acrecienta con el manantial importante de la huerta de la Llave, que proviene de un gran manchón calizo existente en estas zonas.

Del pizarral, muy metamorfozido, provienen las aguas de los pilares de Ahillones, siendo en los alrededores del pueblo relativamente abundantes las aguas, que son finas, por ser el pizarral acentuadamente silíceo; especialmente el pilar y fuente situada al Este del pueblo es abundante. También se surte el vecindario en otro pilar situado al Oeste del casco urbano y ya en zona de contacto entre granitos y pizarral cambriano metamórfico (lám. VII, fot. 1). El resto del país, tanto en el manchón granítico de la zona de Ahillones, como en los rellanos terciarios, es pobre en aguas y las que brotan en estos últimos parajes de gran dureza, debido a las sales cálcicas, que se disuelven fácilmente al dar origen a depósitos muy pulverulentos en los suelos de tipo rencina.

Abastecimiento de los núcleos urbanos existentes en la Hoja

Teniendo en cuenta los datos reseñados en relación con las aguas profundas, todos los pueblos de la Hoja podrían quedar abastecidos normal y suficientemente de agua mediante obras de captación relativamente sencillas. En particular Llerena, que siendo el núcleo urbano principal y con determinada industria, en la actualidad su abastecimiento deja mucho que desear por su caudal y, muy especialmente, por las condiciones sanitarias, que son semejantes a la de los restantes pueblos.

Especialmente al avanzar el estiaje, ciertas endemias de tipo paratífico se acentúan, lo que es debido a lo precario del abastecimiento y a las deficientes condiciones de conducción y distribución de las aguas, por lo que las contaminaciones son fáciles y frecuentes.

Llerena, en particular, pudiera tener un buen abastecimiento de aguas, fundamentado en el núcleo de sierras calizas que quedan hacia el SE. próximas, dando origen a las serratas de San Isidro, San Cristóbal, zona NW. de la de San Miguel y de San Bernardo. Una captación de aguas estudiada en la cabecera del arroyo de la Plata, por encima del cortijo de San Bernardo, podría resolver plenamente el problema de las aguas en relación con Llerena.

Muchos de los datos consignados en relación con las aguas son debidos al Sr. Merelo, que ha contribuido destacadamente a esta labor informativa en relación con esta Hoja de Llerena.

MINERÍA Y CANTERAS

Característica general de los criaderos

Según datos tomados por el Sr. Merelo de las concesiones mineras y permisos de investigación comprendidos en el espacio de terreno representado en la Hoja y de otros que nosotros hemos tenido en cuenta, vemos que las minas son numerosas, pudiendo quedar agrupadas en los conjuntos siguientes: las que explotan o investigan yacimientos de cobre, que son los más frecuentes; las que están en relación con yacimientos de plomo y las que explotan o investigan depósitos de carbón, que son también numerosos.

Muchas concesiones están ya caducadas, bien por agotamiento de los criaderos o capas explotables o por haber sido negativo el resultado de las investigaciones, siendo en realidad muy pocas las que en la actualidad siguen en explotación, tanto metálicas como de carbón.

En la relación de minas relacionadas con el carbón, falta el grupo de pozos situados a lo largo de la vallonada del arroyo de Galapagar, que vienen explotando el carbón de la pequeña cuenca carbonífera de Fuente del Arco, minería ésta que es, sin duda, la más importante dentro de la Hoja, si bien actualmente tal cuenca pueda ya considerarse como agotada.

Comenzaremos haciendo el estudio de los yacimientos minerales por ser éstos muy semejantes entre sí, teniendo en cuenta las características generales geológicas de sus yacimientos.

Yacimientos minerales

Todos ellos están situados en la gran mancha de materiales cambrianos, pizarrosos o calizos que arrumbados de NW. a SE. y con apretado régimen isoclinal, en especial los conjuntos pizarrosos, constituyen la mayor parte de los campos de la Hoja. Con relativa frecuencia, en estos conjuntos sedimentarios, afloran rocas eruptivas de tipo granudo, dando origen a grandes manchones, como son los sieníticos de la zona de Bienvenida y el granítico de Ahillones. En otros casos las rocas son porfídicas, ácidas o básicas, quedando origen a masas o diques de mayor o menor importancia se arrumban, como las formaciones, también hacia el NW.

Como ya se ha indicado en el capítulo de Tectónica, fracturas longitudinales más o menos seguidas afectan o limitan a las masas de calizas que constituyen al promontorio de Sierras, fracturas que siendo longitudinales se orientan en el sentido de las corridas de los pliegues, o sea hacia el NW. y que, como se ha dicho, afectan en especial a estas rocas, aislando en cierto modo a tal conjunto o pequeño pilar del resto de las formaciones donde el pizarral, por su acentuada plasticidad, aparece mucho más intensamente plegado en régimen isoclinal. Tales fracturas corresponden a dos períodos de distensión que siguieron a las fases orogénicas hercínicas, sudética y érzica, fallas rejuvenecidas con seguridad al cesar la orogenia hercínica, por distensión general del país.

El basamento de todo este conjunto sedimentario ha de estar constituido por un gran plutón ácido que, como se ha indicado, aflora en amplias zonas dentro del dominio de la Hoja.

Como cortes que en cierto modo sintetizan las características geotectónicas del país, en relación con la minería del cobre, pueden indicarse los números 5 y 6 en la serie general de cortes, los cuales pasan por yacimientos cobrizos que estuvieron en explotación hasta hace poco.

- Las rocas eruptivas con los que los yacimientos metálicos están en relación directa son de poca variedad, como se puede apreciar en el capítulo de Petrografía, en el que se han descrito tales materiales. Lo mismo acontece con las masas litológicas en que arman los filones. En el primer caso, debemos citar las rocas siguientes: *ortófito*, aparece constituido por feldespato ortosa y plagioclasa (oligoclasa-andesina) en fenocristales, que son los elementos esenciales.

Como accesorios, aparece el cuarzo. La pasta está formada por ortosa, plagioclasa y cuarzo, *ortófito metamorfozado*. Destaca patentemente la estructura porfídica y la textura pizarrosa. Los elementos esenciales son: ortosa y plagioclasa (oligoclasa-andesina), dando origen al elemento accesorio los óxidos de hierro. La pasta está constituida por ortosa y cuarzo, apareciendo como productos de alteración la sericita y la arcilla.

Esta última roca se ha recogido en la trinchera de explotación de la mina «Santa Estébana», y la anterior en el camino de Llerena hacia esta mina.

De la concesión de la mina «María Teresa», procede una felsita que aparece formada por cuarzo y ortosa, y como productos de alteración óxidos de hierro, con impregnación de cerusita y malaquita.

Lejos ya de las concesiones, y hacia el N., se ha recogido una muestra de gneis clorítico, con estructura porfídica y textura pizarrosa, formada por ortosa y plagioclasa, y como elementos accesorios cuarzo y productos de alteración arcillosos y cloríticos. Tal roca es el resultado del metamorfismo de un ortófito.

Como materiales sedimentarios deben citarse las pizarras cloríticas, que forman el terreno, en general, a lo largo del camino desde Llerena a la mina «Santa Estébana». Aparece la roca formada por clorita, epidota y cuarzo, y como elementos accesorios materiales arcillosos y apatito.

También aparecen las cuarcitas, especialmente entre las minas «Santa Estébana» y «San José»; cuarcita cambriana que aparece impregnada de óxidos de hierro.

Vemos pues que como materiales hipogénicos están los ortófitos, más o menos dinamometamorfozados, así como felsitas, que aparecen en un ejemplar estudiado impregnado de azurita y malaquita.

Como materiales sedimentarios más o menos metamórficos están las pizarras cloríticas y un gneis clorítico, ambos en relación con materiales pizarrosos cambrianos y cuarcitas más o menos metamorfozadas.

