

R. 16794

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA



MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACION

DE LA

HOJA N.º 955



FUENTE ÁLAMO DE MURCIA

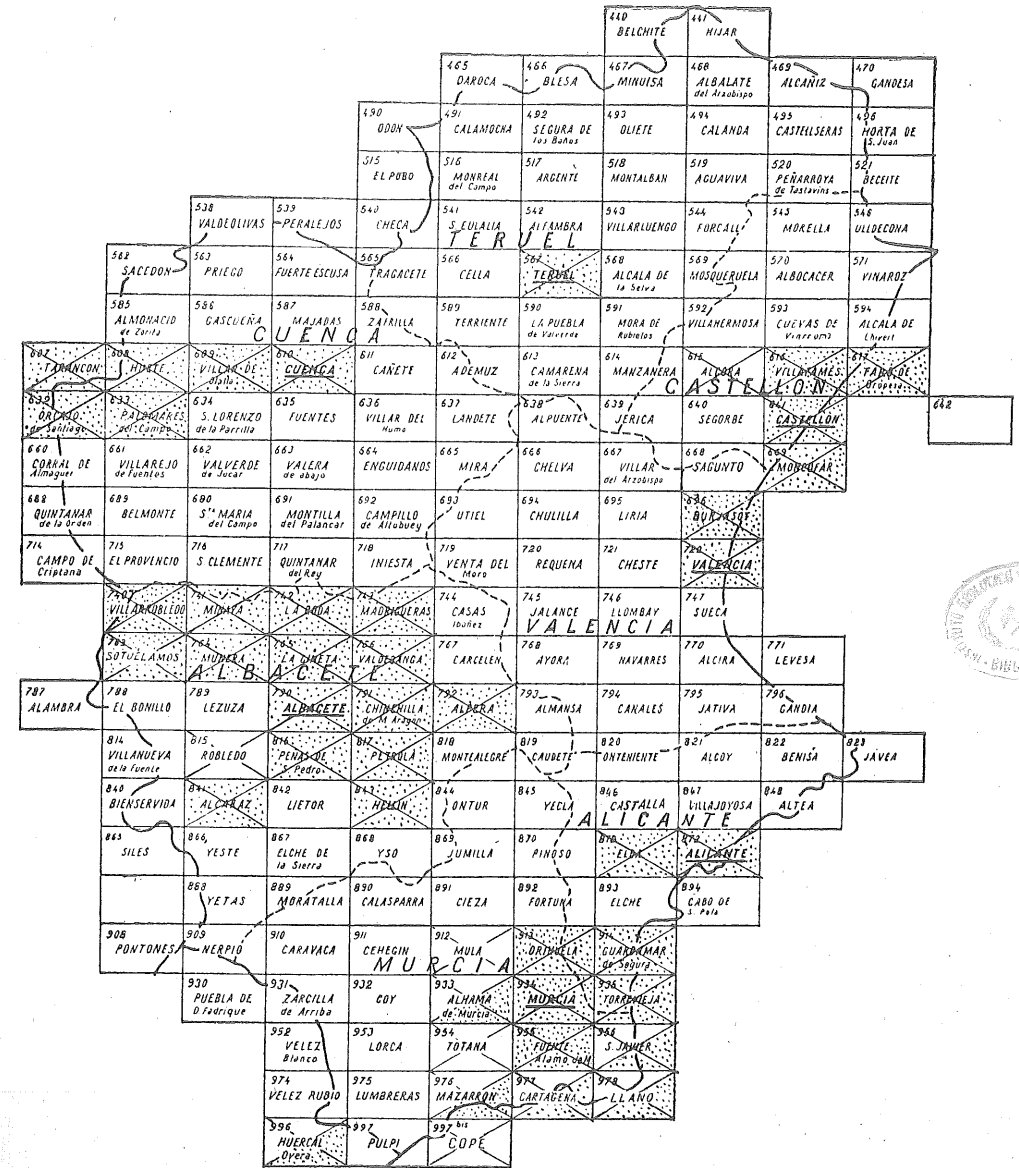
(MURCIA)

MADRID
Tip.-Lit. COULLAUT
MANTUANO, 49
1951

SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA
SITUACIÓN DE LA HOJA DE FUENTE ÁLAMO DE MURCIA, NÚMERO 955

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por los Ingenieros de Minas D. DIEGO TEMPLADO MARTÍNEZ y D. JOSÉ MESEGUER PARDO.

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 SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA:

- Jefe D. Diego Templado Martínez.
- Subjefe D. José Meseguer Pardo.
- Ingeniero D. José M.^a Fernández Becerril.
- Ingeniero D. Rufino Gea Javaloy.
- Secretario D. Manuel Abbad y Berger.
- Ayudante D. José M.^a García Peña.

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Bibliografía	5
II. Historia	23
III. Geografía física	29
IV. Estratigrafía	35
V. Tectónica	41
VI. Sismología	47
VII. Hidrología subterránea	51
VIII. Minería y Canteras	57
IX. Agronomía	61

I

BIBLIOGRAFÍA

1. 1787 - 1800. E. LARRUGA: «Memorias políticas y económicas sobre los frutos, comercio, fábricas y minas de España». - Tomo de Murcia. Madrid.
2. 1803. J. SÁNCHEZ CISNEROS: «Descripción de la cueva de la Berquilla, en el término de la villa de Caravaca. Reyno de Murcia».—An. Cienc. Nat., t. VI. Madrid.
3. 1816. A. LABORDE: «Itinerario descriptivo de las provincias de España, con una sucinta idea de su situación geográfica».—Valencia.
4. 1817. B. COLMAR: «Descripción geográfica y geognóstica del reino de Murcia».—Discurso. Murcia.
5. 1829. J. F. L. HAUSMANN: «De Hispaniae constitutione geognostica disertatio».—Gottinga.
6. 1830. S. E. COOK: «Description of parts of the Kingdoms of Valencia, Murcia and Granada in the South of Spain». Proc. Geol. Soc. Londres.
7. — A. GUTIÉRREZ: «Relación de los temblores de tierra ocurridos en el reino de Murcia».—Jour. Geol., t. II.
8. — J. F. L. HAUSMANN: «Sur la constitution géologique de l'Espagne».—Ann. Min., 2.^a ser., t. VII. París.
9. 1834. S. E. COOK: «Sketches in Spain».—París.
10. 1836. C. SILVERTOP: «A geological sketch of the tertiary formation in the provinces of Granada and Murcia, Spain». Londres.
11. 1838. J. EZQUERRA DEL BAYO: «Estudios geognósticos».—Anales de Minas. Madrid.
12. 1841. SAUVAGE: «Quelques observations sur la province et sur

