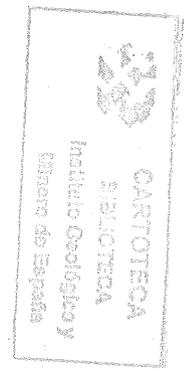


NUMERACION DE HOJAS Y MEMORIAS  
DEL MAPA A 1:50.000

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA



MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 655

LOS NAVALMORALES  
(TOLEDO)

N.º	Hoja y Memoria	Reg.	N.º	Hoja y Memoria	Reg.
* 1.	560, Alcalá de Henares (Madrid)	4. <sup>a</sup>	50.	581, Navalcarnero (Madrid)	4. <sup>a</sup>
2.	810, Almodar del Campo (C. R.)	5. <sup>a</sup>	51.	760, Daimiel (Ciudad Real)	5. <sup>a</sup>
3.	194, Sta. M. <sup>a</sup> del Páramo (León)	1. <sup>a</sup>	52.	282, Tudela (Navarra)	2. <sup>a</sup>
4.	460, Hiendelaencina (Guadalaj.)	4. <sup>a</sup>	53.	206, Peralta (Navarra)	2. <sup>a</sup>
5.	421, Barcelona (Barcelona)	3. <sup>a</sup>	54.	446, Valls (Tarragona)	3. <sup>a</sup>
6.	984, Sevilla (Sevilla)	7. <sup>a</sup>	55.	193, Astorga (León)	1. <sup>a</sup>
7.	559, Madrid (Madrid)	4. <sup>a</sup>	56.	785, Almagro (C. R.)	5. <sup>a</sup>
7 bis.	559, Madrid (Madrid)	4. <sup>a</sup>	57.	244, Alfaro (Logroño)	2. <sup>a</sup>
* 8.	522, Tortosa (Tarragona)	3. <sup>a</sup>	58.	741, Minaya (Albacete)	6. <sup>a</sup>
9.	173, Tafalla (Navarra)	2. <sup>a</sup>	59.	359, Balaguer (Lérida)	3. <sup>a</sup>
10.	195, Mansilla de las Mulas (León)	1. <sup>a</sup>	60.	811, Moral de Calatrava (C. R.)	5. <sup>a</sup>
11.	836, Mestanza (Ciudad Real)	5. <sup>a</sup>	61.	1.003, Utrera (Sevilla)	7. <sup>a</sup>
* 12.	420, S. Baudilio de Llobat (Barc.)	3. <sup>a</sup>	62.	112, Vitoria (Alava)	2. <sup>a</sup>
13.	886, Beas de Segura (Jaén)	5. <sup>a</sup>	63.	838, Sta. Cruz de Mudela (C. R.)	5. <sup>a</sup>
14.	792, Alpera (Albacete)	6. <sup>a</sup>	64.	786, Manzanares (C. R.)	5. <sup>a</sup>
15.	196, Sahagún (León)	1. <sup>a</sup>	65.	843, Hellín (Albacete)	6. <sup>a</sup>
16.	547, Alcanar (Tarragona)	3. <sup>a</sup>	66.	461, Sigüenza (Guadalajara)	4. <sup>a</sup>
17.	535, Algete (Madrid)	4. <sup>a</sup>	67.	434, Barahona (Soria)	4. <sup>a</sup>
18.	985, Carmona (Sevilla)	7. <sup>a</sup>	68.	394, Calella (Barcelona)	3. <sup>a</sup>
19.	237, Castrogeriz (Burgos)	2. <sup>a</sup>	69.	1.017, Asperillo (Huelva)	7. <sup>a</sup>
20.	881, Villanueva de Córdoba (Córdoba)	7. <sup>a</sup>	70.	205, Lodosa (Navarra)	2. <sup>a</sup>
21.	882, Venta de Cardena (Córdoba)	7. <sup>a</sup>	71.	812, Valdepeñas (Ciudad Real)	5. <sup>a</sup>
22.	567, Teruel (Teruel)	6. <sup>a</sup>	72.	207, Sos del Rey Católico (Zar.)	2. <sup>a</sup>
23.	433, Atienza (Guadalajara)	4. <sup>a</sup>	73.	389, Tárrega (Lérida)	3. <sup>a</sup>
24.	791, Chinchilla (Albacete)	6. <sup>a</sup>	74.	192, Lucillo (León)	1. <sup>a</sup>
25.	817, Pétrola (Albacete)	6. <sup>a</sup>	75.	245, Sádaba (Zaragoza)	2. <sup>a</sup>
26.	885, Santisteban del Pto. (Jaén)	5. <sup>a</sup>	76.	558, Villaviciosa Odón (Madrid)	4. <sup>a</sup>
27.	790, Albacete (Albacete)	6. <sup>a</sup>	77.	702, S. Vicente Alcántara (Bad.)	5. <sup>a</sup>
28.	784, Ciudad Real (C. R.)	5. <sup>a</sup>	78.	627, Talavera de la Reina (Tol.)	5. <sup>a</sup>
29.	943, Posadas (Córdoba)	7. <sup>a</sup>	79.	764, Munera (Albacete)	6. <sup>a</sup>
30.	232, Villamañán (León)	1. <sup>a</sup>	80.	297, Estarlit (Gerona)	3. <sup>a</sup>
31.	493, Hospitalet (Barcelona)	3. <sup>a</sup>	81.	727, Alburquerque (Badajoz)	5. <sup>a</sup>
32.	161, León (León)	1. <sup>a</sup>	82.	172, Allo (Navarra)	2. <sup>a</sup>
* 33.	448, Gavá (Barcelona)	3. <sup>a</sup>	83.	390, Corvera (Lérida)	3. <sup>a</sup>
34.	759, Piedrabuena (Ciudad Real)	5. <sup>a</sup>	84.	629, Toledo (Toledo)	5. <sup>a</sup>
35.	766, Valdeganga (Albacete)	6. <sup>a</sup>	85.	742, La Roda (Albacete)	6. <sup>a</sup>
36.	1.072, Estepona (Málaga)	7. <sup>a</sup>	86.	603, Escalona (Toledo)	5. <sup>a</sup>
37.	864, Montizón (Jaén)	5. <sup>a</sup>	87.	605, Aranjuez (Madrid)	5. <sup>a</sup>
38.	171, Viana (Navarra)	2. <sup>a</sup>	88.	608, Huete (Cuenca)	6. <sup>a</sup>
39.	906, Ubeda (Jaén)	5. <sup>a</sup>	89.	604, Villaluenga (Toledo)	5. <sup>a</sup>
40.	765, La Gineta (Albacete)	6. <sup>a</sup>	90.	872, Alicante (Alicante)	6. <sup>a</sup>
41.	1.002, Dos Hermanas (Sevilla)	7. <sup>a</sup>	91.	628, Torrijos (Toledo)	5. <sup>a</sup>
42.	162, Gradefes (León)	1. <sup>a</sup>	92.	914, Guardamar Segura (Alicante)	6. <sup>a</sup>
43.	473, Tarragona (Tarragona)	2. <sup>a</sup>	93.	607, Tarancón (Cuenca)	6. <sup>a</sup>
44.	168, Briviesca (Burgos)	3. <sup>a</sup>	94.	137, Miranda de Ebro (Burgos)	2. <sup>a</sup>
45.	139, Eulate (Alava)	2. <sup>a</sup>	95.	935, Torrevieja (Alicante)	6. <sup>a</sup>
46.	743, Madrigueras (Albacete)	6. <sup>a</sup>	96.	294, Manlleu (Barcelona)	3. <sup>a</sup>
47.	816, Peñas de S. Pedro (Albacete)	6. <sup>a</sup>	97.	393, Mataró (Barcelona)	3. <sup>a</sup>
48.	163, Villamizar (León)	1. <sup>a</sup>	98.	703, Arroyo de la Luz (Cáceres)	5. <sup>a</sup>
49.	388, Lérida (Lérida)	3. <sup>a</sup>	99.	905, Linares (Jaén)	5. <sup>a</sup>

\* Hojas en prensa o agotadas.

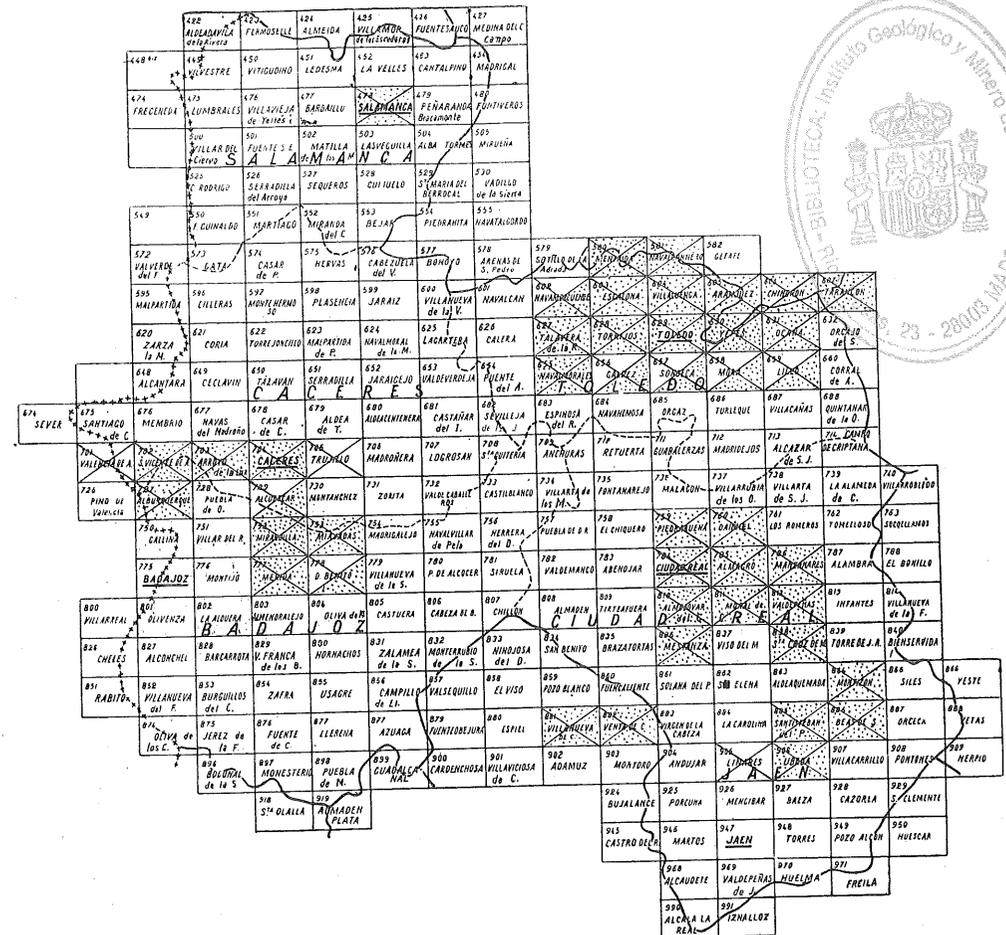
MADRID  
TIP.-LIT. COULLAUT  
MANTUANO, 49  
1950

QUINTA REGIÓN GEOLÓGICA  
SITUACIÓN DE LA HOJA DE LOS NAVALMORALES, NÚMERO 655



Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por los Ingenieros de Minas D. JUAN ANTONIO KINDELAN y D. JOSÉ CANTOS FIGUEROLA.