Como esquema de lo expuesto, y en relación con esta zona relativamente rica en filoncillos de cobre, puede darse el esquema de la fig. 17, que sintetiza bien el tipo de eriaderos.

Todo el conjunto sedimentario, fundamentalmente cambriano, fué afectado intensamente por las fases orogénicas hercínicas, que no sólo plegaron a los materiales, sino que les dieron la estructura pizarrosa, lo que afectó también a las zonas marginales de los plutones, rocas porfídicas, etc., pues la intrusión magmática de granitos, sienitas, etc., fué sinorogénica y quizá de la fase fundamental astúrica. Todo este conjunto eruptivo metamórfico fué además dinamometamorfozado, produciéndose por ello la acentuada exfoliación del complejo rocoso. Ello explica que el arrumbamiento de los pliegues, la

pizarrosidad de los materiales y la corrida de los diques, coincide con la dirección general de SE. a NW.

Posteriormente, la intensa denudación alcanzó a las rocas mineralizadas por influencia plutónica, denudación que ha sido a veces tan intensa que ha afectado en espacios muy considerables a los mismos plutones, que aparecen por ello estériles.

Los empujes orogénicos determinaron además, en la masa litológica, dos sistemas de litoclasas, orientados hacia los 340°, y otros transversales sensi-

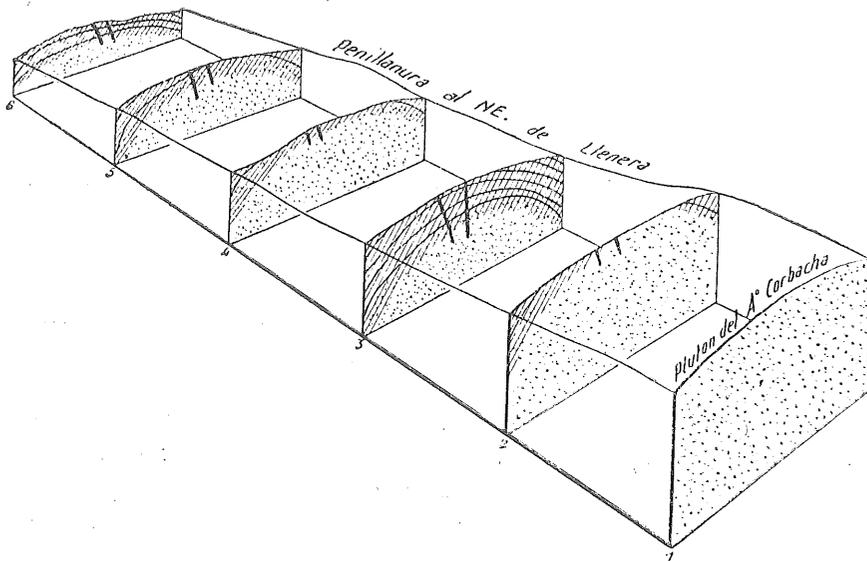


Fig. 17.—Esquema idealizado del subsuelo de la penillanura al NE. de Llerena, paralelamente al ferrocarril de Mérida a Sevilla. Punteado, plutón; punteado y rayado, ortófido; rayado, pizarras; trazos gruesos, filones.

blemente normales a los anteriores, que con gran frecuencia pasan a dar origen a fallas, afectando así a determinados bloques que han jugado con cierta independencia. Ambos sistemas de fractura pueden estar mineralizados.

En relación con las menas explotadas en las diferentes concesiones mineras, puede indicarse lo siguiente: las de cobre aparecen constituidas por las especies minerales siguientes: calcopirita, CuFeS_2 ; erubescita, Cu_3FeS_4 ; calcosina, Cu_2S ; covelina, CuS ; azurita, $(\text{CuOH})_2\text{CO}_2 \cdot \text{CuCO}_3$, y malaquita,

$(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$. De estas especies sólo la calcopirita y la bornita aparecen con aspecto primario, las restantes son productos típicos de meteorización y oxidación.

Síntesis metalogénica de la comarca

En toda esta zona las metalizaciones están en cierto modo favorecidas por determinadas circunstancias. Las intrusiones magmáticas ya se ha indicado que son en general sintectónicas de las fases hercínicas (sajónica, érzica y astúrica), habiéndose consolidado al nivel hipoabisal, según se deduce de la presencia de las rocas porfídicas que afloran en estos campos, profundidad que es la óptima para que alcance pleno desarrollo la fase hidrotermal del ciclo magmático.

Las tectoclasas longitudinales, unidas a las transversales, están con frecuencia transformadas en fallas por movimientos de bloques corticales, ofreciendo camino fácil a las posibles disoluciones mineralizadas. Ello explica que los filones y diques de estas zonas se arrumben con las directrices generales de la tectónica, o sean sensiblemente paralelas a las mismas.

El gran manchón eruptivo situado al S. y SW. de Ahillones, se prolonga muy probablemente hacia el NW. bajo la monótona formación pizarrosa cambriana, siendo indicio de ello las apófisis hipogénicas que más o menos exfoliadas aparecen en estos campos. Tal es lo que sucede hacia Villagarcía de la Torre, caracterizando tal suposición, explicando tal hecho, la situación de la mina «Santa Estébana», que en el croquis de la fig. 17 queda localizada hacia la sección quinta. Aquí, en tal zona, se ven aflorar filoncillos de minerales cupríferos, que han originado las impregnaciones secundarias, filoncillos cupríferos que al oxidarse y ser lavados por las aguas meteóricas han determinado las impregnaciones de azurita y malaquita, frecuentes en estos campos situados al N. y NE. de Villagarcía de la Torre. Tal es lo que sucede en la concesión «Santa Teresa», donde tiñen a las rocas pizarrosas, por complejo, de azul y verde.

Del conjunto de minas de cobre citado en el cuadro adjunto, se han estudiado con detalle las señaladas con una cruz, y muy especialmente la denominada «Santa Estébana», por ser las únicas en que se efectúan en la actualidad trabajos.

Cuadro de las minas de cobre existentes en el espacio comprendido por la Hoja

Nombre de la mina	Término	Paraje
Augusta Cobriza	Llerena	Canchal.
+ Santa Estébane	Villagarcía	
Badalic	Llerena	Canchal.
+ María Teresa	—	
San Miguel	—	Sierra San Miguel.
+ Cañada de Llerena	—	
El Palacio	Reina	Dehesa Palacio.
+ Esteban 1.º	Llerena	
Carmen	Reina	Dehesa Palacio.
+ Esteban 2.º	Villagarcía	
Romana	Reina	Dehesa Palacio.
+ San Antonio	Villagarcía	
San Aurelio	Villagarcía de las Torres.	Los Carnerillos.
+ San José	—	
Santa Rosa	—	Dehesa Abajo.
+ Pepita	—	
Dolores	—	La Borrachera.
+ San Pablo	—	
Santa Rafaela	Ahillones	Cañada Marcos.
+ Mina del Carmen	Villagarcía	

Mina «Santa Estébane».—Pertenece al grupo de concesiones de la sociedad sevillana «Auto San Pablo», fig. 17. En los campos donde queda situada, se aprecian en superficie dos alineaciones filonianas más o menos enmascaradas por la tierra vegetal y el claro matorral que cubre al terreno. Corren aproximadamente hacia los 340°, es decir, en el sentido axial de los plegamientos hercínicos. El buzamiento de tales filones es de unos 70° hacia los 70 grados.

Los afloramientos consisten en masas de cuarzo muy resquebrajados impregnados de óxidos de hierro, malaquita y azurita con algo de calcopirita.

El filón principal arma en materiales eruptivos del tipo ortófidio, roca que consolidada al nivel subvolcánico se halla muy metamorfozada por dinamometamorfismo, siendo por ello material difícil de diferenciar de las rocas encajantes pizarrosas, también metamorfozadas al estar en contacto con los plutones en vías de consolidación. En ambos materiales pizarras, y ortófidios, es frecuente la sericita, lo que hace más difícil la diferenciación.