- les minerais qu'on y exploite».—Ann. Min. Franc., 4.^a ser., t. IV. París.
13. 1844 - 45. P. CÍA: «Noticia sobre varias minas de Sierra Almagrera y Murcia».—Bol. Of. Min. Madrid.
14. 1845. J. SMITH: «Notice on the tertiary deposits in the South of Spain».—Quart. Jour. Geol. Soc., t. I. Londres.
15. 1846. BOUCHARCOURT: «Memoria sobre la industria mineralógica de la provincia de Murcia».
16. — P. MADDOZ: «Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España».—Madrid.
17. — A. MAESTRE: «Ojeada geognóstica y minera sobre el litoral mediterráneo desde el Cabo de Palos hasta el Estrecho de Gibraltar».—An. Min., t. IV. Madrid.
18. — — «Industria fabril y minera».—El Interés del País. Sem. Ind. Art. Lit., n.º 12 a 16. Cartagena.
19. — A. PERNOLET: «Sur les mines et les fonderies du midi de l'Espagne».—An. Min., 4.^a Ser., t. IX. París.
20. 1849. W. PH. SCHIMPER: «Voyage géologique botanique au Sud de l'Espagne».—Inst. París.
21. 1950. DE COLLEZNO: «Notes d'un voyage en Espagne».—Bull. Soc. Géol. Franc., 2.^a ser., t. I. París.
22. — J. EZQUERRA DEL BAYO: «Sobre los escoriales de fundiciones antiguas de España y en particular de los de Riotinto y del término de Cartagena».—Bol. Of. Min. Fom., t. IX. Madrid.
23. — J. MONASTERIO: «Minería de Cartagena».—Rev. Min., t. I. Madrid.
24. — A. TIRADO: «Cobre por cementación en las minas de la Sierra llamada del Lomo de Bas, distrito de Murcia».—Rev. Min., t. I. Madrid.
25. — E. DE VERNEUIL: «Notice on the geological map of Spain».—Rep. Brit. Assoc. Londres.
26. 1850 - 59. J. EZQUERRA DEL BAYO: «Ensayo de una descripción general de la estructura geológica del terreno de España en la Península».—Mem. Acad. Cienc., t. I y IV. Madrid.
27. 1851. J. ECHEGARAY: «Memoria sobre las causas de la sequía de las provincias de Almería y Murcia y de los medios de atenuar sus efectos».—Madrid.
28. — D. NAVARRO: «Minas de Cartagena».—Rev. Min., t. II. Madrid.
29. — L. PEÑUELAS: «Nota sobre la minería de la parte oeste de la provincia de Murcia».—Rev. Min., t. II. Madrid.
30. — — «Sobre los pozos artesianos en la provincia de Murcia».—Rev. Min., t. II. Madrid.
31. — M. RICO: «Memoria sobre las causas meteorológico-fisi-

- cas que producen las constantes sequías de Murcia y Almería, señalando los medios de atenuar sus efectos». Madrid.
32. 1852. J. GONZÁLEZ LASALA: «Minería de Cartagena».—Rev. Min., t. III. Madrid.
33. — J. MONASTERIO: «Memoria sobre la industria minera de Cartagena».—Murcia.
34. — R. PELLICO: «Estudio del distrito de Sierra Almagrera y Murcia».—Rev. Min., t. III. Madrid.
35. — S. YEGROS: «Noticia de las salinas de España».—Rev. Min., t. III. Madrid.
36. 1853. J. ALMAZÁN: «Memoria sobre el proyecto del ferrocarril de Albacete a Cartagena».—Bol. Of. Min. Fom., t. V. Madrid.
37. — J. MONASTERIO: «Memoria sobre el estado de la minería en la provincia de Murcia».—Bol. Of. Min. Fom., t. V. Madrid.
38. 1853. L. PEÑUELAS: «Observaciones sobre el estado de la industria minera en la provincia de Murcia».—Bol. Oficial Min. Fom., t. V, y Rev. Min., t. IV. Madrid.
39. — E. DE VERNEUIL: «Sur la structure géologique de l'Espagne».—Ann. Inst. Prov. Caen.
40. — H. M. WILLKOMM: «Die strand und steppengebiete der Iberischen Halbinsel und deren vegetation».—Leipzig.
41. — A. ÁLVAREZ DE LINERA: «Observaciones al mapa de Willkomm. Leipzig».—Rev. Min., t. IV. Madrid.
42. 1854. F. NARANJO: «Memoria sobre el estado de la minería del distrito de Murcia».—Rev. Cient. Min. Fom., tomo VI. Madrid.
43. 1856. J. RUCKER: «Ligera descripción de las minas que se demarcaron en diciembre de 1856 en Lorca».—Arch. Instituto Geol. Min. Esp., Legajo 103, Documento número 9.
44. — E. DE VERNEUIL: «Observaciones geológicas sobre el Reino de Murcia».—Rev. Min., t. VII. Madrid.
45. — E. DE VERNEUIL et E. COLLOMB: «Itinéraire géognostique dans le Sud-Est de l'Espagne».—Bull. Soc. Géol. Franc., 2.^a serie, t. XIII. París.
46. — — «Observations géologiques et barométriques faites en Espagne, en 1856».—Bull. Soc. Géol. Franc., 2.^a ser., t. XIII. París.
47. 1857. J. FOURNET: «Reseña sobre los flones de la Sierra de Cartagena y sus alteraciones en la superficie, comprendiendo la formación de la alunita».—Rev. Minera, t. VIII. Madrid.
48. — E. DE VERNEUIL et E. COLLOMB: «Resultats d'un voyage