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.



Publicada En prensa En campo

PERSONAL DE LA QUINTA REGIÓN GEOLÓGICA:

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

## ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Bibliografía .....	5
II. Geografía física .....	9
III. Descripción geológica .....	13
IV. Estratigrafía .....	17
V. Tectónica .....	21
VI. Nota paleontológica .....	23
VII. Minería y Canteras .....	25
VIII. Hidrología subterránea .....	27

## I

## BIBLIOGRAFÍA

1. 1837 - 45. J. EZQUERRA DEL BAYO: *Indicaciones geognósticas sobre las formaciones terciarias del centro de España.*—An. Min., t. III. Madrid.
2. 1850. F. DE LUJÁN: *Estudios y observaciones geológicas relativas a terrenos que comprenden parte de la provincia de Badajoz y de las de Sevilla, Toledo y Ciudad Real, y cortes geológicos de estos terrenos.*—Mem. Acad. Cienc., t. I. Madrid.
3. 1850 - 59. J. EZQUERRA DEL BAYO: *Ensayo de una descripción general de la estructura geológica del terreno de España.*—Mem. Acad. Cienc., t. I y IV. Madrid.
4. 1852. E. DE VERNEUIL et E. COLLOMB: *Coup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne.*—Bull. Soc. Géol. France, 2.<sup>a</sup> ser., t. X. París.
5. 1853. A. ÁLVAREZ DE LINERA: *Sobre la constitución geológica de España.*—Rev. Min., t. IV. Madrid.
6. 1855. C. DE PRADO: *Memoria sobre la geología de Almadén, de una parte de Sierra Morena y de las montañas de Toledo.*—Bull. Soc. Géol. France, t. XII. París.
7. 1869. A. MAESTRE: *Mapa bosquejo geológico, formado con los datos reunidos hasta 1869.*
8. 1875. J. VILANOVA: *Correría geológica por la provincia de Toledo.* Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IV. Madrid.
9. 1876. A. DE LA PEÑA: *Reseña geológica de la provincia de Toledo.* Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. III. Madrid.
10. 1878. D. DE CORTÁZAR: *Expedición geológica por la provincia de Toledo.*—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. V. Madrid.

11. 1879. J. MACPHERSON: *Breve noticia acerca de la especial estructura de la Península Ibérica.*—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
12. 1884. S. CALDERÓN: *Observaciones sobre la constitución de la meseta central de España.*—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIII. Madrid.
13. 1885. S. CALDERÓN: *Ensayo orogénico sobre la meseta central de España.*—An. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XIV. Madrid.
14. 1888. J. MACPHERSON: *Del carácter de las dislocaciones de la Península Ibérica.*—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVII. Madrid.
15. 1894. TH. FISCHER: *Versuch einer wissenschaftlichen Orographie der Iberischen Halbinsel.*—Pettermann's Mitteilungen, n.º 11 y 12.
16. — A. PENCK: *Studien über das Klima Spaens, während der jüngeren Tertiärperiode und der Diluvialperiode.*—Zeitsch. d. Gesell. f. Erdkunde, t. XXIX. Berlín.
17. — A. PENCK: *Dye Pyrenäen Halbinsel Reisebilder.*—Schrif. d. Ver. zur Verbreit. naturwis. Kenntnisse, t. XXXIV. Viena.
18. 1901. J. MACPHERSON: *Ensayo evolutivo de la Península Ibérica.*—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXX. Madrid.
19. 1905. R. HOERNES: *Untersuchungen der jüngeren Tertiärgebilde des Westlichen Mittelmeergebietes.*—Sitzungs. der K. Akad. der Wissensch. Mathem. Naturwis. Klasse, t. CXIV. Viena.
20. — J. MACPHERSON: *En torno del Tajo en Toledo.*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. V. Madrid.
21. 1907. L. MALLADA: *Explicación del Mapa geológico de España, Sistemas Eoceno, Oligoceno y Mioceno.*—Tomo VI. Mem. Com. Mapa Geol. Esp., t. XXIV. Madrid.
22. 1908. C. RUBIO, E. VILLATE y A. KINDELAN: *Estudios hidrogeológicos. Provincia de Toledo. Zona del Alberche y Guadarrama en la cuenca del Tajo.*—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., 2.ª ser., t. IX. Madrid.
23. — CH. DEPÉRET: *Sur les bassins tertiaires de la Meseta espagnole.*—Bull. Soc. Géol. France., 4.ª ser., t. VIII. París.
24. — H. DOUVILLÉ: *Sur le tertiaire des environs de Toléde.*—Bull. Soc. Géol. de France, 4.ª serie, t. VIII. París.
25. 1909. M. ÁLVAREZ ARAVACA: *Estudios hidrogeológicos. Cuenca del Tajo. Zona de este río, del Alberche y del Tietar, en la provincia de Toledo.*—Bol. Com. Mapa Geol. España, 2.ª serie, tomo X. Madrid.
26. 1911. L. MALLADA: *Explicación del Mapa Geológico de España. Sistemas Plioceno, Diluvial y Aluvial.*—Tomo VII. Mem. Inst. Geol. Esp., t. XXV. Madrid.
27. — R. DOUVILLÉ: *La Peninsule Iberique, Espagne.*—Handb. der Reg. Geol., t. III. Heidelberg.

28. 1912. J. DANTÍN CERECEDA: *Resumen fisiográfico de la Península Ibérica.*—Trab. Mus. Cienc. Nat., núm. 9. Madrid.
29. 1913. L. MALLADA y E. DUPUY DE LÔME: *Reseña geológica de la provincia de Toledo.*—Boletín Inst. Geol. Esp., 2.ª serie, t. XIII. Madrid.
30. — L. FERNÁNDEZ NAVARRO: *Datos de una excursión geológica por la provincia de Toledo.*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XIII. Madrid.
31. — J. GÓMEZ DE LLARENA: *Excursión por el mioceno de la cuenca del Tajo.*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIII. Madrid.
32. 1914. J. GÓMEZ DE LLARENA: *Excursión geológica a Navas de Estena (Montes de Toledo).*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
33. — E. HERNÁNDEZ-PACHECO: *Régimen geográfico y climatológico de la meseta castellana durante el Mioceno.*—Rev. Acad. Cienc., t. XIII. Madrid.
34. 1916. L. FERNÁNDEZ NAVARRO y J. GÓMEZ DE LLARENA: *Datos topológicos del Cuaternario de Castilla la Nueva.*—Trab. Mus. Cienc. Nat., ser. geol. núm. 18. Madrid.
35. — J. GÓMEZ DE LLARENA: *Bosquejo geográfico geológico de los Montes de Toledo.*—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., ser. geol. núm. 15. Madrid.
36. 1918. G. MARTÍN CARDOSO: *Bosquejo geográfico geológico de la Sierra de San Vicente (Toledo).*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVIII. Madrid.
37. 1922. F. ROMAN: *Les Terrases Quaternaires de la Haute Vallée du Tago.*—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CLXXV. París.
38. — J. ROYO GÓMEZ: *El Mioceno continental ibérico y su fauna malacológica.*—Mem. Com. Inv. Pal. y Prehist., n.º 30. Madrid.
39. 1923. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: *Edad y origen de la Cordillera Central de la Península Ibérica.*—Conf. Asoc. Esp. Progr. Cienc. Congr. de Salamanca.
40. — J. GÓMEZ DE LLARENA: *Guía geológica de los alrededores de Toledo.*—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., serie geol. n.º 31. Madrid.
41. — I. DEL PAN: *Impresiones geológicas de una excursión al Puerto del Milagro (Montes de Toledo).*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIII. Madrid.
42. 1926. J. ROYO GÓMEZ: *Tectónica del terciario continental Ibérico.*—Bol. Inst. Geol. Esp., t. XLVII. Madrid.
43. — J. ROYO GÓMEZ: *Sobre la geología de los alrededores de Toledo.*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVI. Madrid.
44. — CH. KEYES: *Geology of Toledo and the Meseta Castellana.*—Pan-Amer. Geol., t. XLVI. Iowa.
45. 1927. P. ARANEGUI: *Las terrazas cuaternarias del río Tajo entre*

- Aranjuez y Talavera de la Reina.*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVII. Madrid.
46. 1928. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: *Los cinco ríos principales de España y sus terrazas.*—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., serie geol. núm. 36. Madrid.
47. — J. ROYO GÓMEZ: *Sobre el llamado Cuaternario de la Meseta Central.*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVIII. Madrid.
48. 1929. J. ROYO GÓMEZ: *En torno del Tajo.*—Mem. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XV. Madrid.
49. — E. HERNÁNDEZ-PACHECO: *Datos geológicos de la meseta toledano-cacereña y de la fosa del Tajo.*—Mem. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XV. Madrid.
50. 1930. E. SCHRODER: *Das Greuzgeviert von Guadarrama und Hesperischen Ketten (Zentralspanien).*—Abhand. der Gesell. der Wiss. z. Gött. Berlín.
51. 1933. G. RICHTER y R. TEICHMÜLLER: *Die Entwicklung der keltiberischen Ketten.*—Abhand. der Gesell. der Wiss. z. Gött. Math.-Phys. Kl. III F., H. VII. Berlín.
52. 1934. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: *Síntesis fisiográfica y geológica de España.*—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., ser. geol., n.º 38. Madrid.
53. 1935. E. RUBIO y J. MESEGUER: *Explicación del nuevo Mapa Geológico de España. Asomos hipogénicos.*—Mem. Inst. Geol. Esp., t. I. Madrid.
54. 1942. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS FIGUEROLA: *Hoja geológica n.º 627. Talavera de la Reina.*—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
55. 1943. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS FIGUEROLA: *Hoja geológica n.º 603. Escalona.*—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
56. 1944. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y F. H.-PACHECO: *Hoja geológica n.º 629. Toledo.*—Inst. Geol. y Min. de Esp. Madrid.
57. — D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS FIGUEROLA: *Hoja geológica n.º 605. Aranjuez.*—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
58. — D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS FIGUEROLA: *Hoja geológica n.º 604. Villaluenga.*—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
59. 1945. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS FIGUEROLA: *Hoja geológica n.º 628. Torrijos.*—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.