En la trinchera abierta para explotación e investigación de la masa metalizada, la roca encajante pizarrosa está impregnada de malaquita, azurita y óxidos de hierro, minerales que ocupan fundamentalmente los planos de pizarrosidad. En la zona central de tal trinchera se aprecia la presencia de un filoncillo de algunos centímetros de potencia, con mena metálica.

La mena procedente de tal filón ofrece, al ser estudiada microscópicamen-

te, textura típica de la zona de meteorización y oxidación. El campo general, de erubescita, aparece surcado de multitud de vetillas complejas de carbonatos, óxidos y calcosina-covelina.

Con mayor aumento se pone más en manifiesto la naturaleza de la mena.

El mineral principal es la erubescita-bornita, Cu_3FeS_4 , mena que aparece atravesada por un hilillo central de óxido e hidróxido de hierro que destaca en blanco, una masa de hierro y cobre y franjas marginales de calcosina-covelina, $\text{Cu}_2\text{S}-\text{CuS}$. Es, pues, una muestra típica de zona de meteorización.

En esta muestra, la erubescita, Cu_3FeS_4 , se presenta en masas compactas, con aspecto de mineral primario. Debido a la circulación de disoluciones descendentes ácidas, ricas en oxígeno, sales férricas y cupríferas, provenientes de la meteorización de las zonas superficiales del filón, la erubescita se ha transformado una vez en calcosina, Cu_2S , o en calcosina y covelina, CuS .

El ácido sulfúrico, resultando de la primera reacción de tal proceso, vuelve a atacar en zonas más inferiores a la erubescita, dando origen nuevamente a calcosina, covelina y sulfato de hierro.

Los carbonatos de cobre, malaquita y azurita, que aparecen en finas vetas en la erubescita, impregnan también a la roca pizarrosa encajante, en zonas con anchura variable. Tales minerales se han formado por la reacción del CuSO_4 , originado en la zona de oxidación por los sulfuros de cobre (erubescita, calcopirita, etc.), los carbonatos de hierro y calcio de la ganga o el ácido carbónico de las aguas meteóricas.

En el filón, pues, la cantidad de mineral primario es pequeña, pero la impregnación secundaria de carbonatos de cobre alcanza cierta amplitud. En la zona que se investiga están acumulados gran parte de tales carbonatos, producidos por meteorización de la zona del filón que desapareció por denudación a lo largo del tiempo.

Las reservas de mineral deben, pues, apoyarse fundamentalmente en las cantidades de azurita y malaquita que impregnan a las rocas pizarrosas, encajantes con anchura aproximada a la trinchera situada al S. de la exploración. La metalización primaria sólo está representada por vetillas insignificantes.

Conociendo la profundidad de la zona de oxidación y cementación y practicándose un desmuestre minucioso de la roca pizarrosa impregnada que se corte, permitirá conocer las secciones metalíferas, llevando sólo a cabo labores sencillas y no muy costosas.

El contenido de cobre en los materiales rocosos arrancados en las labores de exploración es de 2,5 a 3 % como media.

Esta mina estuvo en explotación, según nos han informado, hasta noviembre del año 1954. Muy inmediatas quedan las labores de la mina «El Carpio». (Lám. XVI, fot. 2.)

Las otras explotaciones de cobre.—Con las características dadas se puede tener idea de los restantes criaderos de estos campos que comprende la Hoja de Llerena, pero, no obstante, merecen citarse las dos minas que armando en pizarra cambriano o siluriano quedan enclavadas en el paraje de las Lomas del Canchal.

Los filones cuarzosos que corren, los fundamentales, en este caso hacia los 340-345°, arman en materiales pizarrosos, y en ellos hay metalizaciones muy variadas por las especies mineralógicas de sulfuros y carbonatos, que son más abundantes.

Aunque las escombreras están muy rebuscadas, aún se han podido recoger, en la más inmediata a la carretera de Cantagallo, situada en lo alto de una loma formada por pizarra siluriano, muestras interesantes. Dominan en cierto modo los sulfuros de hierro, pirita y cobre, calcopirita y bornita, que han pasado, por oxidación, en parte a carbonatos y muy especialmente a malaquita, así como los de hierro a siderita. Se han reconocido también masas escasas de óxidos de manganeso.

La masa filoniana en estas zonas era de escasa importancia y con grandes discontinuidades en su metalización, lo que unido a la variedad de especies minerales hacía difícil la explotación de estas minas cobrizo-ferruginosas.

Muy parecido, pero dominando los minerales carbonatados, son los rasgos de las minas situadas en las inmediaciones de la cañada que se dirige a La Soriana y que cruza la línea férrea por el paso a nivel de la casilla de Santa Elena, en el Km, 101,3. Quedan estas minas en terreno calizo y están en relación con fracturas muy típicas que corren a los 320-340°, buzando 50-55° hacia los 240°. El filón, que se presenta muy confuso, es cuarzoso y sólo ofrece metalizaciones pobres de carbonatos, azurita y malaquita.

Situada también en calizas cambrianas está la mina denominada «El Socavón». Queda inmediata al Km. 3,5 de la carretera de Trasierra, y el filón, que ocupa el contacto anormal de las bancadas calizas, está formado por una importante masa de baritina. Esta mina está denunciada para explotación de mineral de cobre, pero en las escombreras no encontramos resto alguno cuprífero, y sí pequeños puntitos de galena y pirita.

Como ya se ha indicado, las labores de esta mina alumbraron un relativo gran caudal de agua, que hoy se emplea para riegos de huertos en zonas inmediatas.

Minas de plomo

En relación con los criaderos metalíferos de plomo explotados mediante minas, sólo merecen ser citados los siguientes: «San Rafael», situado en el paraje de Las Canas, en el término de Llerena; «Santa Amparo», situado en La Ranuda; «San José», en la zona de La Borrachera, del término de Villagarcía de la Torre, y «El Pedrosillo», situado en la dehesa de este nombre, del término de Ahillones.

En las escombreras de las antiguas labores de las minas, pues hace años que no se trabaja, y en masas cuarzosas procedentes de los filones, se han encontrado algunas pequeñas masas y granos de galena, a la que suele acompañar pirita de hierro.

La génesis de la formación de estos depósitos metálicos es de las mismas características que los apuntados para los criaderos cobrizos. No obstante, hay que indicar que en la zona representada en la Hoja las explotaciones de plomo nunca fueron de importancia, adquiriendo más desarrollo y riqueza los filones al avanzar hacia el NE., en dirección a Azuaga, pero ya fuera de la Hoja de Llerena.

En general, las menas de plomo de toda esta región son relativamente ricas en plata, pues se trata en realidad de galenas argentíferas.

No existen otras explotaciones metálicas en estos campos que, como se ha visto, están caracterizadas por la relativa frecuencia de los filones cobrizos, lo que ha permitido en algún caso rendimientos buenos en determinadas explotaciones.

Cuadro de las minas de plomo existentes en la Hoja

Nombre de la mina	Término	Paraje
San Rafael	Llerena	Las Canas.
Santa Amparo	Villagarcía de las Torres.	La Peñuela.
San José	Villagarcía de las Torres.	La Borrachera.
El Pedrosillo	Ahillones.	El Pedrosillo.

Minas de carbón

Cuenca de Fuente del Arco.—Conviene tener en cuenta en relación con la explotación que tuvo lugar en esta cuenca carbonífera en ocasión de la guerra mundial de 1914 a 1918, los datos que nos da Lacazette y Navarro en sus trabajos (19-20).