- dons l'ancien royaume de Murcie».—Comp. Red. Ac. Sci., t. XLIV. París.
49. 1862. E. FOURDINIER: «Informe sobre los criaderos manganesíferos del término de Lorca».—Rev. Min., tomo XIII. Madrid.
50. — — «Memoria sobre el estado de la minería en la provincia de Murcia».—Bol. Of. Min. Fom., t. XLII. Madrid.
51. — A. TIRADO: «Memoria sobre el estado de la minería en la provincia de Murcia».—Rev. Min., t. XIII, y Bol. Oficial Min., t. XLII. Madrid.
52. 1864. A. BUENDÍA: «Discurso leído por el Secretario de la Sociedad Económica de Amigos del País, de Cartagena, al adjudicar los premios a las niñas y niños en la sesión pública, el día 3 de enero de 1864».—Cartagena.
53. 1868. F. DE BOTELLA: «Descripción geológico-minera de las provincias de Murcia y Albacete».—Madrid.
54. — A. GARCÍA PARRERO: «Naturaleza de los minerales de zinc explotados en Cartagena».—Eco de Cartagena, números 2.108 y 2.109. Cartagena.
55. 1869. E. DE VERNEUIL et E. COLLOMB: «Explication sommaire de la cartéologique de l'Espagne et du Portugal».—París.
56. 1870. R. INCHAURRANDIETA: «La edad de bronce en la provincia de Murcia».—Bol. Rev. Univ. de Madrid, tomo II. Madrid.
57. 1871. ANÓNIMO: «Pozos artesianos en Murcia».—Rev. Minera, tomo XXII. Madrid.
58. 1872. M. MALO DE MOLINA: «Bosquejo minero de la Sierra de Cartagena».—Cartagena.
59. — J. SOLANO: «Noticia sobre una piedra meteórica caída en término de Murcia el día 18 de agosto de 1870».—Anales Soc. Esp. Hist. Nat., t. I. Madrid.
60. 1874. A. ARKITIO: «Reconocimiento de la dusodila en la marga de la Serrata de Lorca».—Act. Soc. Esp. Hist. Natural, tomo III. Madrid.
61. 1876. M. FERNÁNDEZ DE CASTRO: «Noticia del estado en que se hallan los trabajos del Mapa geológico de España en 1.º de julio de 1874».—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. III. Madrid.
62. — A. MASSARI: «Descripción de los criaderos metalíferos del Distrito de Cartagena».—Rev. Min., ser. B, tomo II. Madrid.
63. 1877. F. DE BOTELLA: «Indicaciones sobre las formaciones numulíticas de la región oriental de España».—Act. Sociedad Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
64. — — «Apuntes paleogeográficos. España y sus antiguos mares».—Bol. Soc. Geogr., t. II. Madrid.

65. 1878. A. GUIRAO: «Sobre un yacimiento de fosforita en Caravaca».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
66. 1879. J. MACPHERSON: «Breve noticia acerca de la especial estructura de la Península Ibérica».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
67. 1880. L. MALLADA: «Sinopsis de las especies fósiles encontradas en España. Sistema triásico».—Bol. Com. M. Geol. Esp., t. VII. Madrid.
68. 1881. F. DE BOTELLA: «Inundaciones y sequías en las provincias españolas de Levante».—Bol. Soc. Geog., tomo X. Madrid.
69. — J. FUENTES: «Descubrimientos arqueológicos de Murcia».—Rev. Obr. Púb., t. XXIX. Madrid.
70. — A. GUIRAO: «Presentación de fósiles procedentes de Murcia».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. X. Madrid.
71. — — «Presentación de instrumentos neolíticos y de un hacha de cobre procedentes de Murcia, Alicante y Albacete».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. X. Madrid.
72. 1882. V. MARTÍNEZ VILLA: «El coto Fortuna, de Mazarrón».—Gac. Min. Cartagena.
73. 1883. DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA: «Derrotero general del Mediterráneo».—Madrid.
74. 1884. O. DE BUEN: «Excursión paleontológica y antropológica por Murcia y Almería».—Act. Soc. Esp. Hist. Natural, tomo XIII. Madrid.
75. — L. MALLADA: «Sinopsis de las especies fósiles encontradas en España. Sistema Jurásico».—Bol. Com. Mapa Geol. España, t. XI. Madrid.
76. — L. SIRET: «Les premières ages du metal dans le SE. de l'Espagne».—
77. 1885. A. BELMAR: «Notas sobre el cuestionario para el mejoramiento de las clases obreras en el Distrito minero de Murcia».—Rev. Min. Madrid.
78. — S. CALDERÓN: «Ensayo orogénico sobre la meseta central de España».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
79. — G. NORDENSTROM: «Om bergshautteringen in Spanien. VIII, Silver-och blygnifvorna i Almeria Murcia».—Tek. Red. f. Svenska Komissariatet. Estocolmo.
80. 1886. F. DE BOTELLA: «Geografía morfológica y etiológica».—Bol. Soc. Geogr., t. XXI. Madrid.
81. — S. CALDERÓN: «Espagne».—Ann. Géol. Dr. Dagincourt, tomos I y II. París.
82. — P. CHOFFAT: «Espagne».—Ann. Géol. Dr. Dagincourt, t. I y III. París.
83. — J. MACPHERSON: «Relación entre la forma de las costas de la Península Ibérica, sus principales líneas de fractura