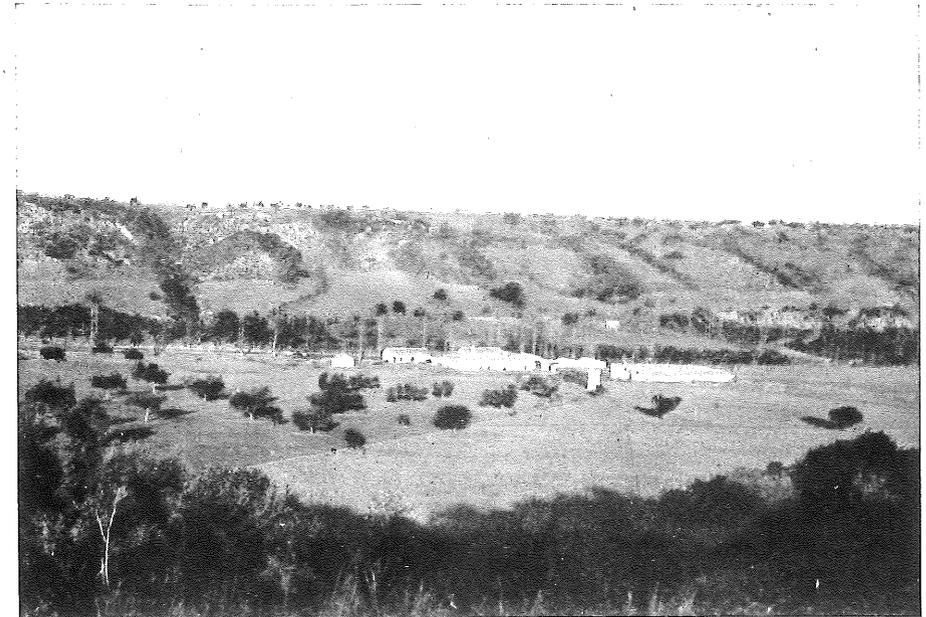


Fig. 1.—Labranza del Madrigal, en el soto del río Cedena.

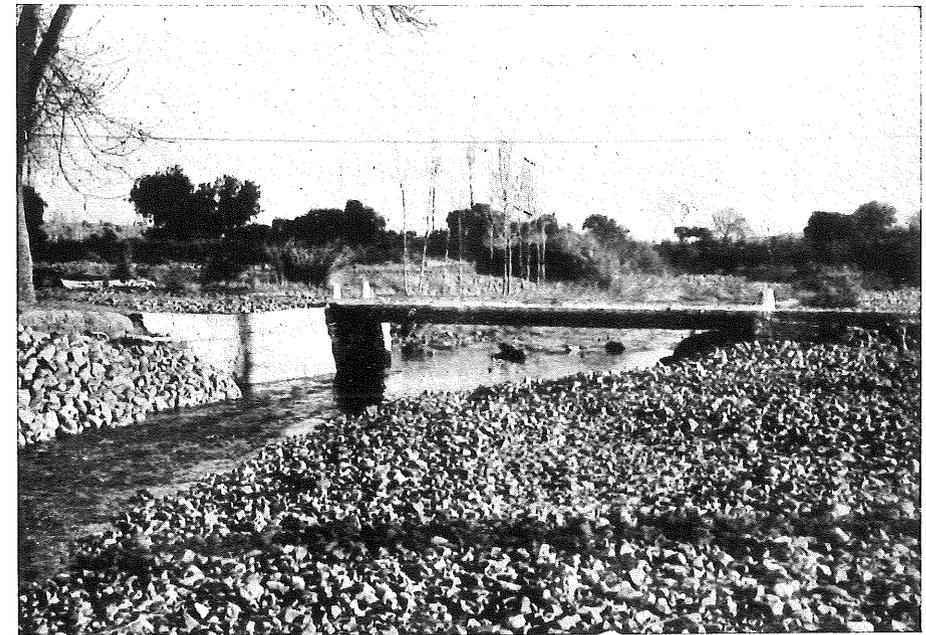


Fig. 2.—Puentecillo sobre el río Cedena, en el lugar denominado Madrigal.

## GEOGRAFÍA FÍSICA

---

El territorio comprendido en la Hoja de Los Navalmorales abarca desde el meridiano 0°50' al 1°10' de longitud Oeste y desde el paralelo 30°40' al 39°50' de latitud Norte.

Su topografía es, en conjunto, bastante sencilla, aunque presenta muchas particularidades que dan interés a su estudio.

La red hidrográfica está supeditada a tres ríos principales, correspondientes a la cuenca del Tajo: el Cedena, el Pusa y el Sangrera, que atraviesan la Hoja de Sur a Norte en toda su anchura, y el río Gévalo, que entra parcialmente en ella en su extremo oeste.

El valle del Cedena corresponde a la zona levantina de nuestro territorio, siendo prácticamente simétrico, aunque completamente diferentes la zona sur de la norte.

En la primera, entra el río encajonado por empinados escarpes paleozoicos y graníticos. Hacia su centro, en Villarejo de Montalbán, se ensancha la cuenca, presentándose en ambas márgenes irregulares montículos graníticos, coronados a veces por pequeñas rañas cuaternarias. En la parte norte corta el río los materiales miocenos, recubiertos casi en su totalidad por las mencionadas rañas, que dan lugar a mesetas escalonadas, prácticamente llanas.

Por la margen izquierda no recibe más que contados arroyuelos secos casi todo el año. Por la derecha recibe, además, los arroyos Robledillo y Guijo, que, aunque de poca importancia también, al menos han labrado valles de cinco a seis kilómetros de longitud.

Algo mayor importancia en la superficie de la Hoja tiene el río Pusa, que entra en ella en su centro por el Sur y sale hacia el mismo meridiano por el Norte, pero después de haberse desarrollado en

arco hacia poniente. Las márgenes del río Pusa presentan una disimetría relativamente marcada.

En efecto: mientras la margen izquierda de su cuenca tiene apenas dos kilómetros de anchura y un solo afluente digno de mención, el arroyo de Valdefuentes, su vertiente derecha se extiende hasta muy cerca del río Cedena, que pasa en algunos lugares a 14 kilómetros del Pusa.

Comprende este borde de la cuenca los pueblos de San Martín de Pusa, Los Navalmorales, Santa Ana de Pusa y Los Navalucillos.

Por este lado recibe el río los siguientes afluentes: arroyo de Navalucillos; el de la Parrilla, que nace entre Navalmorales y Navalucillos y tiene un desarrollo de 15 kilómetros hasta su desembocadura, y el importante arroyo de San Martín de Pusa, que a su vez tiene como afluentes el de Navalmoral, el de la Pontezuela, el de los Álamos y de Navajala.

Las aguas del de Navalmoral recorren, hasta su desembocadura en el Pusa, una longitud de unos 16 kilómetros.

El río, o más bien arroyo, Sangrera, nace en el límite sur de la Hoja, atravesándola de Sur a Norte para salirse de ella por el mismo meridiano. Su valle se puede considerar simétrico en términos generales, estando formada su cuenca a ambos lados por las rañas diluviales que se presentan en forma escalonada al mismo nivel a los dos lados del río. Sus vertientes suelen ser relativamente suaves, quedando, en general, recubiertas por los derrubios diluviales. Comprende su cuenca los pueblos de Torrecilla, Retamosa y San Bartolomé. Citaremos como afluentes, por su izquierda, los arroyos de Vallecervos, de la Fresneda, del Valle de la Becerra, del Valle de Castrejón y del Valle de la Fragua. Por su derecha, los llamados de Valseco, de Retamosilla, del Piloncillo o de Retamosa, que pasa por el pueblo del mismo nombre; de Valdemaría Alta, de los Valles, de Cantogordo, del Pozo Aguilar y de San Bartolomé.

La cuenca del Gévalo tiene poca extensión en la zona estudiada. Atraviesa un valle profundo, de unos 120 metros de desnivel, formado por materiales paleozoicos y graníticos, y tiene como afluentes, por su derecha, los arroyos de Valbellido, de la Alameda y de los Quejigales, cuya desembocadura está fuera de la Hoja. Por su izquierda no tiene afluente alguno en su corto recorrido.

El relieve de la Hoja de Los Navalmorales es, en términos generales, una superficie suavemente ondulada e inclinada de Sur a Norte. Sobre ella se marcan con mayor intensidad los surcos de erosión, más o menos profundos, de los ríos Cedena, Pusa, Sangrera y Gévalo.

La altitud media de esta superficie inclinada es de 700 metros al sur y de 500 metros al norte de la Hoja. Sin embargo, en su región sudeste se destacan francamente de la topografía general unos montes forma los por cuarcitas silurianas, que en forma de pequeña cor-

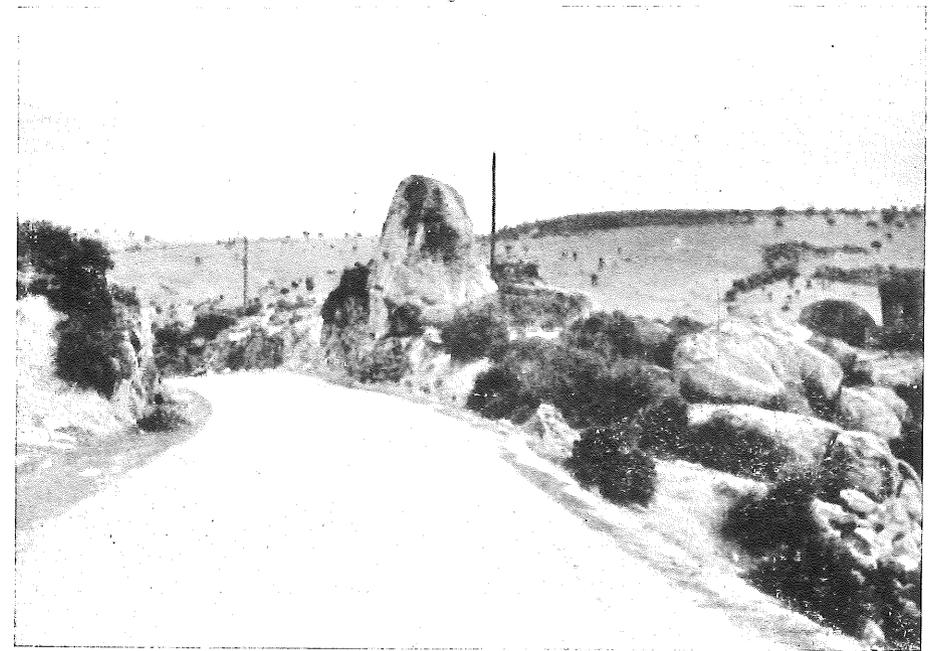


Fig. 17.—Granito; carretera de Navahermosa, cerca del río Cedena.

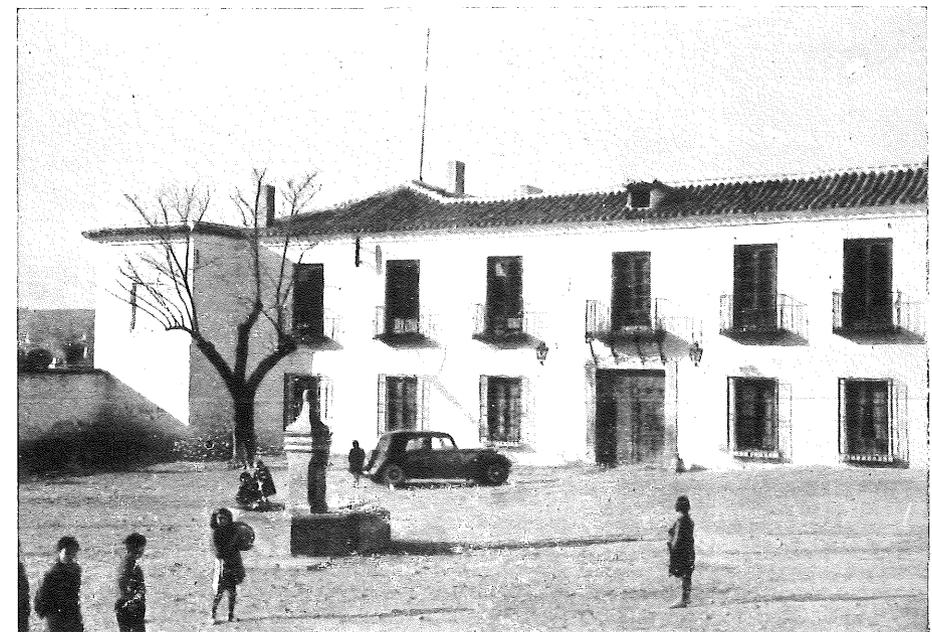


Fig. 18.—Plaza del Caudillo, en San Martín de Pusa.

dillera se levantan paralelamente a la carretera de Navahermosa. Sus cotas más altas se denominan: Nevadas, de 869 metros; Canto, de 827 metros, y Ermita, de 804 metros.