En relación con la zona de Fuente del Arco, y concretamente en lo que se relaciona con el Carbonífero del valle del arroyo de Galapagar, se indica por el citado autor que la cuenca alcanza unos 2.500 m. de longitud, por anchura máxima de unos 500 m. Todo el conjunto buza suavemente hacia el SW.

En estas zonas y en los pocillos abiertos entonces, se atravesaron en los niveles más altos, pizarrillas sueltas, muy hojosas y deleznales, las cuales contenían capitas de carbón. Sobre ellos venían areniscas pizarrosas de tonos grises y de grano fino, conteniendo restos e impresiones vegetales.

Al NW. de la línea férrea de vía estrecha de Peñarroya y en el camino que se dirige hacia Llerena, aparecía entonces en superficie la capa de carbón, con potencia pequeña, de unos 30 cm. Entonces se supuso ya que esta capa debía ser la única, pues en otros reconocimientos de las cuencas no se cortaron otros niveles carbonosos.

El carbón era de tipo sucio, antracitoso, borrascoso, pues se intercalaban con la capa de carbón, lechos pizarrosos que contenían bolos o núcleos de caliza. Se indica que aparecieron restos de Calamites en la zona carbonosa, también un braquiópodo en el nivel pizarroso intercalado en el carbón, que se clasificó con duda como correspondiente a un *Productus scmirreticulatus*.

Indica Lacazette que la cuenca de Fuente del Arco sería una cuenca carbonífera muy buena, al no estar afectada por accidentes y ser su disposición sensiblemente horizontal, pero que es de reducidas dimensiones.

Se ha indicado ya indirectamente que las explotaciones mineras de carbón sólo existen en la actualidad en la pequeña cuenca de Fuente del Arco, donde está situado un conjunto de pozos de poca profundidad, por los que se extrae el carbón de una capa doble, separada por un lecho pizarroso.

Esta cuenca carbonífera estefaniense, cuya zona más septentrional entra en la Hoja de Llerena, sólo alcanza en ella unos tres kilómetros por anchura media de unos 400 metros. (Fig. 18.)

La capa doble de carbón, de unos 0,85 a 1,00 m. de potencia, queda en la zona más septentrional a unos 6-8 m. de profundidad, estando débilmente in-

clinada al WSW. Algo más hacia el Sur, a lo largo del arroyo de Galapagar, la capa se ahonda, hasta alcanzar unos 25 m. de hondura en los límites de la Hoja.

La explotación se hace mediante pocillos unidos por galerías, que van siguiendo el lecho carbonoso, siendo en cierto modo molesta la explotación, especialmente en época de lluvias, por la abundancia relativa de agua, pues como se ha indicado la pequeña cuenca carbonosa ocupa la vallonada del arroyo Galapagar. (Lám. XV.)

La capa de carbón, como se ha indicado, es doble por intercalación de un lecho pizarroso; éste con abundantes restos e impresiones de vegetales fósiles. Estas pizarras ofrecen con frecuencia tonalidades grises y alternan en zonas más altas con materiales pizarrosos y arenosos algo más oscuros. El muro es arenoso, dominando los tonos pardos y amarillentos. Estas areniscas son de grano fino y homogéneo. (Lám. X, fot. 2.)

La capa de carbón ofrece una zona superior de unos 40-50 cm., a la que sigue la intercalación pizarrosa, acusadamente ampelítica, de unos 30-40 centímetros de potencia media. Por bajo se presenta la segunda masa de carbón que alcanza unos 60 cm. de espesor. Esta disposición es muy semejante en toda la zona explotada correspondiente a esta Hoja. Como ya se ha dicho, la cuenca en realidad debe considerarse como agotada.

Cuencas de Casas de Reina y del Campillo.—En las otras zonas carboníferas, los pozos abiertos ya desde hace bastantes años y en parajes donde afloraban materiales carbonosos, tanto de las zonas de Casas de Reina (fig. 18) como más hacia el NW., hacia las cuencas de los arroyos del Campillo y de la Vega-Maibrí, no han tenido un laboreo muy continuado. En muchos casos no han sido más que trabajos de reconocimiento. Tal es lo que sucede con los pozos que, en menos de seis, quedan en la cuenca de Casas de Reina, en las cercanías del cortijo de Salinas y al W. de la línea férrea, pero en sus inmediaciones.

El mismo carácter tienen los tres pozos abiertos en la zona SE. de la cuenca situada más hacia el NW., en la amplia vallonada del arroyo del Campillo; uno de ellos, el principal, inmediato a los Llanos del manantío de la Vaquera. Estas cuencas, como hemos visto por su flora, corresponden al Namuriense.

El conjunto litológico, como ya se ha indicado con cierto detalle, es complejo, dominando el pizarral pardo o grisáceo de muy escasa consistencia, a veces con tonos amarillentorrojizos, que alternan con grauwackas y areniscas grises, pardas o amarillentas, en particular estas últimas.

En ambas cuencas, la de Casas de Reina y del arroyo del Campillo, el conjunto está atravesado por materiales porfídicos, tanto ácidos como básicos, lo que hace variada la litología de esta zona carbonífera.

En esta cuenca y hacia el arroyo de la Culebra, se han llegado a contar hasta seis capas carbonosas, algunas con unos 3 m. de potencia. Corren hacia los 20º, mientras que el Cambriano pizarroso subyacente se orienta muy replegado hacia el NW. Se trata de bolsones locales.

En la actualidad existen trabajos de reconocimiento bien llevados mediante un gran pozo. Hasta ahora las labores han resultado estériles.

Lo mismo sucede con el pozo también de reconocimiento del paraje de La Enramada, en la actualidad parado, pues aunque se han cortado vetas de carbón éstas son muy discontinuas y estrechas, no permitiendo una normal y remuneradora explotación.

Las concesiones más importantes en esta zona son las indicadas en el adjunto cuadro, las que están representadas en la fig. 18, debida a Lacazette.

Nombre de la mina	Término	Paraje
San Antonio	Casas de Reina	El Coto y Las Cruces.
Reserva San Antonio ...	— —	Valle Hondo.
María Luisa	— —	El Coto.
Feíta	Reina	Dehesa Palacio.
Imbuesa..	Villagarcía de las Torres.	La Borrachera.
La Carbonera Extremeña	— —	Infierno.

Las cuencas carboníferas de Extremadura están en explotación más o menos intensa desde principio de siglo, pero su reconocimiento científico no se hizo de modo sistemático hasta bastante después.

Fueron los trabajos de Lacazette y Navarro (19-20) los que dieron a conocer al detalle las características de tales formaciones, las que hacia el Sur de Badajoz, por los campos de Fuente del Arco, no son más que el extremo septentrional del gran manchón o cuenca que, más o menos en relación con el valle del arroyo de Galapagar y desde Guadalcanal, se adentra en Extremadura.

Como es natural, tal formación no pasó desapercibida para los geólogos de aquella época, y ya Gonzalo Tarín se ocupó de estos asomos carboníferos, que desde Reina y Casas de Reina alcanzaban las zonas de Fuente del Arco. Pero en realidad bien poco es lo que entonces se dice de tal Carbonífero.

Posteriormente, Mallada, al hacer la descripción del mapa geológico de España, también se ocupa de la cuenca de Fuente del Arco y Casas de Reina, pero sigue en esto a lo ya dado a conocer por Gonzalo Tarín.

Luján se ocupó sólo del Carbonífero de Fuente del Arco en el trabajo aparecido en la Real Academia de Ciencias, indicando que las capas de combustible son de muy corto espesor, estando acompañadas de psamitas y conglomerados, aquéllas de grano fino y éstos poligénicos. Señala ya la patente dis-

cordancia existente entre el Paleozoico inferior, entonces referido al Siluriano, y el conjunto carbonífero, y supone que las calizas de montaña desde Llerena, por Guadalcanal, Malcocinado a San Miguel de la Braña, próximos a Alarcón, son las que constituyen el fondo de la cuenca, cuando la realidad es que tales calizas, muy potentes y extensas, representan al Cambriano acadiense.