- y el fondo de sus mares».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. V. Madrid.
84. 1887. A. BELMAR: «Vías de transporte en la Sierra de Cartagena».—Rev. Min. Madrid.
85. — P. DÍAZ CASSOU: «La huerta de Murcia. Su topografía, geología y climatología».—Madrid.
86. — J. MACPHERSON: «Del carácter de las dislocaciones de la Península Ibérica».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVII. Madrid.
87. — L. MALLADA: «Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España. Sistema Cretáceo».—Bol. Comisión Mapa Geol. Esp., t. XIV. Madrid.
88. 1889. A. BOECKE: «El Coto Fortuna, de Mazarrón».—Rev. Min., t. XL. Madrid.
89. — F. GISBERT: «Exportación de minerales de la Sierra de Cartagena».—Rev. Min., t. XL. Madrid.
90. 1891. L. MALLADA: «Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España».—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. XVIII. Madrid.
91. — C. PÉREZ LURBE: «Paseo minero por Mazarrón».—Rev. Min., t. XLII. Madrid.
92. — J. PIE Y ALLUE: «Sobre los criaderos de hierro del levante de España».—Rev. Min., t. XLII. Madrid.
93. 1892. É. FUCHS y L. DE LAUNAY: «Traité des gites minéraux et métallifères».—París.
94. — J. PIE Y ALLUE: «Sobre los criaderos de hierro y de plomo del levante de España».—Rev. Min., t. XLIII. Madrid.
95. — F. QUIROGA: «Andesitas del Mar Menor y Cartagena».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XX y XXI. Madrid.
96. — F. B. VILLASANTE: «Criaderos metalíferos de Mazarrón».—Rev. Min., t. XLIII. Madrid.
97. — — «La industria minero-metalúrgica en Mazarrón».
98. 1893. R. ADÁN DE YARZA: «Roca eruptiva de Fortuna».—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. XX. Madrid.
99. — R. GUARDIOLA: «Un poco de geología aplicada. Los mineros y los criaderos metalíferos de la Sierra de Cartagena».—Rev. Min., t. XLIV. Madrid.
100. 1894. G. PUIG Y LARRAZ: «Cavernas y simas de España».—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. XXXI. Madrid.
101. 1895. R. GUARDIOLA: «Cartagena ante la depreciación de los metales».—Rev. Min., t. XLVI. Madrid.
102. — F. B. VILLASANTE: «Distrito de Murcia. Presente y porvenir de su minería».—Anuar. Min. Met. Madrid.
103. 1896. R. NICKLÉS: «Nota acerca de los terrenos secundarios de las provincias de Murcia, Almería, Granada y Alicante».—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. XXIII. Madrid.

104. 1897. S. CZYSZKOWSKI: «Les venues métallifères de l'Espagne».—Paris.
105. — L. GABALDÓN: «Primitivos pobladores de Lorca».—Rev. Contemp., n.º 106. Madrid.
106. 1898. S. CALDERÓN: «Nota acerca del silicato de hierro plumífero de la Sierra de Cartagena».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVII. Madrid.
107. 1899. F. CHAVES: «El silicato de hierro del Manto de los Azules en la Sierra de Cartagena».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVIII. Madrid.
108. — R. GUARDIOLA: «Ácido carbónico en las minas de Mazarrón».—Rev. Min., t. L. Madrid.
109. — F. B. VILLASANTE: «Emanaciones de ácido carbónico en las minas de Mazarrón».—Rev. Min., t. L. Madrid.
110. 1900. L. RUY-WAMBA: «Una excursión minero-metalúrgica a Levante».
111. — J. VILANOVA: «Una excursión a Jumilla».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIX. Madrid.
112. 1901. J. MACPHERSON: «Ensayo de historia evolutiva de la Península Ibérica».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXX. Madrid.
113. — G. MONCADA: «Causas de la crisis minera de la Sierra de Cartagena».—Rev. Min., t. LII. Madrid.
114. 1902. S. CALDERÓN: «Más sobre el terremoto sentido en Murcia el día 5 de mayo de 1902».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. II. Madrid.
115. — R. GUARDIOLA: «La crisis minera en Cartagena».—Rev. Min., t. LIII. Madrid.
116. — R. NICKLÉS: «Sur l'existence de phénomènes de recouvrement dans la zone subbétique».—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CXXXIV. París.
117. — G. PUIG Y LARRAZ: «Sobre el terremoto acaecido en Murcia el día 5 de Mayo de 1902».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. II. Madrid.
118. 1903. M. CAPDEVILA: «La apatita de Jumilla».—Rev. Minera, tomo LIV. Madrid.
119. — D. JIMÉNEZ DE CISNEROS: «De la existencia del lías superior, del titónico y del infracretáceo en la región noroeste de la provincia de Murcia».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. III. Madrid.
120. — — «Nota sobre el yacimiento de magnetita de Cehegin».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. III. Madrid.
121. — — «El yacimiento prehistórico de la rambla Bermeja, en el término de Lorca, y noticias acerca de otros poco conocidos en la provincia de Murcia».—Bol. Sociedad Esp. Hist. Nat., t. III. Madrid.