Situada al NE. de Los Navalucillos, extendiéndose paralelamente a la primera, hay otra serie de colinas que destacan en el paisaje y que llamaremos, por desconocer su nombre, montes de Navalucillos. Éstos alcanzan altitudes del orden de 860, 980 y 1.000 metros de altitud, y sus materiales son igualmente paleozoicos.

Fuera de estas elevaciones, apenas podemos citar otras que se destaquen del paisaje de rañas inclinadas y erosionadas irregularmente, pero cuyas cotas varían entre 720 y 600 metros en la mitad sur de la Hoja, donde los terrenos cuaternarios recubren al paleozoico y granítico, y de 400 a 480 metros en la mitad norte, donde los aluviones se asientan sobre el mioceno.

Los puntos más bajos de la Hoja se encuentran donde los ríos Gévalo, Pusa y Cedena salen de los límites de ella, llegándose al nivel mínimo de 430 metros sobre el mar.

El territorio recorrido está, en general, poco poblado, sobre todo la zona de poniente, pero distribuido en grandes núcleos de población, aunque no faltan tampoco numerosos cortijos y labranzas, más o menos profusos según la riqueza de las tierras.

A continuación damos los datos de población, según el censo de 1940:

Los Navalmorales.....	4.774	habitantes.
San Martín de Pusa.....	1.905	—
Los Navalucillos..	6.349	—
Villarejo de Montalbán.....	327	—
Santa Ana de Pusa.....	1.250	—
San Bartolomé de las Abiertas. . . . .	1.537	—
Retamoso. . . . .	664	—
Torrecilla de la Jara.....	973	—

Referente a comunicaciones sólo dispone el territorio de carreteras de tercer orden y de un trozo de segundo orden, que va desde Los Navalmorales a Navahermosa. De las de tercer orden mencionaremos la de Navalmorales a San Martín y Malpica, la de San Martín a Villarejo, la de San Martín a San Bartolomé, la de Los Navalmorales a Los Navalucillos, la de Navalmorales a Espinosa y La Nava de Ricomalillo, que vuelve a entrar pocos metros en el ángulo SO. de la Hoja; la de Talavera a San Bartolomé, Retamoso, Torrecilla y Espinoso del Rey. Por último, el camino vecinal que va desde la carretera de los Navalmorales a San Martín, hasta la de San Bartolomé a Retamoso, pasando por Santa Ana de Pusa.

Ninguna línea férrea pasa por la superficie estudiada.

**Agronomía.**

Respecto a la vegetación del territorio, apenas se pueden hacer diferenciaciones dignas de mención, según los terrenos, puesto que casi todo él está recubierto de parecidos materiales cuaternarios. Incluso en aquellos lugares donde no se indica el diluvial en los planos, por tener un espesor insignificante para ser representado. Estas tierras, cuya composición en general es sabuloso-arcillosa, con gravas de cuarcita, se diferencian poco de las formadas directamente sobre el granito, de constitución igualmente sabuloso-arcillosas, pero sin cantos rodados; ni tampoco mucho de las reducidas manchas descubiertas de paleozoico, también arcillosas y arenosas. Por consiguiente, no podemos dividir la Hoja en zonas de características agrícolas especiales, relacionadas con las diferencias geológicas.

La vegetación espontánea está compuesta de encinas, chaparros, coscoja, retama, jara, acebuche, romero, tomillo, espino, zarzales, etcétera.

En cuanto a la riqueza agrícola, destacan, principalmente, la del olivar, los cereales y la ganadería.

Solamente en el término de Los Navalmorales existen varios miles de hectáreas de magníficos olivares, y le siguen en importancia, por su extensión y producción olivarera, los términos de San Martín de Pusa, Los Navalucillos, San Bartolomé y Villarejo de Montalbán.

El resto de la superficie labrada está destinada, casi exclusivamente, al cultivo de cereales y leguminosas de secano.

La vegetación arbórea, aparte del olivo, es también muy abundante en la región. Sobre todo en los términos de Villarejo, San Martín y vértice SE. de la Hoja. Está representada, principalmente, por encinares entremezclados en algunos lugares con acebuches. Pero además, en los cauces de los ríos, son bastante abundantes las chopas y las alamedas, que embellecen considerablemente el paisaje, significando, además, una riqueza maderera no despreciable.

Las tierras de labor son, en general, buenas, pero arcilloso-sabulosas, faltas de cal y con un exceso de cantos rodados de cuarcita, que dificulta parcialmente su cultivo, por producir un mayor desgaste de los aperos de labor. En términos generales, son del tipo de tierras de segunda clase, frescas y sueltas.

En cuanto al clima, corresponde con las zonas más templadas del tipo castellano de la meseta meridional, y es muy parecido al extremeño.

La riqueza agropecuaria está representada, y es factor de la economía de la zona, por el ganado lanar principalmente y, además, por el bovino, el cabral y el de cerda.

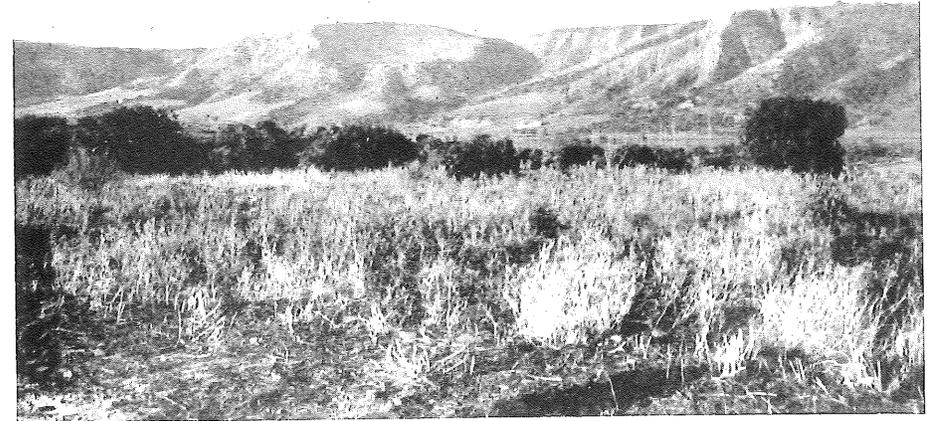


Fig. 3.—Barrancadas miocenas al NO. de Villarejo de Montalbán.

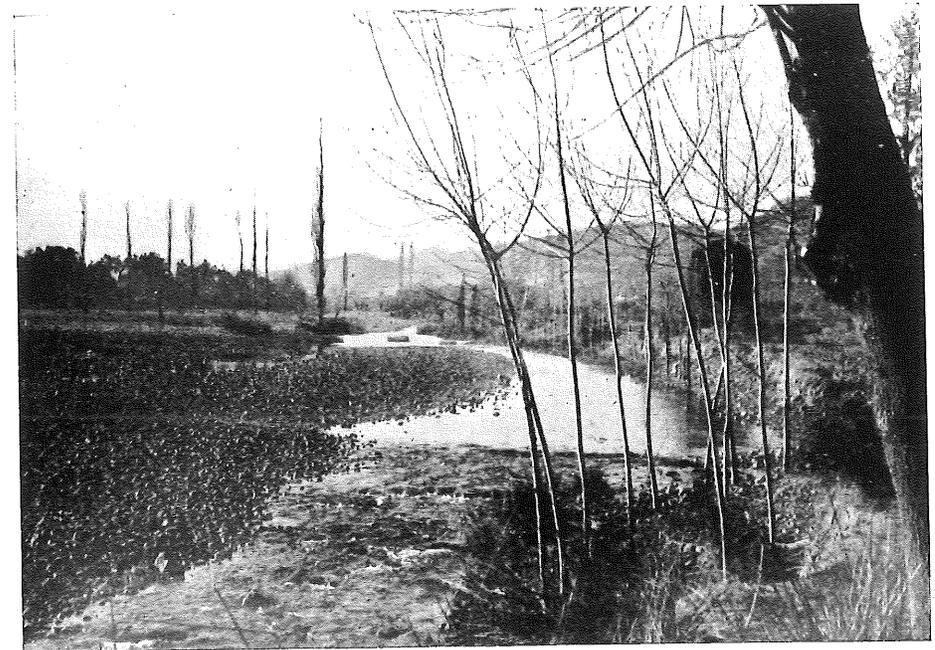


Fig. 4.—Río Cedena en el término de Villarejo de Montalbán.

### III

## DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

---

Los terrenos comprendidos en la Hoja están constituidos por rocas hipogéicas y sedimentos del primario, terciario y cuaternario, cuya situación y características describimos a continuación:

#### **Tercio oriental.**

En el tercio oriental de la Hoja se presentan en la parte norte formaciones constituidas por tierras de color oscuro, sabulosas, que contienen, con profusión, cantos de tamaño regular y que forman los terrenos llamados «rañas». Los cantos contenidos en estas tierras son, de un modo general, de cuarcitas, y aunque se aprecian algunos graníticos, predominan los cuarcitosos.

Estas rañas ocupan el ángulo NO. de la Hoja, ciñéndose al río Cédena por su margen izquierda, en su primera parte, sin llegar a él, para limitarse por una línea de dirección SE., que sale de la Hoja aproximadamente por el paralelo 39°46'.

Por la margen derecha de dicho río, aparecen formaciones semejantes, sin llegar tampoco al río, las cuales se extienden en una larga faja de dos a tres kilómetros de anchura, en dirección N.-S., hasta cerca del límite meridional de la Hoja.

Al SE. de Villarejo de Montalbán, se presenta un isleto de las mismas rañas, y más al Sur, en el ángulo SE., se repiten las mismas formaciones.

Podemos, pues, concluir que en esta zona oriental existen dos fajas de rañas de dirección N.-S., que comprenden, entre ellas, las formaciones de las márgenes del río Cédena (que describiremos a continuación): la oriental que se ciñe al borde de la Hoja y que se encuentra cortada en varios parajes por expansionamientos de las

formaciones del Cedena y la de la margen derecha de este río, más continua y, en cierto modo, uniforme.