La historia pues de los estudios llevados a cabo de esta cuenca de Fuente del Arco, ha sido la siguiente: en 1885 estas regiones fueron descritas por Ezquerria del Bayo, pero sólo se dieron como correspondientes al Paleozoico.

En 1864, se ocupó también del país Verneuil y Collomb, los que ya reconocieron la formación carbonífera, que en manchones, desde Guadalcanal, continuaba, según ellos, hasta la Puebla de Sancho Pérez.

En 1878, Gonzalo Tarín, al tratar del Carbonífero del país y en relación con sus dos divisiones, admite aquí la presencia del Carbonífero inferior con sus calizas de montaña, que hoy se sabe corresponden al Acadiense, dando origen a las sierras de Llerena, Bienvenida, Los Santos y Fuente del Maestre. El conjunto pizarroso-arenoso y conglomerado lo dió como del Carbonífero superior, lo que es así.

En 1898, L. Mallada, al hacer la descripción del mapa geológico de España, T. III, habla de este Carbonífero, y en especial el que queda situado al Sur de Llerena, siguiendo en su descripción a Gonzalo Tarín. En 1912, A. Toubalaine, relaciona estas cuencas carboníferas de Extremadura con la cordobaesa de Bélmez, pero al no estar bien conocidas, tal relación se hace sin base suficiente para diferenciarlas debidamente.

A continuación vienen los estudios de Lacazette y Navarro, que comentamos anteriormente.

Canteras

En el territorio representado en la Hoja, no existen en realidad canteras en las que de modo sistemático se exploten materiales pétreos para usos diversos. Únicamente en las cercanías de Llerena, en la bifurcación de la carretera que se dirige a Trasierra, las calizas cambrianas son objeto de explotación más o menos continua, para de ellas, en hornos, obtener cal para las necesidades de la construcción. Se trata de una explotación sencilla, de tipo primitivo y con producción de unos millones de arrobas de cal en la tempo-

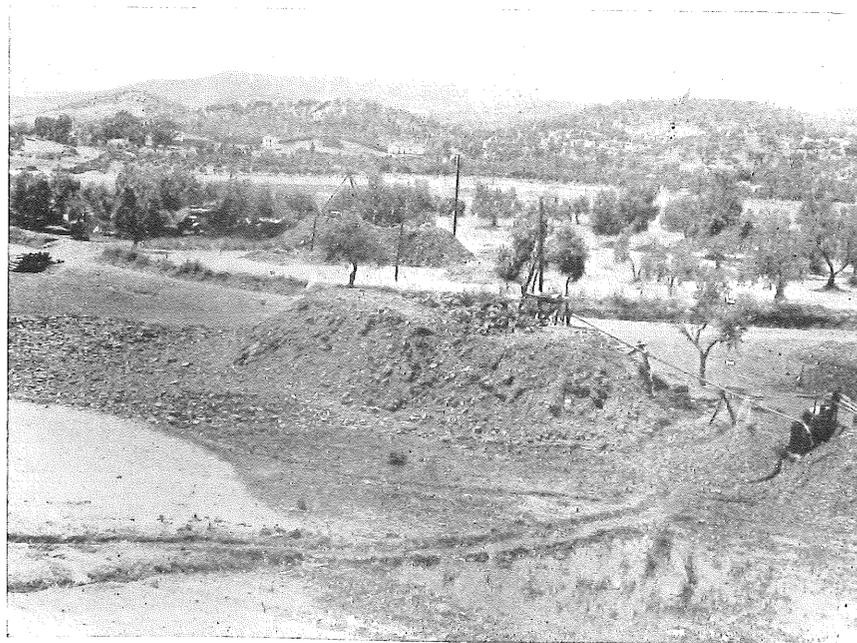
rada, cal que se consume en esta misma comarca. El paraje donde se han levantado los hornos está representado en la lámina XVI, fot. 1.

Los restantes materiales rocosos sólo circunstancialmente se explotan en cantera para la construcción con mampostería basta de cercados y edificaciones, aquéllos construídos en seco.

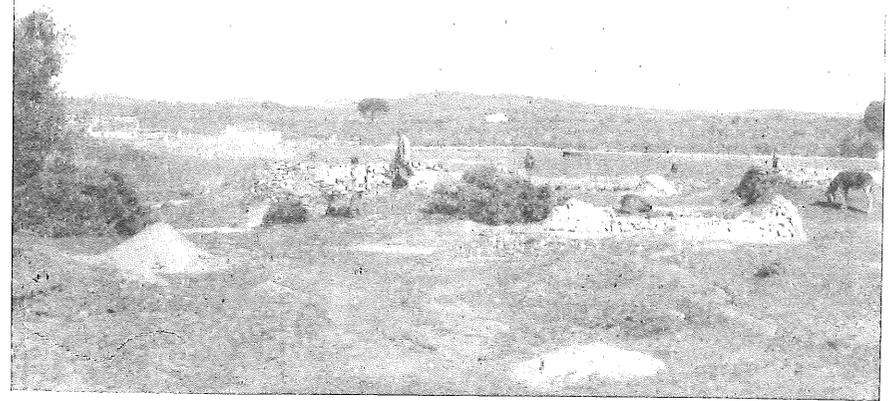
También hay algún terrero en determinados parajes donde los materiales térreos son muy arcillosos, como sucede por alteración de los pizarrales. Estas tierras arcillosas se emplean en la elaboración de tejas y ladrillos, en tejares de tipo primitivo y mediante explotaciones circunstanciales de tipo familiar.



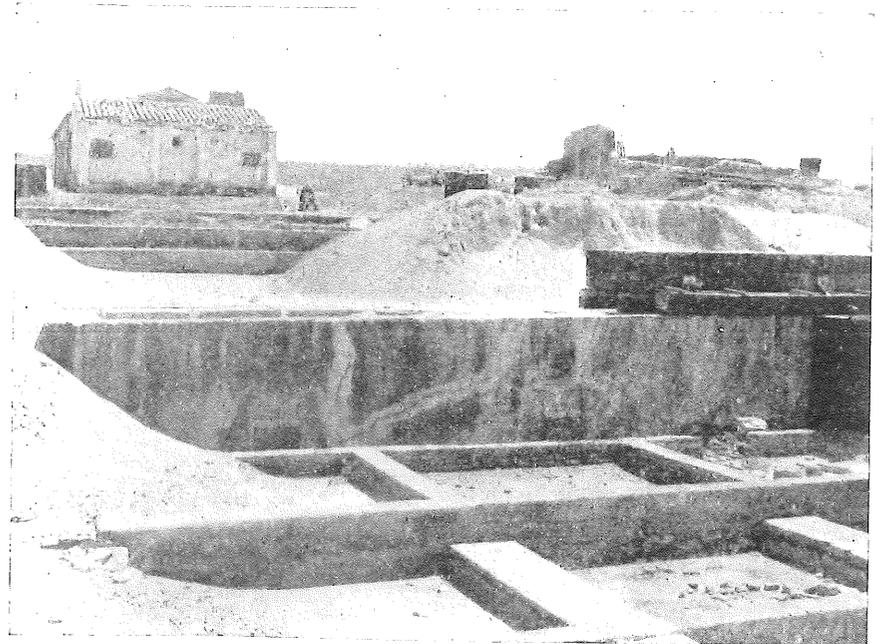
Fot. 1.—Vista general de la zona SW. de la cuenca carbonífera westfaliense de Fuente del Arco, desde las inmediaciones del cortijo del Conde, mirando al Sudeste. En primer término, granitos limitando la cuenca, y al fondo, los relieves calizos y pizarras cambrianas de Fuente del Arco, en las que se alberga el sinclinal carbonífero (fot. VI-55).