122. 1903. M. MIQUEL: «Algunos fósiles del plioceno de Águilas».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. III. Madrid.
123. — G. MONGADA y R. GUARDIOLA: «Proyecto de desagüe de las minas del Beal».—Rev. Min., t. LIV. Madrid.
124. 1904. R. GUARDIOLA: «Criaderos metalíferos de la Sierra de Cartagena».—Rev. Min., ser. C, t. XXII. Madrid.
125. — — «La riqueza mineral del Distrito de Cartagena».—Bol. Min. Com. Cartagena.
126. — L. MALLADA: «Explicación del Mapa geológico de España. Tomo V. Sistemas Infracretáceo y Cretáceo».—Memorias Com. Mapa Geol. Esp. Madrid.
127. 1905. A. BELMAR: «Sobre el desagüe general del Distrito minero de Herrerías, de Mazarrón, llamado Coto Fortuna».—Rev. Min., t. LVI. Madrid.
128. — V. KINDELAN: «Las minas de azufre de Lorca».—Revista Minera, t. LVI. Madrid.
129. — R. PILLE: «Die Bleiglanzlagerstätten von Mazarrón in Spanien».—Zeit. f. prakt. Geol., t. XIII. Berlín.
130. 1906. R. ADÁN DE YARZA: «Dos palabras referentes a la teoría de las zonas de cobijadura, como prólogo a la traducción de un trabajo del señor Nicklés».—Bol. Comisión Mapa Geol. Esp., t. XXVIII. Madrid.
131. — J. CALAFAT: «Un nuevo mineral fosforescente de Santomera».—An. Soc. Esp. Fís. Quím., t. VI. Madrid.
132. — D. JIMÉNEZ DE CISNEROS: «Sobre geología del SE. de España. De la existencia de restos del género *Mastodon*, en Caravaca».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
133. — — «De la existencia del piso albense en las cercanías de Caravaca».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
134. — — «Restos de *Elephas primigenius* en el cuaternario de Murcia».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
135. — — «Oolita ferruginosa de la Puebla de Mula».—Boletín Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
136. — R. NICKLÉS: «Fenómenos de cobijadura en España, en la zona subbética».—Bol. Com. M. Geol. Esp., t. XXVIII. Madrid.
137. — — «Los terrenos secundarios de las provincias de Murcia, Almería, Granada y Alicante».—Bol. Comisión Mapa Geol. Esp., t. XXVIII. Madrid.
138. — — «Sobre la existencia de fenómenos de cobijadura en la zona subbética».—Bol. Com. Mapa Geol. España, tomo XXVIII. Madrid.
139. 1907. L. BRUN: «Sobre el criadero de cobre de Santomera».—Gac. Min. Com. Cartagena.
140. — D. JIMÉNEZ DE CISNEROS: «Excursiones por el NW. de Caravaca».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.

141. 1907. L. MALLADA: «Explicación del Mapa geológico de España. Tomo VI. Sistemas eoceno, oligoceno y mioceno».—Mem. Com. Mapa Geol. Esp. Madrid.
142. 1908. L. ARROJO: «Hierros de Mázarrón».—Est. Min. Madrid.
143. — L. FERNÁNDEZ NAVARRO: «Las costas de la Península Ibérica».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Zaragoza. Madrid.
144. — D. JIMÉNEZ DE CISNEROS: «La Sierra de la Puerta, en el término de Caravaca».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
145. — — «Excursiones por el oeste de Caravaca».—Bol. Sociedad Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
146. — M. MALO DE MOLINA: «Salinas del Mar Menor».—Est. Minera. Madrid.
147. — J. G. MARTÍNEZ GARRIDO: «Nota sobre algunas comarcas mineras del término municipal de Lorca».—Est. Minera. Madrid.
148. — F. PATO: «Reseña minero-geológica de la Sierra de Enmedio».—Est. Minera. Madrid.
149. — — «Minería-Murcia».—Rev. Min. Linares.
150. — M. PATO: «Descripción física de la provincia de Murcia».—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. XXIX. Madrid.
151. — F. PEÑA: «Hierros de la zona poniente de Cartagena».—Estadística Minera. Madrid.
152. — J. M. RUBIO: «Nota sobre las minas de Cehegín».—Estadística Minera. Madrid.
153. — F. B. VILLASANTE: «Criaderos de la Sierra de Carrascoy».—Estadística Minera. Madrid.
154. — — «Notas sobre el laboreo en los términos de Cartagena y La Unión durante 1908».—Est. Min. Madrid.
155. 1909. L. BRUN: «Géologie du massif montagneux qui s'étend de Monteagudo (Murcia) à Albatera (Alicante)».—Comp. Rend. Mens. Ind. Miner. París.
156. — D. JIMÉNEZ DE CISNEROS: «Datos para el estudio del mioceno de las inmediaciones de Cartagena».—Act. Congr. Nat. Esp. Zaragoza.
157. — D. DE CORTÁZAR: «Estudio geológico de una explosión de gases no inflamables dentro de una mina».—Boletín Com. Mapa Geol. Esp., t. XXIX. Madrid.
158. — R. GUARDIOLA: «El porvenir económico del distrito industrial de Cartagena».—Rev. Min., ser. C, t. XXVII. Madrid.
159. — — «Si la riqueza minera no ha de perdurar, ¿con qué la sustituiremos para que Cartagena no pierda en importancia?».—Gac. Min. Cartagena.
160. — — «La riqueza minera de Cartagena».—Gac. Min. Com. Cartagena.