Entre ambas fajas, discurre el río Cedena, con formaciones de distintas características. En la parte norte, el río discurre por terrenos constituidos por arcillas sabulosas, en estratos sensiblemente horizontales, en donde predominan los colores claros, si bien con algunas intercalaciones oscuras, más arcillosas. Estas formaciones constituyen las márgenes del río hasta tres kilómetros al norte de Villarejo de Montalbán, en donde se bifurcan en dos ramas: una dirigida hacia el SSO., que termina muy pronto en Puerto Carnero; y otra que, ciñéndose al límite meridional de las rañas del ángulo NO., sale de la Hoja por el borde oriental.

En contacto con estas formaciones, por el sur de ellas, se presentan rocas graníticas que rodean el pueblo de Villarejo, y siguen con menor o mayor anchura a lo largo del río Cedena. Están constituidas por masas graníticas, en general de grano grueso y constitución normal, aunque en algunos puntos predominan los feldespatos.

En la zona meridional del río, se estrecha la zona granítica y aparecen en una y otra margen, entre los granitos y las rañas, fajas de pizarras, que se extienden ciñéndose a la carretera de Los Navalmorales a Logrosán, por el norte de ella.

La dirección de estas pizarras es NO.-SE., con una inclinación acentuada hacia el NE., para ir a terminar en el pueblo de Los Navalmorales.

Sobre las pizarras, y en concordancia, aparecen cuarcitas, en una estrecha faja, que se extiende desde el cerro Nevada hasta el de la Ermita, de Los Navalmorales.

Al SE. de esta formación de pizarras y cuarcitas, por el valle en que está trazada la carretera de Los Navalmorales a Logrosán, aparecen de nuevo las rañas, y más al Sur, en el límite meridional de la Hoja, por Los Navalucillos, se vuelven a encontrar las pizarras y cuarcitas; pero aquí con buzamiento contrario, pues presentan una marcada inclinación hacia el SO.

Como vemos en el corte de la fig. 10, existe aquí un anticlinal desmantelado, bien determinado, cuyo eje, de dirección NO.-SE., pasa a un kilómetro al SO., aproximadamente, de la carretera de Los Navalmorales a Logrosán.

### Tercio central.

En esta zona central se presentan por San Bartolomé de las Abiertas rañas semejantes a las anteriormente descritas; pero siguiendo el río Pusa, desde un paraje situado al NO. de Santa Ana de Pusa, se presentan formaciones arcillo-sabulosas semejantes a las descritas en el río Cedena y con las mismas características de yacimiento.

Estas formaciones se ciñen al río Pusa, pero se ensanchan mucho

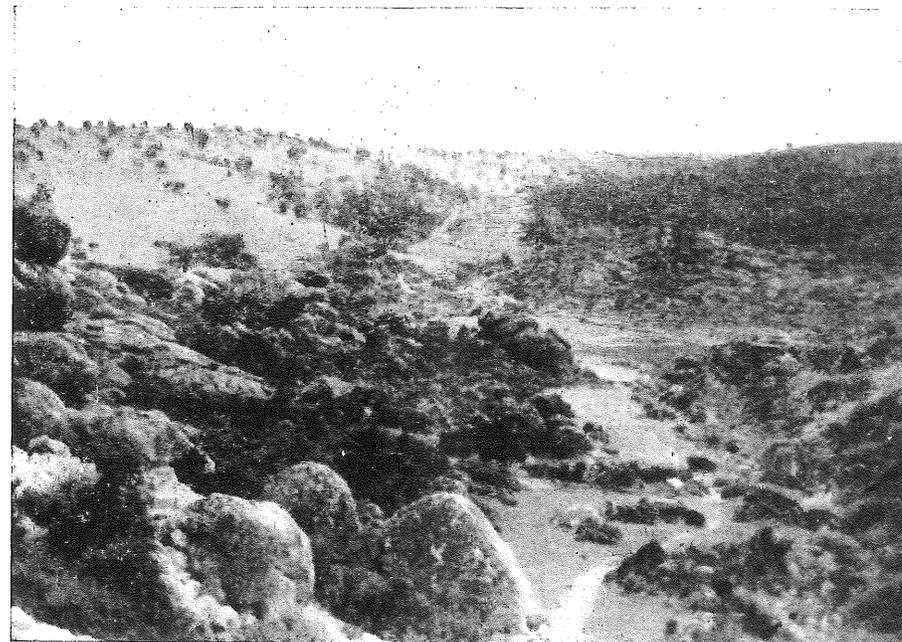


Fig. 5.—Río Cedena, atravesando los granitos.



Fig. 6.—Terreno granítico en el sector SE. de la Hoja.

hacia levante, llegando a rebasar el pueblo de San Martín de Pusa. No obstante, al oeste de este pueblo, existe un entrante en la formación arcillo-sabulosa, siguiendo por el oeste el arroyo de San Martín de Pusa, constituido por rañas, que se prolonga por el Sur, en estrecha banda, hasta el cerro Andaluz.

En contacto con las arcillo-sabulosas por el Sur y con la estrecha faja de rañas, se presentan de nuevo los granitos, que ocupan toda la región de Santa Ana de Pusa, limitándose por el Sur, por una curva casi cerrada que, partiendo de Los Navalmorales, pasa muy cerca de Santa Ana, para volver hacia el Sur, ciñéndose a la margen derecha del río Pusa, en el recorrido meridional de este río.

La mancha granítica se extiende hacia el Este hasta tocar las rañas del tercio oriental ya descrito y, por el Oeste, sigue la margen izquierda del Pusa, hasta chocar con las formaciones arcillo-sabulosas del norte de este río.

En Los Navalmorales, los granitos se profundizan bajo pizarras como las descritas, y se aprecia una zona al norte del pueblo, en donde los granitos apenas están recubiertos por restos de las formaciones pizarrosas; aquí, y aun algo más al Norte, en donde han desaparecido ya las pizarras, se aprecian en los granitos un estado de descomposición avanzada y características de endomorfismo acentuadas.

Toda la zona comprendida por la curva descrita como límite sur de los granitos, se encuentra recubierta por rañas. En Los Navalmorales ya hemos indicado que se presentan las pizarras, y asimismo, al OSO. de Los Navalmorales, existe una pequeña mancha de pizarras, con buzamiento NO.

En esta mancha y en Los Navalmorales, en la parte más baja de la formación, se presentan, entre las pizarras, algunas zonas calcáreas.

En el río Pusa, al sur de los granitos, que acaban en punta, se presentan también las pizarras, que se enlazan con las de Los Navalucillos; pero estas pizarras presentan buzamiento hacia el SO. Sobre las pizarras del Pusa existe todavía una mancha de rañas.

En la fig. 15, se representa un corte geológico SO.-NE. por Los Navalmorales, en donde se aprecia el anticlinal antes señalado, que aquí parece más abierto.

#### **Tercio occidental.**

En este tercio de la Hoja predominan las rañas, interrumpidas por algunos afloramientos de granitos y pequeños asomos de arcillas y pizarras.

Las formaciones arcillo-sabulosas tienen una pequeña representación al oeste de San Bartolomé de las Abiertas, en donde existe una mancha de unos dos kilómetros de largo por uno de ancho.

Una estrecha alineación de granito parte del pueblo de Retamoso.

hacia el Norte, y casi enlazada con ella se encuentra (más al Oeste), una mancha alargada que baja hasta Torrecilla, con un expansionamiento al oeste de este pueblo.

En el límite occidental de la Hoja, a lo largo del río Gévalo (que entra en la Hoja con un corto recorrido), se presentan en la parte más meridional del río y en ambas márgenes una pequeña mancha de pizarras, con buzamiento SO., y más arriba, siguiendo todavía el río, hasta que vuelve a salir de la Hoja, se presentan los granitos, que se expansionan en la zona más alta del río, hacia el Este, en una mancha de dimensiones relativamente importantes.



Fig. 7.—Pico siluriano al SE. de la Hoja.

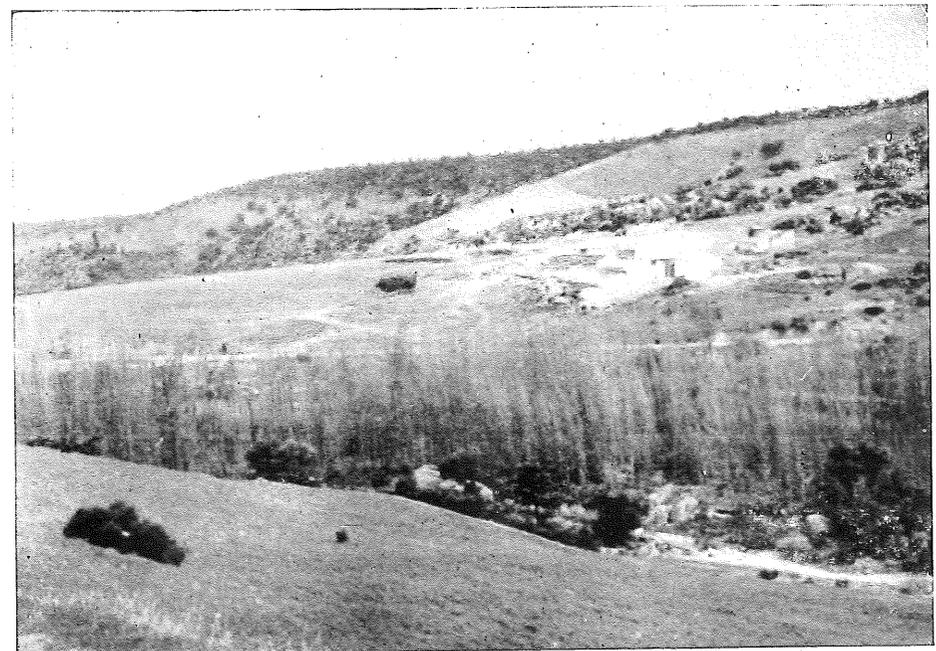


Fig. 8.—Río Cedena, en el extremo sur de la Hoja.

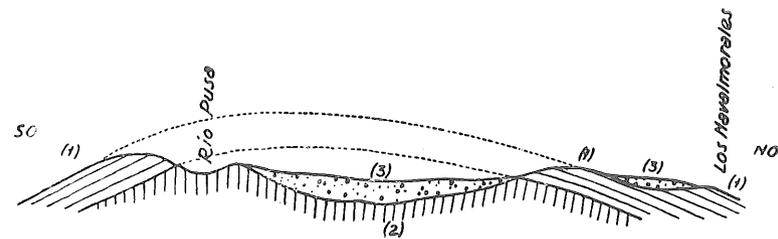


Fig. 15.—Corte geológico por Los Navalmorales.  
1. Pizarras.—2. Granitos.—3. Rañas diluviales.