Fot. 2.—Detalle de la explotación de la cuenca carbonífera westfaliense de Fuente del Arco, a lo largo del arroyo de Galapagar. Vista hacia el Sudeste (fot. VII 51).



Fot. 1. - Hornos rústicos para la elaboración de cal, en las cercanías de Llerena. Se explota el calerizo acadiense cambriano para cales corrientes y las formaciones travertínicas de determinados manantiales próximos para cal blanca de enjalbegar. Detalle (fot. VI-55).



Fot. 2.—Instalaciones de la mina de cobre (carbonatos) de El Carpio, al Norte de Villagarcía de la Torre. Masas trituradas de mineral y pilas de bonificación del metal, en parte arruinadas. Detalle (fot. VI-55).



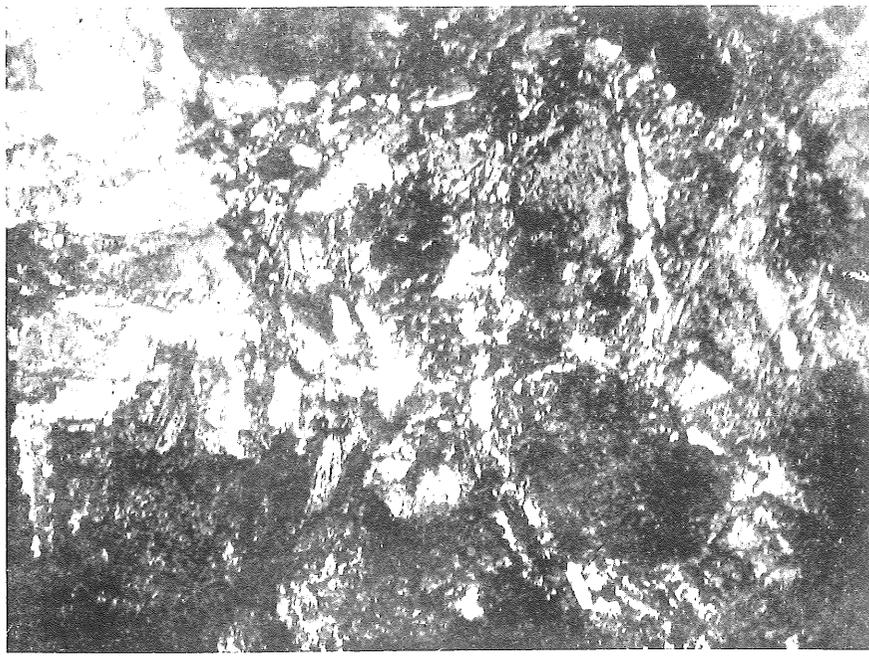
Fot. 1.—Dique de diabasas. Dehesa El Palacio. Se aprecia bien el diaclasado de la roca.



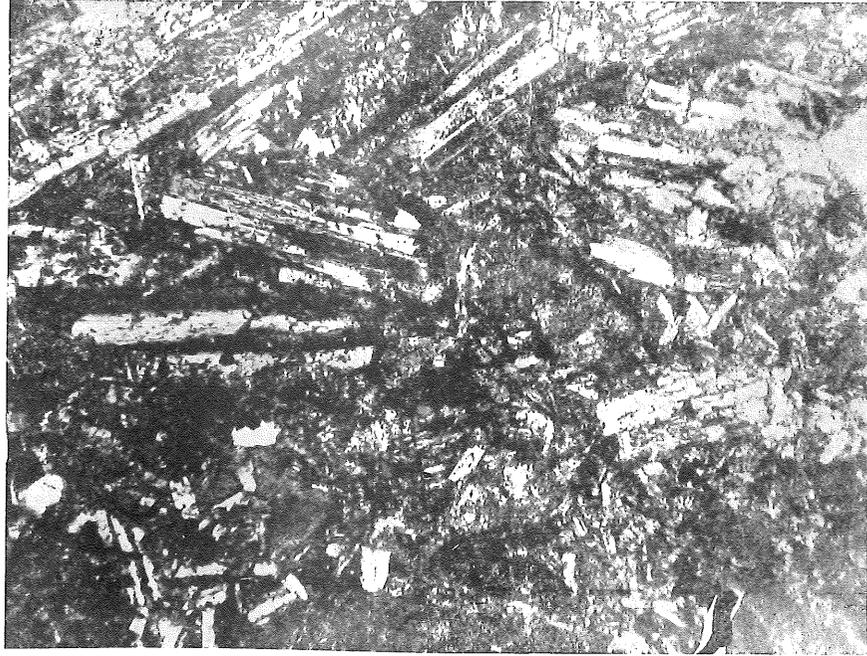
Fot. 2.—Pizarras silicificadas por metamorfismo de contacto. Dehesa El Palacio. Se distingue el repliegamiento de los materiales.



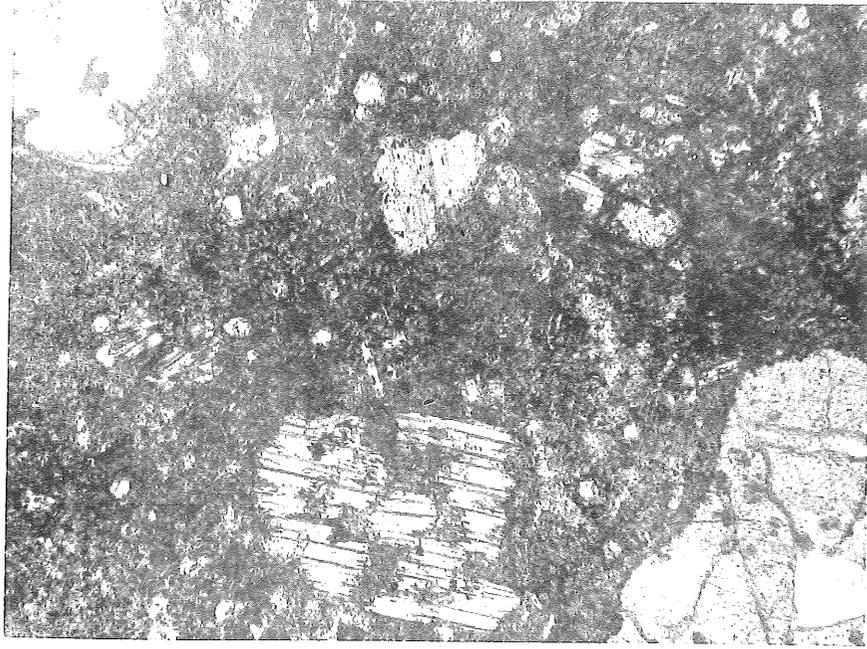
Microfot. 1.—Pórvido feldespático sienfítico del manchón eruptivo del cortijo de El Canchal.



Microfot. 2.—Diorita muy alterada del camino de La Soriana. Masas en pizarras cambrianas.



Microfot. 1.—Diorita típica en el pizarral cambriano
Km 4 de la carretera de Llerena a Ahillones.



Microfot. 2. Meláfido (navite), en el Carbonífero na-
muriense inmediato al cortijo de Salinas, en Casas de
Reina.