161. 1910. L. ARROJO: «Hierro de Mazarrón».—Gac. Min. Com. Cartagena.
162. — L. BRUN: «Estudio geológico de la zona cuprífera de Santonera, en la provincia de Murcia».—Rev. Min., t. LXI. Madrid.
163. — F. PATO: «Reseña minero-geológica de la Sierra de Enmedio».—Est. Min. Madrid.
164. — J. M. RUBIO: «Nota sobre las minas de Cehegín».—Gac. Min. Com. Cartagena.
165. 1911. C. ARÉVALO: «Sobre una notable combinación diplo-decaédrica en los cristales de la pirita de Caravaca».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XI. Madrid.
166. — R. DOUVILÉ: «La Peninsule Iberique (Espagne)».—Handb. d. Reg. Geol., t. III. Heidelberg.
167. — R. GARCÍA MERCET: «Noticia del terremoto ocurrido en Murcia el día 3 de abril de 1911 y observaciones del Sr. Faura».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XI. Madrid.
168. — D. JIMÉNEZ DE CISNEROS: «Más sobre el terremoto del 3 de abril de 1911 ocurrido en Murcia».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XI. Madrid.
169. — — «Excursiones a Las Losillas y al Collado de la Plata, en el término de Caravaca».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XI. Madrid.
170. — L. MALLADA: «Explicación del Mapa geológico de España. T. VII. Sistemas plioceno, diluvial y aluvial».—Mem. Inst. Geol. Esp. Madrid.
171. — R. PILZ: «Los criaderos metalíferos de Mazarrón».—Ingeniería. Madrid.
172. — R. SÁNCHEZ LOZANO y A. MARÍN: «Terremotos en la provincia de Murcia en la primavera de 1911».—Rev. Min., ser., C. t. XXIX. Madrid.
173. 1912. R. ADÁN DE YARZA: «Estado actual de la minería en Murcia».—Bol. Inst. Geol. Esp., t. XXXII. Madrid.
174. — J. DANTÍN CERECEDA: «Resumen fisiográfico de la Península Ibérica».—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., núm. 9. Madrid.
175. — R. GUARDIOLA: «El Instituto Geológico como auxiliar de la Industria minera».
176. — — «Evolución minera en Cartagena».
177. — D. JIMÉNEZ DE CISNEROS: «De Orihuela a Murcia».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XII. Madrid.
178. — G. MONCADA: «Causas de la crisis minera de Cartagena».—Rev. Min., ser. C., t. XXX. Madrid.
179. — R. SÁNCHEZ LOZANO y A. MARÍN: «Estudios relativos a los terremotos ocurridos en la provincia de Murcia».—Bol. Inst. Geol. Esp., t. XXXII. Madrid.

180. 1912. F. B. VILLASANTE: «Cartagena histórica».
181. 1913. A. DE GÁLVEZ-CAÑERO: «Criaderos de hierro de la provincia de Murcia. Minas de Perín y Cabezo Gordo».—Mem. Inst. Geol. Esp. Madrid.
182. — E. HERNÁNDEZ PACHECO: «Los vertebrados terrestres del mioceno en la Península Ibérica».—Mem. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IX. Madrid.
183. — J. MUÑOZ DEL CASTILLO y F. DÍAZ RADA: «Sobre la radiactividad de varios manantiales de aguas minero-medicinales españolas».—An. Soc. Esp. Fís. Quím. Madrid.
184. 1913. C. RUBIO: «Criaderos de hierro de la provincia de Murcia. Distrito de Cehegín».—Mem. Inst. Geol. España. Madrid.
185. — F. B. VILLASANTE: «Criaderos de hierro de la provincia de Murcia. La Unión y Cartagena».—Mem. Inst. Geol. Esp. Madrid.
186. — F. B. VILLASANTE y A. FERNÁNDEZ: «Criaderos de hierro de la provincia de Murcia. Fuente Álamo y Pacheco».—Mem. Inst. Geol. Esp. Madrid.
187. 1914. D. JIMÉNEZ DE CISNEROS: «Excursión de Novelda a Abanilla».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
188. — — «El cretáceo medio de Santa Ana y los Ammonites gigantes del término de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
189. — L. M. VIDAL y L. MALLADA: «Memoria relativa al abastecimiento de aguas potables de la ciudad de Cartagena y su puerto».—Cartagena.
190. 1916. E. HUGUET DEL VILLAR: «Archivo Geográfico de la Península Ibérica».—Madrid.
191. — H. OBERMAIER: «El hombre fósil».—Trab. Mus. Nacional Cienc. Nat., n.º 9. Madrid.
192. 1917. J. CARBONELL: «Yacimiento de lignito en el distrito minero de Murcia».—Bol. Of. Min. Met., n.º 7. Madrid.
193. — E. DUPUY DE LÔME y P. DE NOVO: «Estudios hidrogeológicos en las provincias de Alicante y Murcia».—Boletín Inst. Geol. Esp., t. XXXVIII. Madrid.
194. — D. JIMÉNEZ DE CISNEROS: «Encuentro de una pequeña mancha de liásico medio al SW. de Caravaca».—Boletín Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVII. Madrid.
195. — — «Los lagos terciarios de la cuenca del Segura».—Ibérica, t. I, n.º 7. Barcelona.
196. 1918. J. CARBONELL: «Yacimientos de lignitos en el Distrito minero de Murcia».—Gac. Min. Com., t. V. Cartagena.
197. — D. JIMÉNEZ DE CISNEROS: «Especies nuevas o poco frecuentes en la fauna del secundario de España».—Boletín Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVIII. Madrid.