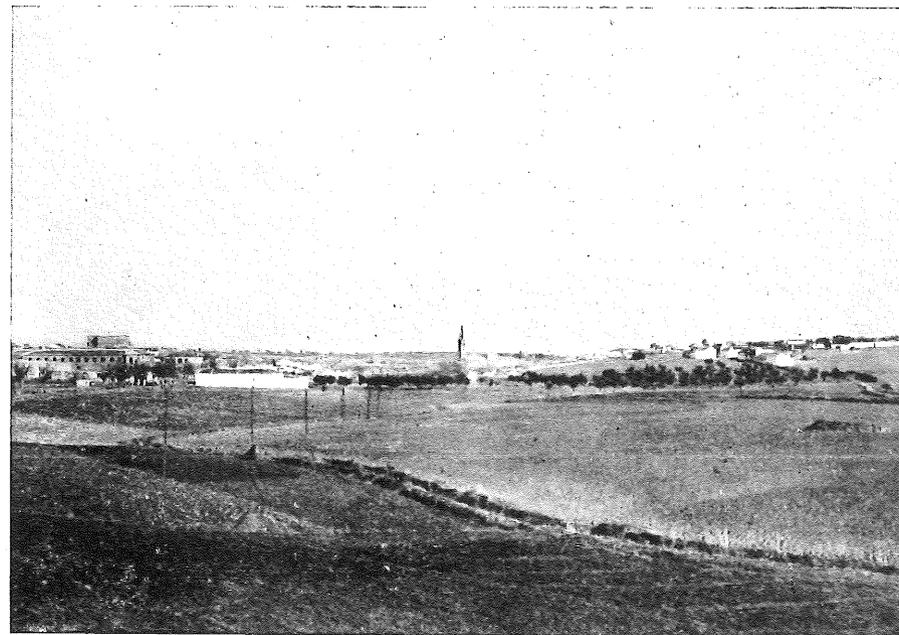


Fig. 16.—Los Navalmorales.

## IV

### ESTRATIGRAFÍA

---

#### ROCAS HIPOGÉNICAS

Representan la base de la formación, ya que sobre ellas se asientan todos los demás terrenos, incluso las formaciones de pizarras y cuarcitas antiguas.

Son granitos que están relacionados directamente con el gran batolito que se desarrolla al sur de Toledo, teniendo las mismas características litológicas. En la región de la Hoja se prolongan estos granitos, más o menos interrumpidos por depósitos modernos, sirviendo de enlace al batolito de Toledo con el de la cordillera central.

#### PRIMARIO

Las pizarras y cuarcitas que aparecen al sur de la Hoja, así como la pequeña mancha del límite occidental, tienen marcadas características paleozoicas.

Están relacionadas con las formaciones del siluriano de la región mariánica, conforme a la denominación de Mallada, y a los isleos del centro, según la separación que dentro de la región mariánica propone Hernández Sampelayo (P.)

Más concretamente, se relacionan directamente con las formaciones de Navahermosa y, en general, con el geosinclinal de orientación NO.-SE., que partiendo de Extremadura y aun de Portugal, llega hasta los montes de Toledo, descrito por Mallada y Sampelayo (P.), entre otros.

Los citados geólogos señalan que las pizarras, muy movidas, se extienden entre Navahermosa y Los Navalmorales, pero no señalan las crestas de cuarcita que se asientan sobre ellas en el último pueblo citado y Los Navalucillos; ni el contacto con los granitos; describiendo como primera faja siluriana, en contacto con el granito, la que corre entre Orgaz y Yébenes, formado por alternancias de pizarras silíceas y gruesos bancos de caliza.

Todas estas formaciones, relacionadas directamente con las que nos ocupan, las clasifican dentro del siluriano como ordoviciense, con faunas muy características, no llegando en esta zona al gotlandiense.

Las manchas que nos ocupan tienen características semejantes, con alternancias de pizarras y cuarcitas, aunque con pobre representación, pues sólo existe un paquete de pizarras y otro de cuarcitas, éstas muy arrasadas.

A mayor abundamiento, en las cuarcitas hemos encontrado numerosos ejemplares de *Scolithus Dufrenoi* (Rou.), y una sección de *Vexillum*, los que describimos en el capítulo correspondiente, los cuales nos confirman la clasificación ordoviciense.

Ahora bien, en las pizarras no hemos encontrado fósiles y, por otra parte, ya hemos indicado que en la base existen intercaladas en las pizarras algunos lechos calcáreos, todo lo cual podrá hacernos dudar si estas pizarras pudieran ser inferiores al ordoviciense y llegar al cambriano.

Pero, en primer lugar, Mallada señala que, en general, hay discordancia entre las grawacas y pizarras cambrianas y las silurianas, y, en nuestro caso, la concordancia es perfecta. Por otra parte, según indica H. Sampelayo (P.), las calizas representan la serie acadense del cambriano y sería una notable excepción en esta región, que el ordoviciense yaciera directamente sobre el tramo inferior del cambriano, con desaparición de las grawacas, que son las más características del cambriano de la zona.

Por último, los lechos calcáreos se encuentran en la base de la formación y son de tan pequeña importancia que no tienen representación horizontal, por lo cual no se señalan en el mapa, y únicamente hacemos mención de ellos en esta memoria, por recoger todos los detalles geológicos que, en su día, puedan tener importancia.

### TERCIARIO

Las formaciones arcillo-sabulosas del norte de la Hoja, las clasificamos dentro del mioceno.

No hemos encontrado fósiles en estas formaciones, lo que no es



Fig. 9.—Siluriano, cerca de la carretera de Navahermosa, al SE. de la Hoja.

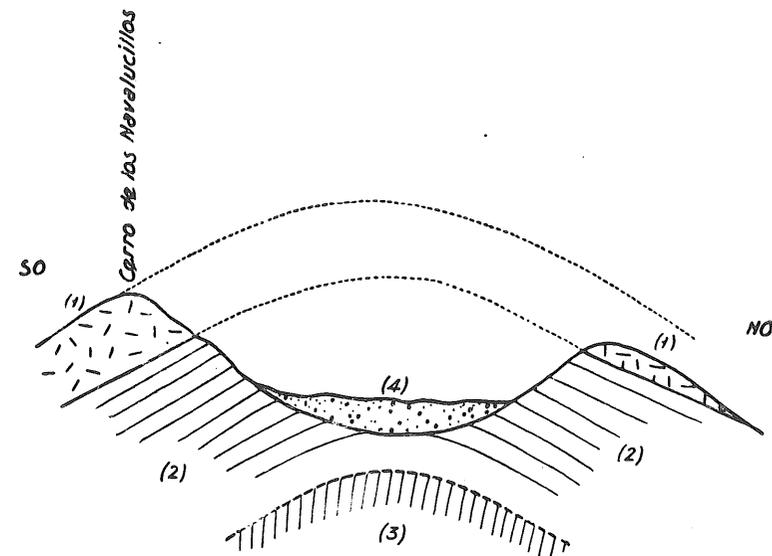


Fig. 10.—Corte geológico por Los Navalucillos.  
1. Cuarcitas.—2. Pizarras.—3. Granitos.—4. Rañas diluviales.

extraño, pues en el mioceno lacustre sólo son abundantes los fósiles en las calizas superiores pontienses, siendo escasos en los pisos inferiores. Por otra parte, la clasificación paleontológica de estos pisos inferiores sólo puede hacerse, con seguridad, mediante restos de vertebrados o crustáceos, desgraciadamente poco frecuentes, pues los gastrópodos, algo más abundantes, no son, en general, característicos por arrastrar su existencia a través de muchos pisos del terciario.

Pero estas formaciones se extienden fuera de la Hoja, por la de Talavera y toda la meseta central, y habiéndolas seguido en su extensión, hemos comprobado su yacimiento bajo las calizas pontienses fosilíferas, inmediatamente bajo ellas y en concordancia.

Por ello, indudablemente, pertenecen al vindoboniense; dentro de éste es dudosa su clasificación y podrían probablemente incluirse en el sarmatiense, considerando éste como piso o como facies. También podrían ser considerados como tortonienses, y como no tenemos elementos para avanzar en la clasificación, los señalamos como vindobonienses.

## CUATERNARIO

Como hemos visto, la mayor parte de la superficie de la Hoja está ocupada por las rañas.

La composición de éstas, indica su génesis como arrasamiento de grandes formaciones antiguas, como lo indica la presencia de los cantos de cuarcita, en tan gran cantidad.

Estas formaciones no sólo existen en la Hoja, sino que se extienden por una gran región, y esta extensión y la profusión de cantos de cuarcita de tamaño relativamente grandes, indica un régimen torrencial de gran importancia, no sólo en intensidad, sino en tiempo, pues ha dado lugar al arrasamiento de un gran volumen de formaciones antiguas, distribuyendo los detritus en una gran superficie.

Indudablemente, las formaciones arrasadas fueron las paleozoicas, de las cuales son testigos los asomos silurianos que quedan en esta misma Hoja y otras colindantes. El régimen torrencial arrasó estas formaciones y extendió los detritus sobre el mioceno (que constituía los llanos) y sobre las zonas bajas del granito, constituyendo las rañas.

Es de notar que el contacto de las rañas ocupa altitudes de 650 a 700 metros de cota, lo que parece indicar una invasión de las aguas en forma lacustre, pero con movimientos de arrastre turbillonarios, merced a los cuales se arrastraron detritus de tamaño relativamente grande.

Se admite por algunos geólogos que estas formaciones puedan ser pliocenas. No negamos en absoluto esta posibilidad; sin embargo, no existen elementos paleontológicos que comprueben esta hipótesis, antes bien, la fauna que ha podido encontrarse en ellas es más propia del cuaternario, si bien sin caracteres precisos.

Nosotros consideramos más lógico que estos regímenes excepcionales de precipitaciones hayan tenido lugar en los períodos interglaciares y, por tanto, consideramos las rañas como depósitos diluviales; sólo admitiríamos otra clasificación si se demostrase con elementos paleontológicos.

En los ríos existen, además, algunos depósitos aluviales muy modernos y de muy pequeña extensión.



Fig. 13.—Pizarras silurianas, cerca de Los Navalmorales.

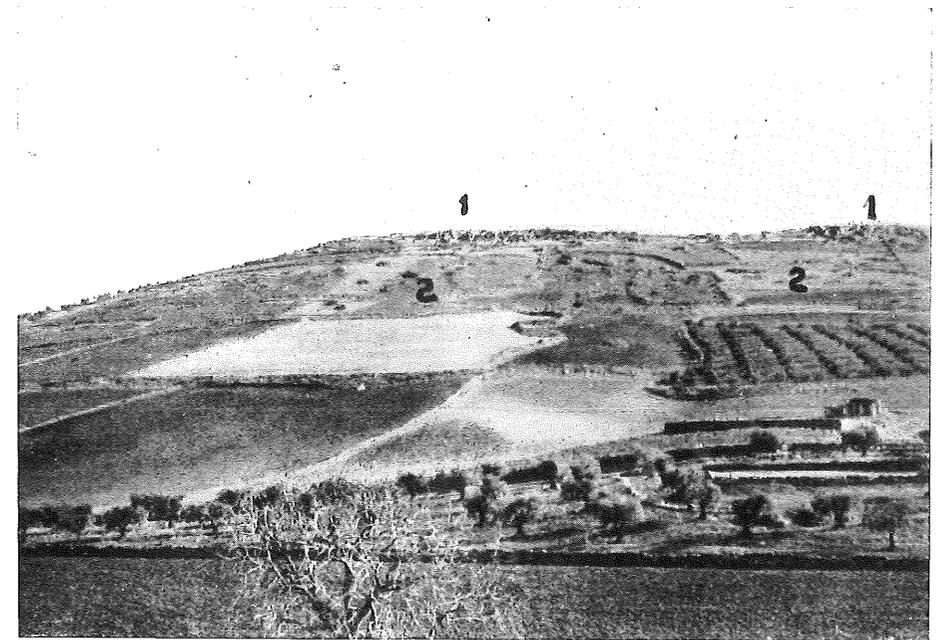


Fig. 14.—Loma siluriana al SE. de Los Navalmorales.  
1. Cuarzitas.—2. Pizarras.