BIBLIOGRAFÍA

1. 1834. LE PLAY (F.): *Itineraire d'un voyage en Espagne précédé d'un aperçu sur l'état actuel et sur l'avenir de l'industrie minérale dans ce pays.* Ann. des Mines. 13 Série. T. V. Paris.
2. — LE PLAY (F.): *Observations sur l'Extremadure et de nord de l'Andalousie, et essai d'une carte géologique de cette contrée.*—Ann. des Mines. 13 Série. T. V. Paris.
3. 1841. LE PLAY (F.): *Descripción geognóstica de Extremadura y norte de Andalucía (Carbonífero).*—Trad. de Cutoli. Ad. Minas. T. II. Madrid.
4. 1850. LUJÁN (F. DE): *Estudios y observaciones relativos a terrenos que comprenden parte de las provincias de Badajoz y de las de Sevilla, Toledo y Ciudad Real, y cortes geológicos de estos terrenos.*—R. Academia de Cienc. de Madrid. T. I, 1.^a parte, serie C. N.
5. 1854. LUJÁN (F. DE): *Estudios y observaciones relativos a terrenos que comprenden parte de las provincias de Badajoz y de las de Sevilla y Ciudad Real, y cortes geológicos de estos terrenos.*—Mem. R. Academia Cienc. de Madrid. Serie C. N., 2.^a parte, T. I.
6. 1876. EGOZCUE (J.) y MALLADA (L.): *Memoria geológico-minera de la provincia de Cáceres.*—Com. Mapa Geol. España. Madrid.
7. — FERNÁNDEZ DE CASTRO (M.): *Noticia del estado en que se hallan los trabajos del mapa geológico de España.*—Mem. Comisión Mapa Geol. España. T. III. Madrid.
8. 1878. GONZALO Y TARÍN (J.): *Reseña geológica de la provincia de Huelva.*—Mem. Com. Mapa Geol. España. T. V. Madrid.

9. 1879 GONZALO Y TARÍN (J.): *Reseña física y geológica de la provincia de Badajoz*.—Com. Mapa Geol. España. T. VI. Madrid.
10. — MACPHERSON (J.): *Estudio geológico-petrográfico del N. de la provincia de Sevilla*.—Com. Mapa Geol. España. T. VI. Madrid.
11. 1892. CALDERÓN (S.): *Nota preliminar sobre la edad de las cuencas carboníferas del mediodía de España*.—An. Soc. Esp. Hist. Nat. (2) I. p. 13-21. Madrid.
12. 1893. CALDERÓN (S.) y QUIROGA (F.): *Estudio petrográfico del meteorito de Guareña (Badajoz)*.—An. Soc. Esp. Hist. Nat. Serie 2.ª T. II. Madrid.
13. 1896. MALLADA (L.): *Explicación del mapa geológico de España. Sistemas Cambriano y Siluriano*.—Inst. Geol. España. T. I. Madrid.
14. — BRISTOW (H. V.): *Minas auríferas de Extremadura*.—Rev. Minera. T. XIV. Madrid.
15. 1899. MALLADA (L.): *Datos geológico-mineros de varios criaderos de España*. Inst. Geol. España. Bol. XXVI. Madrid.
16. 1912. SACRISTÁN (J.): *Los criaderos de wolfram de los términos de Oliva de Jerez y Zahinos, de la provincia de Badajoz*.—Inst. Geol. España. Bol. XXXIII. Madrid.
17. 1909. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Del meteorito de Guareña*.—R. de Extremadura. Badajoz.
18. 1916. GÓMEZ DE LLARENA (J.): *Bosquejo geológico-geográfico de los Montes de Toledo*.—Trab. Museo Nat. Cienc. Nat. Serie geol., n.º 15. Madrid.
19. 1919. LACAZETTE (F.): *Estudio de la cuenca hullera de Badajoz*.—Bol. Of. de Minas y Met. Año III, n.º 24, mayo-junio. Madrid.
20. 1922. NAVARRO (E.) y LACAZETTE (F.): *Estudio de la cuenca carbonífera de Los Santos de Maimona (Badajoz)*.—Bol. Of. Min. y Met. Año VI, n.º 63, agosto. Madrid.
21. — BERG (G.): *Die Rolle des Phosphors in Mineralreich*.—Arch. f. Lag. Forch. (Prensa Geol. Landesanst) H-28.
22. 1927. MALLADA (L.): *Explicación del mapa geológico de España. III. Sistemas Devoniano y Carbonífero*.—Inst. Geol. España. 2.ª ed., p. 1-415.
23. 1928. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Fisiografía del Guadiana*.—Rev. Centro Estudios Extremeños. Badajoz.
24. — HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Los cinco ríos principales de España y sus terrazas*.—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. Serie geol., n.º 36. Madrid.
25. 1929. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Datos geológicos de la meseta toledana-cacereña y de la fosa del Tajo*.—Mem. R. Soc. Esp. Hist. Natural. Madrid.

26. 1929. BERG (G.): *Verkommen und Geochemie der mineralische Torstoffe*.—Leipzig.
27. 1931. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *El problema de las terrazas pliocenas y pleistocenas en 1931*.—Bol. Soc. Geogr. Nac. Madrid.
28. 1933. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Basquejo preliminar de las comarcas geográficas de Extremadura (Cáceres, Badajoz y Huelva)*.—Pub. Instituto Reforma Agraria. Madrid.
29. — HERNÁNDEZ SAMPELAYO (P.): *El Cambriano en España*.—Mem. presentada al XVI Cong. Geol. Int. de Washington.
30. 1934. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Síntesis fisiográfica y geológica de España*. Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. Serie geol., n.º 38. Madrid.
31. 1935. HERNÁNDEZ SAMPELAYO (P.): *El Sistema Cambriano*.—Mem. Instituto Geol. y Min. de España. Madrid.
32. — HERNÁNDEZ SAMPELAYO (P.): *Explicación del nuevo mapa geológico de España. Tomo I*.—Mem. Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
33. — RUBIO (E.), MESEGUER (J.), ALVARADO (A.) y HERNÁNDEZ SAMPELAYO (P.): *Rocas hipogénicas. Terreno arcaico y sistema cambriano*.—Mem. Inst. Geol. y Min. de España. T. I. Madrid.
34. 1937. OEHME (R.): *Die Rañas. Eine Spanische Schuttlandschaften Hochlandes*.—Geo. Abhand. Stuttgart.
35. 1939. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *El segmento medio de las sierras centrales de Extremadura*.—Pub. en «Las Ciencias». Año IV, n.º 2. Madrid.
36. 1940. HARTUNG (W.): *Pflanzenreste aus dem düdspanischen Karbon*.—Jahrb der Reichsstelle für Bodenforschung für 1940. LXI. P. 267-277. Taf. 20, 21.
37. 1941. MELÉNDEZ Y MELÉNDEZ (B.): *Los terrenos cámbricos de los alrededores de Zafra (Badajoz)*.—A. Cienc. Nat., Inst. José de Acosta. Madrid.
38. — MELÉNDEZ Y MELÉNDEZ (B.): *El yacimiento de arqueociátidos de Alconera (Badajoz)*.—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Madrid.
39. — ROSO DE LUNA (I.) y HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Explicación de la hoja núm. 702, San Vicente de Alcántara*.—Inst. Geol. y Min. España. Madrid.
40. 1942. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Observaciones respecto al paleogeno continental hispano*.—Rev. «Las Ciencias». Año VIII, n.º 3. Madrid.
41. — MELÉNDEZ Y MELÉNDEZ (B.): *Los terrenos cámbricos de la Península Hispánica*.—Inst. Cienc. Nat. José de Acosta. Serie geol. T. I, n.º 1. Madrid.
42. — OEHME (R.): *Beiträge zur Morphologie de mittleren Extremadura (Spanien)*.—Sonderabdruck aus der Berichten der Naturforschung Gesellschaft zu Freiburg i Br. Band. XXXVIII. Naumburg.