198. 1918. F. PEÑA: «Estudio de varios yacimientos metalíferos y de azufre del término de Lorca».—Bol. Of. Min. Met., n.º 9 a 13. Madrid.
199. 1919. J. CARBONELL y F. PEÑA: «Estudio industrial de yacimientos minerales de Murcia».—Bol. Of. Min. Met., n.º 26 y 27. Madrid.
200. — R. GUARDIOLA: «La crisis plomera».—Gac. Min. Com. Cartagena.
201. — D. JIMÉNEZ DE CISNEROS: «Datos acerca de la existencia del aragonito en el cabezo de Gil de Ras, en Caravaca (Murcia)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIX. Madrid.
202. — M. SÁNCHEZ NAVARRO: «Los terremotos sentidos en las provincias de Alicante y Murcia en septiembre de 1919».—Rev. Soc. Ast. Esp. Amer., t. IX. Madrid.
203. 1920. J. DANTÍN CERECEDA: «Nomenclatura española de las formas del modelado submarino».—Asoc. Esp. Progreso Cienc., Congr. Bilbao, t. VI. Madrid.
204. — R. GUARDIOLA: «La minería de Cartagena, elemento importante de la riqueza nacional, necesita el auxilio del Estado».—Rev. Min., t. LXXI. Madrid.
205. — D. JIMÉNEZ DE CISNEROS: «Noticia acerca del encuentro de numerosos yacimientos del liásico medio alpino en el SE. de España».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XX. Madrid.
206. — V. KINDELAN y J. DE GOROSTÍZAGA: «Sobre los terremotos ocurridos en las provincias de Alicante y Murcia en 1919».—Bol. Inst. Geol. Esp., t. XLI. Madrid.
207. 1921. L. BRUN: «Nota sumaria sobre una teoría general de la formación de los criaderos metalíferos de la Sierra de Cartagena».—Rev. Min., t. LXXII. Madrid.
208. — J. CARBONELL y J. E. PORTUONDO: «Estudio industrial de yacimientos minerales de la provincia de Murcia».—Bol. Of. Min. Met., n.º 45 y 46, Madrid, y Gac. Min. Com. Cartagena.
209. 1922. R. GUARDIOLA: «Nota sobre la composición de las blendas de Cartagena».—Bol. Inst. Geol. Esp., t. XLIII. Madrid.
210. — E. HERNÁNDEZ-PACHECO: «Rasgos fundamentales de la constitución e historia geológica del solar ibérico».—Disc. Rec. Acad. Cienc. Madrid.
211. — D. JIMÉNEZ DE CISNEROS: «Nota preliminar acerca del liás alpino de la Sierra del Cantón de Abanilla y Fuente del Algarrobo».—Bol. Soc. Ibér. Cienc. Nat., t. XXII. Zaragoza.
212. — L. MENÉNDEZ PUGET: «Nota acerca de la formación, composición y propiedades químicas de los fosfatos del

- norte de África y de España».—Bol. Inst. Geol. España, tomo XLIII. Madrid.
213. 1922. J. ROYÓ: «El mioceno continental ibérico y su fauna malacológica».—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., ser. Pal., n.º 5. Madrid.
214. 1923. D. JIMÉNEZ DE CISNEROS: «Indicación de algunos yacimientos liásicos al W. y NW. de la provincia de Murcia».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIII. Madrid.
215. — — «La fauna de los estratos de *Pygope aspasia*, Men., del liásico medio del Rincón de Egea, al NW. de la provincia de Murcia».—Trab. Mus. Nac. Cienc. Naturales, Ser. Geol., n.º 30. Madrid.
216. — J. M. RUBIO: «Sobre catalogación de criaderos de plomo de Cartagena».—Rev. Min., Ser. C, t. XLI. Madrid.
217. — P. H. SAMPELAYO: «Análisis microscópicos de los fosfatos del levante de España».—Bol. Inst. Geol. España, tomo XLIV. Madrid.
218. — E. TORMO y J. DANTÍN CERECEDA: «Guías regionales Calpe. Levante».—Madrid.
219. 1924. M. DEMAY: «Observations géologiques, metallogéniques et économiques sur le district minier de Cartagena».—Ann. Min., 12.^a ser., t. V. París.
220. — D. JIMÉNEZ DE CISNEROS: «La Fuente de la Zarza, en el término de Abanilla».—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, tomo XXIV. Madrid.
221. — J. MESEGUER PARDO: «Estudio de los yacimientos de azufre de las provincias de Murcia y Albacete».—Boletín Inst. Geol. Esp., t. XLV. Madrid.
222. 1925. A. BORN: «Schwerezustand und geologische Struktur des Iberischen Halbinsel».—Abh. Senekenb. Naturf. Ges., t. XXXIX. Francfort.
223. — D. JIMÉNEZ DE CISNEROS: «Indicación de algunos yacimientos prehistóricos y noticia acerca de otros yacimientos».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
224. — C. VILLALBA GRANDA: «Valor hidrodinámico de los ríos españoles».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Coimbra, tomo X. Madrid.
225. 1926. P. FÁBRIGA: «Criaderos Minerales».—Madrid.
226. — M. GIGNOUX y P. FALLOT: «Contributions a la connaissance des terrains neogènes et quaternaires marins sur les côtes méditerranéennes d'Espagne».—Comp. Rend. XIV Congr. Geol. Int., fasc. 2.º Madrid.
227. — V. INGLADA: «Estudio de sismos españoles. El terremoto del bajo Segura, de 10 de septiembre de 1919».—Rev. Acad. Cienc., t. XXIII. Madrid.
228. — — «El sismo del bajo Segura de 10 de septiembre

- de 1919. Cálculo de las coordenadas del foco, basado en la hora inicial de los sismogramas registrados en varias estaciones próximas».—Bol. Inst. Geol. Esp., t. XLVII. Madrid.
229. 1926. V. KINDELÁN: «Es de gran interés y sería útil la investigación por procedimientos geofísicos de los terrenos miocenos y azufreros del sureste de España, por si en ellos existen depósitos de hidrocarburos susceptibles de aprovechamiento industrial».—Bol. Inst. Geol. Esp., t. XLVII, 2.ª parte. Madrid.
230. — J. MESEGUER PARDO: «Reseña geológica y metalogénica de la Sierra de Cartagena».—Rev. Min., ser. C, t. XLIV. Madrid.
231. — — «Estudio petrográfico del cerro eruptivo El Monagrillo, de la provincia de Murcia».—Congr. Geol. Int. Madrid.
232. — R. STAUB: «Gedanken zur Tektonik Spaniens».—Viert. d. Natur. Ges. Zurich.
233. 1927. L. ARROJO y D. TEMPLADO: «Catálogo de criaderos de plomo y zinc del Distrito Minero de Murcia».—Bol. Of. Min. Met., n.º 119. Madrid.
234. — R. GUARDIOLA: «Estudio metalogénico de la Sierra de Cartagena».—Mem. Inst. Geol. Min. Esp. Madrid.
235. — D. JIMÉNEZ DE CISNEROS: «Caravaca. Apuntes para su geología prehistórica e historia».—Ibérica, t. XXVIII, Barcelona.
236. — A. REVENGA: «Contribución al estudio de la hidrografía de la Península Ibérica».—Bol. Soc. Geogr., t. LXVII. Madrid.
237. — A. REY PASTOR: «Traits sismiques de la Peninsule Iberique».—Inst. Geogr. Cat, Madrid.
238. — R. STAUB: «Ideas sobre la tectónica de España».—Córdoba.
239. — H. STILLÉ: «Über westmediterrane Gebirgszusammenhänge».—Berlín.
240. 1928. P. FALLOT: «Sur le Secondaire des massifs charies subbetiques entre Moratalla et la bordure de la zone betique».—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CLXXXVIII. París.
241. — — «Sur la structure de la zone subbetique entre Moratalla et la bordure de la zone betique».—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CLXXXVIII. París.
242. — — «Sur la date des derniers phénomènes orogeniques dans les zones subbetique et betique».—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CLXXXVIII. París.
243. — P. FALLOT y E. JEREMINE: «Sur la presence d'une varieté