## TECTÓNICA

---

La situación actual podemos resumirla del siguiente modo: sobre una base constituida por un batolito, se apoyan indistintamente formaciones silurianas, miocenas y diluviales, encontrándose sin movimiento las dos últimas y con una onda anticlinal desmantelada las silurianas.

Por tanto, la formación sólo presenta un movimiento tectónico postsiluriano y premioceno.

Ahora bien, en el anticlinal cuyo eje pasa entre Los Navalmorales y Los Navalucillos, se aprecia lo que pudiéramos llamar una concordancia entre el granito y las formaciones silurianas, permitiéndonos la incorrección geológica que representa el hablar de una concordancia entre el granito y una formación sedimentaria, con objeto de expresar que, al parecer, el granito ha contribuido al plegamiento del siluriano.

El endomorfismo del granito en la zona ligeramente recubierta, indica un dinamometamorfismo, ya que claramente se ve por las condiciones del yacimiento que el granito no ha atravesado al siluriano, sino que éste se ha depositado sobre él.

Parece, pues, que los movimientos tectónicos han movido al mismo tiempo al granito y al siluriano, fenómeno que sólo puede haber tenido lugar por una surrección del granito, que ha empujado a las formaciones silurianas.

Ahora bien, estas surrecciones hipogénicas sólo se han comprobado en los movimientos primarios, pues ni los kimméricos ni los alpídicos han movido, en general, los batolitos. Debemos concluir: por tanto, ya que se trata de movimientos postsilúricos, que la ondulación ha sido debida a los empujes hercinianos, que se han traduci-

do en la región por una surrección del batolito. Por otra parte, la dirección general del geosinclinal siluriano de la región NO.-SE. es esencialmente herciniana.

El anticlinal de Los Navalmorales y Los Navalucillos se abre hacia el NO. y pierde intensidad, quedando arrasadas hacia el NO. las formaciones silurianas; pero la presencia de los granitos en la zona de Torrecilla y Retamoso, como testigos de erosión del anticlinal, confirman la hipótesis de la surrección.

Una vez ondulado el siluriano, una larga época de emergencia suspendió los depósitos, hasta la deposición del mioceno, que cubriría las zonas bajas en algunos parajes, ya denudado el siluriano en parte. Después de un período de erosión del mioceno, se produjo el régimen torrencial en el cuaternario que arrasó el siluriano septentrional (no sólo de la Hoja, sino de la región), depositándose las rañas sobre las formaciones anteriores.

## VI

## NOTA PALEONTOLÓGICA

Solamente hemos encontrado restos fósiles que merezcan citarse en las cuarcitas silurianas, algunas de las cuales se representan en las figuras 19, 20 y 21.

El grupo que domina en las de nuestra Hoja, tiene disposición perforante respecto a los estratos y está formado por dos clases de organismos: *Scolithus* y *Vexillum*.

En las subfólicas conocidas por *Scolithus*, se aprecia bien el trabajo de perforación de estos organismos en las arenas de las antiguas playas, dejándonos como únicos restos de su existencia estas pistas, las cuales debieron ser principalmente verticales y pareadas, uniéndose en su fondo en forma de U, con largas ramas de bajada y subida del anélido.

La especie dominante, que se representa en las figuras 19 y 20, la consideramos *Scolithus dufrenoi* (Rou.). La primera es un corte longitudinal de varias pistas y la segunda un corte transversal.

En algunas de las huellas se aprecian rítmicos anillos dilatados o contraídos, representantes del revestimiento sabatino o del anélido. Esta disposición ha hecho que modernamente se haya denominado *Scolithus vertebralis*; pero es más general y exacta la señalada anteriormente: *S. dufrenoi* (Rou.).

Esta especie se atribuye al ordoviciense en el siluriano de nuestro país, por lo que hemos clasificado las cuarcitas de la Hoja dentro de este tramo.

En la fig. 21 se representa un resto de *Vexillum* con escasas características de clasificación. Son cuerpos cuarcitosos de origen problemático, casi siempre perforantes de la estratificación y que hoy se consideran como expansiones foliáceas arrolladas, representantes de

algas, pues ni en forma ni ornamentación demuestran claramente significación de pistas.

Aunque ya indicamos que el ejemplar recogido no se presta muy claramente a la clasificación, podría ser un *Vexillum halli*. En todo caso se les atribuye en España el mismo nivel que a las *Cruzianas*.

Los *Scolithus* como el representado, son muy abundantes en las cuarcitas de Los Navalucillos, y aparte de las características de estas cuarcitas, por su posición y relaciones con otras formaciones ya reconocidas, podemos concluir que, desde el punto de vista paleontológico, deben ser incluídas en el ordoviciense.

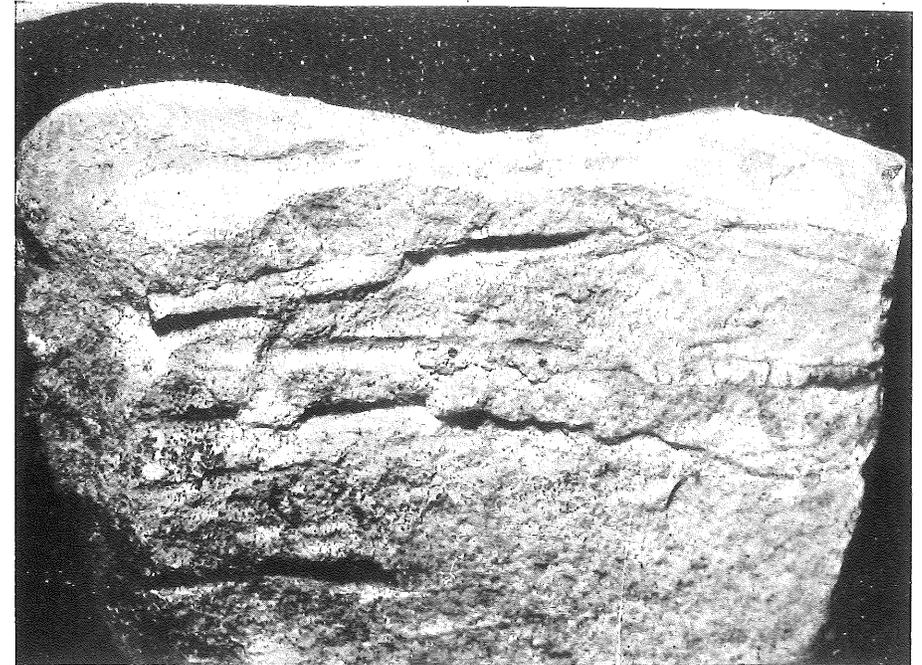


Fig. 19.—*Scolithus dufrenoi* (Rou.), de las cuarcitas ordovicienses de Los Navalucillos.

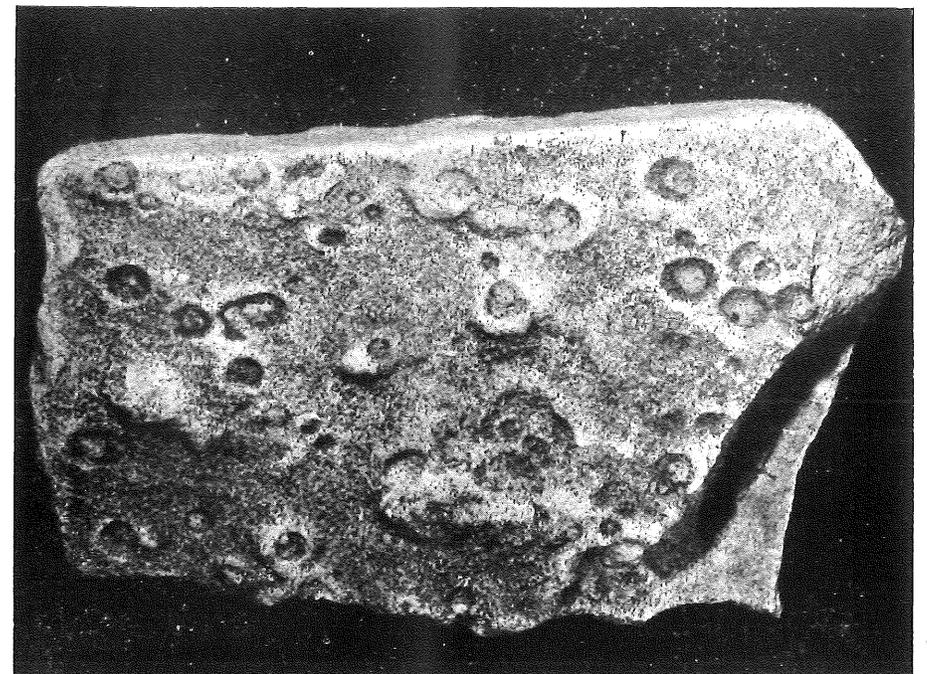


Fig. 20.—Secciones de *Scolithus dufrenoi* (Rou.), de las cuarcitas ordovicienses de Los Navalucillos.

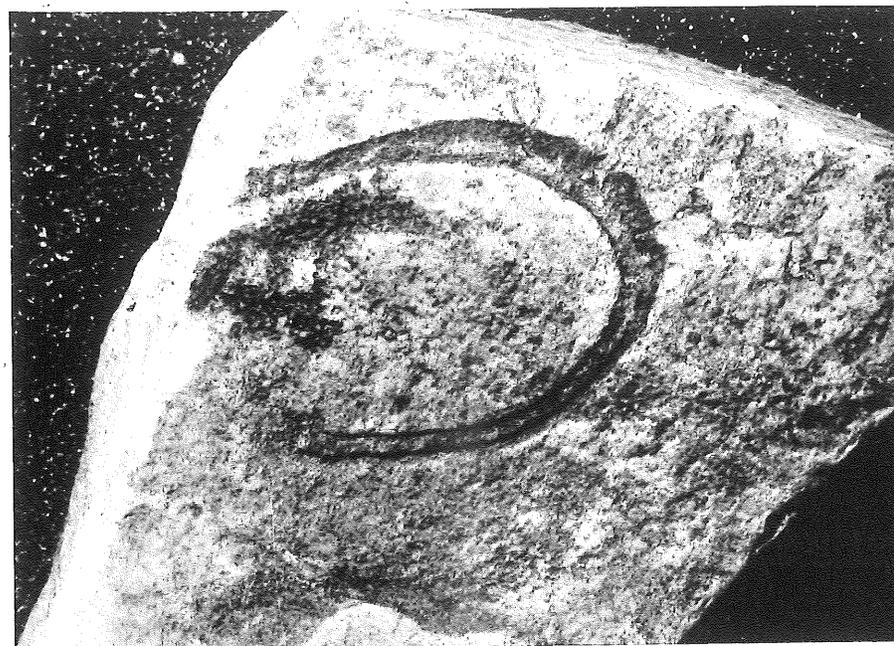


Fig. 21.—Sección de *Vexillum*, de las cuarcitas ordovicienses de Los Navalucillos (sin clasificación de especie).