43. 1942. RIBEIRO (O.): *Notas sobre a evolução morfológica da orla meridional da Cordillera Central.*—Bol. Soc. Geol. Portugal. Vol. I, fasc. III. Porto.
44. — RUBIO (E.), LARRAURI (L.) y BARRÓN (L.): *Explicación de la hoja número 727, Alburquerque.*—Inst. Geol. y Min. España. Madrid.
45. 1943. MELÉNDEZ Y MELÉNDEZ (B.): *Observaciones respecto al grupo de los arqueociálidos fósiles característicos del Cámbrico.*—Rev. «Las Ciencias». Año VIII, n.º 2. Madrid.
46. 1944. TEIXEIRA (C.): *O antracólítico continental Portugues (Estratigrafía Tectónica).*—Disertação de doutaramento en Cienc. Hist. Nat. Univ. de Porto. P. 1-127, 64 Fig., 1 Tab.
47. — GONZALO GUERRERO (P.): *El paisaje vegetal y su ambiente en la cuenca del Guadiana siberiano (Badajoz).*—1.ª serie. Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. XCII, p. 71-105. Madrid.
48. 1945. ALVARADO (A.) y HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Explicación de la hoja núm. 703, Arroyo de la Luz.*—Inst. Geol. y Min. España. Madrid.
49. 1946. KINDELAN (J.), CANTOS (J.) y HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Explicación de la hoja núm. 704, Cáceres.*—Inst. Geol. y Min. España. Madrid.
50. — ROSO DE LUNA (I.) y HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Explicación de la hoja núm. 733, Miajadas.*—Inst. Geol. y Min. España. Madrid.
51. 1947. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Ensayo de la morfogénesis de la Extremadura Central.*—Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. España. n.º 17. Madrid.
52. — SCHNEIDER (A.): *Proceção mineira e zonas geotectónicas da metalogenera iberica.*—Sep. «Técnica». Rev. Eng. dos Alunos do I. S. T. Lisboa.
53. 1948. TREFZGER (E. T.): *Über zwei Wolfram-vorkomen in Spaniens.*—Zeitsch für Erzbergbau und Metallhüttenwesen. Band. I. Heft 5. Stuttgart.
54. 1949. TEIXEIRA (C.): *O Antracólítico continental Portugues. Estratigrafía Tectónica.*—Porto.
55. — HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Las cuencas terciarias de la Extremadura Central.*—B. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo extraord. Madrid.
56. — HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Características naturales de Extremadura Central en relación con las del conjunto hispano.*—Mem. y Disc. II Asamblea de Est. Extremeños. Cáceres.
57. — ROSO DE LUNA (I.) y HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Explicación de la hoja n.º 752, Mirandilla.*—Inst. Geol. y Min. España. Madrid.
58. 1950. ROSO DE LUNA (I.) y HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Explicación de la hoja n.º 777, Mérida.*—Inst. Geol. y Min. España. Madrid.

59. 1950. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *El relieve de las zonas hercínicas peninsulares en la Extremadura Central.*—Del Libro Jubilar (tomo I) del Inst. Geol. y Min. España. Madrid.
60. — HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Las rañas de las sierras centrales de Extremadura.*—C. R. XVI Cong. Inter. Geog. de Lisboa.
61. 1951. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *La Sierra de San Pedro y su terminación geotectónica en la de Alcuéscar (Cáceres).*—Bol. R. Soc. Esp. Historia Natural. Tomo XLIX. Madrid.
62. — JONGMANS (W.): *Las floras carboníferas de España.*—Est. Geológicos, n.º 14, Inst. «Lucas Mallada» C. S. I. C. Madrid.
63. — ROSO DE LUNA (I.) y HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Explicación de la Hoja n.º 778, Don Benito.*—Inst. Geol. y Min. España. Madrid.
64. — HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Paleografía del Solar Hispano durante el Paleozoico.*—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Natural. T. XLIX. Serie geol. Madrid.
65. 1952. MENÉNDEZ AMOR (J.): *Nueva huella en el Cámbrico metamorfizado en Extremadura.*—«Las Ciencias», Año VII, n.º 1. Madrid.
66. — RAMÍREZ Y RAMÍREZ (E.): *Notas para el estudio de la metalogenia extremeña. Los yacimientos wolframo-estanníferos de la Extremadura Central.*—Not. y Com. Inst. Geológico y Minero España, n.º 28. Madrid.
67. — RAMÍREZ Y RAMÍREZ (E.): *Una excursión geológica a las minas del Valle de la Serena (Badajoz).*—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Natural. Tomo X, n.º 1. Madrid.
68. — CARRINGTON DA COSTA (J.): *Os movimentos caledónicos e preliminares hercínicos na Península Ibérica.*—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Natural. Tomo X, fasc. I. Porto.
69. 1953. CARRINGTON DA COSTA (J.): *Los movimientos caledónicos y preliminares hercínicos en la Península Ibérica.*—Trad. B. Meléndez. Pub. Ext. sobre Geol. España. T. VII, n.º 2. Inst. «Lucas Mallada» del C. S. I. C. Madrid.
70. — HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Ensayo sobre tectónica paleozoica en Extremadura.*—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo homenaje al profesor Hernández-Pacheco.
71. 1953. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Edad de las formaciones con facies estrato-cristalina en la provincia de Badajoz.*—Not. y Com. Inst. Geol. y Min. de España, n.º 31. Madrid.
72. — ROSO DE LUNA (I.) y HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Explicación de la hoja n.º 775 (Badajoz).*—Mapa geológico de España. Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.

73. 1953. MELÉNDEZ Y MELÉNDEZ (B.): *El Devónico en España*.—Est. Geol. Inst. Invest. Geol. «Lucas Mallada», C. S. I. C. n.º 19. Madrid.
74. — HERNÁNDEZ-PACHECO (F.) y MENÉNDEZ AMOR (J.): *En relación con la huella de Lepidotithus Pachecoi, Menéndez Amor*.—Bol. Real Soc. Esp. de Hist. Nat. t. XLIXI. Madrid.
75. — RAMÍREZ Y RAMÍREZ (E.): *El batolito granítico de Plasenzuela (Cáceres). Contribución al estudio de los granitos especiales*.—Bol. R. Soc. Esp. de Hist. Nat. t. LI. Madrid.
76. — RAMÍREZ Y RAMÍREZ (E.): *Sobre una mayor extensión de los macizos graníticos de la Extremadura Central*.—Estudios Geol. Inst. «Lucas Mallada», t. IX, n.º 19. Madrid.
77. — RAMÍREZ Y RAMÍREZ (E.): *Sobre la génesis de los yacimientos de wolframio y estaño*.—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
78. — TEIXEIRA (C.): *Notas sobre Geología de Portugal. O Sistema Cámbrico*.—Emp. Lit. Fleuminense. Ltda. Lisboa.
79. 1954. TEIXEIRA (C.): *Notas sobre Geología de Portugal. O Sistema Devónico*.—Emp. Lit. Fleuminense. Ltda. Lisboa.
80. — TEIXEIRA (C.): *Notas sobre Geología de Portugal. O Sistema Permo-Carbónico*.—Emp. Lit. Fleuminense. Ltda. Lisboa.
81. — HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *La razón geológica del cambio de dirección del Guadiana en el Portillo de Cijara*.—Bol. R. Soc. Esp. de Hist. Nat., t. LII. Madrid.
82. — HERNÁNDEZ-PACHECO (F.) y ROSO DE LUNA (I.): *Explicación de la Hoja geológica de La Gallina, n.º 750*.—Inst. Geol. y Min. de España.
83. — HERNÁNDEZ-PACHECO (F.) y ROSO DE LUNA (I.): *Explicación de la Hoja de Montijo, n.º 776*.—Inst. Geol. y Min. de España.
84. — HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Geotectónica del manantial minero-medicinal de Alanje (Badajoz)*.—Rev. «Las Ciencias». Año XIX, n.º 1. Madrid.
85. — RAMÍREZ Y RAMÍREZ (E.): *Las arcillas esmécticas blancas del Silúrico extremeño*.—T. presentado al XXII Congreso Luso-Español de la Asoc. para el Progreso de las Ciencias, en Oviedo.
86. — HERNÁNDEZ-PACHECO (F.) y CABAÑAS GRUESGAS (F.): *Las características fisiográficas y geológicas del Guadiana entre Luciana y Puebla de Don Rodrigo*.—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Madrid.