## MINERÍA Y CANTERAS

---

La superficie de la Hoja no tiene en la actualidad ninguna explotación minera. Pero se conocen diversos aprovechamientos pétreos sobre los diferentes tramos geológicos representados.

Son ejemplo de ellos los bancos de travertino calizo que se forman en el contacto del cuaternario con el mioceno en los términos de San Martín de Pusa y de Villarejo de Montalbán, al NE. de la Hoja.

Estos bancos superficiales se arrancan a pico y cuecen *in situ* en hornos rudimentarios, que queman las leñas bajas de los montes de chaparro y coscoja.

Los aluviones modernos de los ríos Cedená y Pusa dan lugar a explotaciones locales de graveros y arenales, materiales muy limpios y buenos para la construcción.

Intercalados entre las pizarras antiguas aparecen algunos bancos delgados, de caliza oscura, más o menos arcillosa, que se cuece también en sencillos hornos de leña, dando como producto una cal viva de inferior calidad.

El pueblo de Los Navalmorales explota unas canteras de la mencionada caliza, que se encuentran en las proximidades de la población.

Además de estos aprovechamientos existen explotaciones locales de la cuarcita siluriana en los términos de Los Navalmorales y Los Navalucillos, cuyos materiales se utilizan principalmente para carreteras, y también para la construcción de edificios.

Igualmente se utilizan, en la construcción, materiales pizarreños del cambriano, en estos mismos términos.

Los pueblos de Santa Ana y Villarejo emplean el granito en sus edificios más importantes.

Por último, se emplean materiales arcillosos para la fabricación de tejas y ladrillos en los pueblos de Los Navalmorales, donde funcionan de 8 a 10 tejares ordinarios, que explotan un banco situado en el contacto del cuaternario con el cambriano.

En el pueblo de Los Navalucillos consumen los mismos productos arcillosos en dos tejares que surten a la población.

En Santa Ana de Pusa también hay un tejear que utiliza materiales parecidos, procedentes de un banco del contacto del cuaternario con el granito.

El mismo caso encontramos en Villarejo de Montalbán, donde tienen un solo horno, que no funciona actualmente.

En este término, al norte de la Hoja, en el lugar denominado Madrigal, hay otro horno más, que cuece tierras arenoso-arcillosas de una terraza cuaternaria.

## VII

### HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

La constitución de los terrenos de la Hoja, da lugar a la existencia de una externa cuenca de filtración, constituida por las rañas, que por su naturaleza arcillo-sabulosa y los numerosos cantos que contiene presenta una permeabilidad muy acusada.

Estas rañas se apoyan en sedimentos miocenos, en general impermeables, o sobre granitos, que también lo son y, por tanto, como el espesor de las rañas es en algunos sitios importante, se forman mantos freáticos, que presentan desagües en algunos accidentes topográficos.

Ya hemos indicado que los granitos presentan zonas muy descompuestas en los contactos con el paleozoico, y estas zonas representan cuencas de imbibición y circulación subterránea. Por último, las cuarcitas son también favorables para la filtración y circulación subterránea, pero como su extensión superficial es muy pequeña, dan origen a fuentes de gran irregularidad.

### ABASTECIMIENTOS

#### LOS NAVALMORALES

Se surte de dos manantiales: uno de ellos nace en la raña de Navalucillos, a unos dos kilómetros al SO. del primer pueblo. El agua de este manantial pasa a un depósito que la distribuye entre las siguientes fuentes del lugar: la de la plaza de Tierra de Toledo, la del

Ayuntamiento, la de la plaza de Cortés, la llamada del Gato, la de la Iglesia y el Caño de los Frailes.

El segundo manantial nace en el mismo pueblo y da lugar a la fuente de los Seis Caños. Éste produce más de 200 litros por minuto y el primero alrededor de los 150.

Las aguas proceden del contacto del diluvial con las rocas hipogénicas, que constituyen el subsuelo de la zona.

### LOS NAVALUCILLOS

Se surte de una fuente de tres caños, situada en la plaza principal. Se alimenta de un manantial situado a unos 200 m. a levante de la población, llamado La Joya. Su gasto es de unos 45 litros-minuto.

El agua brota en el contacto de la raña cuaternaria con el paleozoico.

### SANTA ANA DE PUSA

La población se surte de un pozo en la parte baja del pueblo, que tiene el agua a cuatro metros bajo la superficie del suelo. Una bomba de mano sirve al vecindario para elevar el agua.

En los años secos el caudal es insuficiente para las necesidades mínimas de la población.

### VILLAREJO DE MONTALBÁN

El vecindario de este pueblo se surte del río Cedena, que en los veranos secos deja de correr. El agua es muy fina, pues el río no discurre más que sobre suelos graníticos o paleozoicos.

En el estío se suele servir de varios pozos, cuyas aguas se encuentran a unos seis metros de profundidad.

### SAN BARTOLOMÉ DE LAS ABIERTAS

Medio kilómetro al norte de este pueblo, en el barranquito donde aflora el mioceno, disponen sus habitantes del único suministro de agua, que consiste en dos pozos de unos ocho metros de profundidad, ambos de poco caudal. Uno de ellos tiene un grupo eléctrico, motobomba, y del otro se extrae el agua con cubos.

El agua procede, sin duda, del contacto del diluvial con el mioceno.

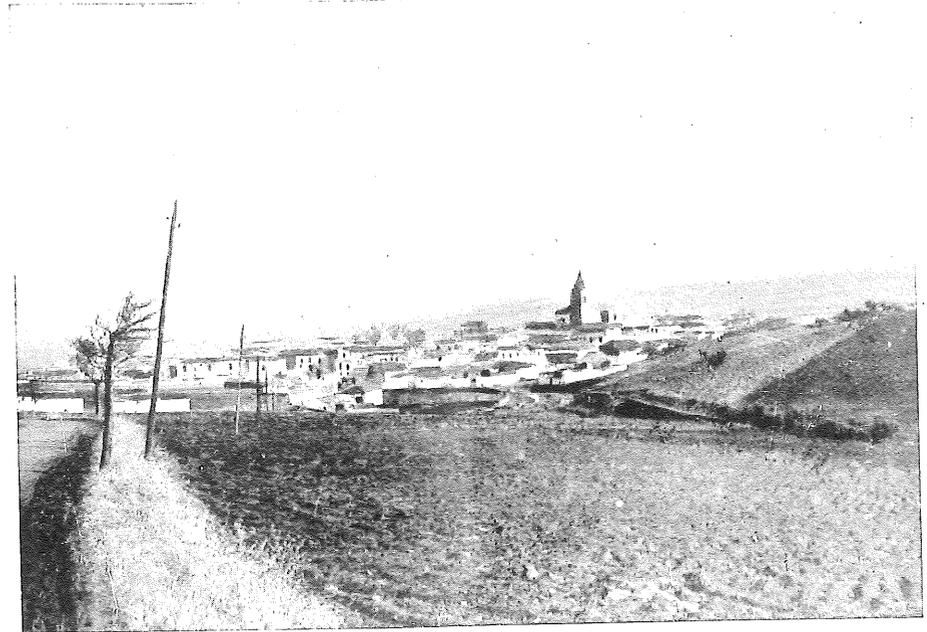


Fig. 11.—San Martín de Pusa.

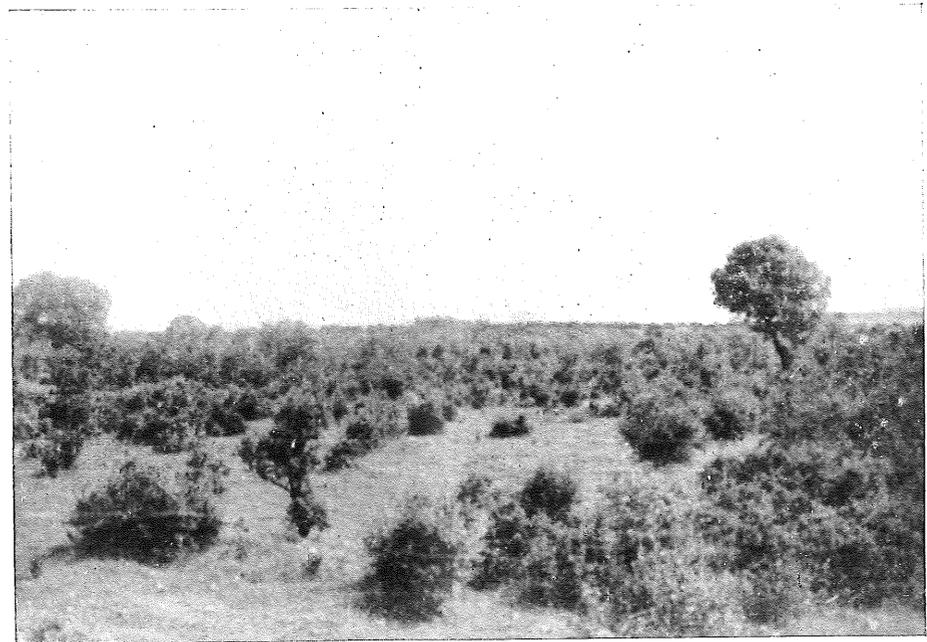


Fig. 12.—Raña cuaternaria, en el término de San Martín de Pusa.

## TORRECILLA

Como suministro fijo, durante el estío, su población cuenta con el agua de contados pozos de poca profundidad, que suelen llegar al contacto del cuaternario con el granito. Pero en general se bebe, como agua más fina, la del río Sangrera.

## RETAMOSO

Este pueblo no dispone de más agua que la de algunos pozos de poca profundidad que, en general, llegan al contacto del diluvial con el granito.

## SAN MARTÍN DE PUSA

El servicio de aguas de esta población lo proporciona un manantial que nace en las afueras, junto al contacto del cuaternario con el granito. Viene por tubería hasta una fuente de cuatro caños, situada en la plaza principal, que vierte sus sobrantes a un abrevadero de ganado. El caudal es insuficiente, pues en verano se queda corrientemente en menos de 25 litros por minuto.

## ANÁLISIS DE LAS AGUAS

## FUENTE DE MADRIGAL (VALLE DE LA FUENTE)

*Término de Villarejo de Montalbán*

Anhídrido sulfúrico.....	0,03776	gramos en litro.		
Cal. ....	0,15850	—	—	
Magnesia . . . . .	0,06485	—	—	
Cloro.....	0,08520	—	—	
Cloruro sódico.....	0,14040	—	—	
Grado hidrotimétrico. ....	31°			

## SAN BARTOLOMÉ DE LAS ABIERTAS

*Pozo del pueblo, a 500 m. al Norte*

Anhídrido sulfúrico.....	0,03089	gramos en litro.		
Cal. ....	0,16673	—	—	
Magnesia .. . . .	0,05764	—	—	
Cloro.....	0,11360	—	—	
Cloruro sódico .. . . .	0,18721	—	—	
Grado hidrotimétrico.....	31°			