- de jumillite aux environs de Calasparra».—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CLXXXVIII. París.
244. 1928. D. JIMÉNEZ DE CISNEROS: «El lías alpino medio del SE. de España».—Comp. Rend. XIV Congr. Geol. Int., fasc. 2.º Madrid.
245. — — «Noticias de algunas antigüedades encontradas en Cartagena».—Ibérica, t. XXIX. Barcelona.
246. — L. MARTÍN ECHEVARRÍA: «Geografía de España».—Madrid.
247. — B. ROLANDI y D. TEMPLADO: «Catalogación de criaderos de zinc del Distrito Minero de Murcia».—Bol. Of. Min. Met., n.º 134. Madrid.
248. — J. ROMERO: «Los minerales complejos de plomo y zinc en España».—B. O. Min. Met., n.º 130. Madrid.
249. — J. M. RUBIO: «Cuenca artesiana del Campo de Cartagena».—Rev. Min., ser. C, t. XLVI. Madrid.
250. — F. SCHUMACHER: «Metallogenese der Erzlagerstätten Spaniens».—Comp. Rend. XIV Congr. Geol. Int., fasc. 3.º Madrid.
251. 1929. J. R. BATALLER: «Una excursión geológica por Murcia y Almería».—Ibérica, t. XXXI, semest. 1.º. Barcelona.
252. — J. DANTÍN CERREEDA: «Nueva Geografía Universal».—T. III. Madrid.
253. — P. FALLOT: «Note préliminaire sur les formations neogènes des zones subbetique et betique selon la transversale de Caravaca».—Mem. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XV, fasc. 1.º Madrid.
254. — — «Esquisse géologique du Massif de la Sierra Espuña (prov. Murcia)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XXIX. Madrid.
255. — F. GÓMEZ LLUECA: «Los nummulítidos de España».—Mem. Com. Invest. Paleont. Prehist., ser. paleont., número 8. Madrid.
256. — J. DE GOROSTÍZAGA: «Yacimiento de fosfato de la Sierra de Espuña».—Bol. Ins. Geol. Min. Esp., t. LI. Madrid.
257. — D. JIMÉNEZ DE CISNEROS: «Depósitos cuaternarios y actuales en la región sudeste de España».—Mem. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
258. — O. MAULI: «Iberische Halbinsel».—Enzyk. d. Erdkunde. Leipzig.
259. 1930. P. FALLOT: «Etat de nos connaissances sur la structure des chaînes betique et subbetique».—Liv. jub. Soc. Géol. Franc. París.
260. — INSTITUTO GALLACH: «Geografía de [España]».—Barcelona.
261. 1931. P. FALLOT: «Contribution a l'étude du Jurassique supe-

- rieur subbetique».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXI. Madrid.
262. 1931. P. FALLOT: «Notes stratigraphiques sur la chaîne subbetique».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXI. Madrid.
263. — A. REY PASTOR: «Sismicidad de las regiones litorales españolas del Mediterráneo. II, Región bética y subbética».—Geol. Médit. Occ., t. III. Barcelona.
264. — W. SEIDLITZ: «Diskordanz und Orogenese der Gebirge am Mittelmeer».
265. — H. STILLE: «Die keltiberische Scheitelung».—Geol. u. Miner. n.º 10. Berlín.
266. 1932. E. CUETO: «Algunas consideraciones sobre la tectónica de la Península Ibérica».—Res. Cient. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
267. — — «La tectónica de la Península Ibérica».—Seg. Congr. Agrup. Ing. Min. Nor. Esp. Oviedo.
268. — P. FALLOT: «Essai de définition des traits permanent de la paléogéographie secondaire dans la Méditerranée occidentale».—Bull. Soc. Géol. Franc., n.º 5. París.
269. — — «Sur la géologie des confins des provinces de Murcie et d'Alicante».—Comp. Rend. Acad. Sci., tomo CXCIV. París.
270. — — «Sur les conecions de la série a facies alpins identifiée entre la Sierra Sagra et Alicante».—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CXCIV. París.
271. — P. FALLOT y E. JEREMINE: «Remarques sur une variété nouvelle de jumillite et sur l'extension des laves de ce groupe».—Comp. Rend. Congr. Soc. Sav. de 1929. París.
272. — E. HERNÁNDEZ-PACHECO: «Síntesis fisiográfica y geológica de España».—Trab. Mus. Nac. Cien. Nat., ser. geol., n.º 38. Madrid.
273. — — «Las costas de la península hispánica y sus movimientos».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Lisboa, t. V. Madrid.
274. 1933. R. BRINKMANN: «Sobre el problema de la fosa bética».—Bol. Soc. Geogr., t. LXXIII. Madrid.
275. — P. FALLOT: «Essai sur la répartition des terrains secondaires et tertiaires dans les domaines des Alpides espagnoles».—Geol. Médit. Occ., t. IV, 2.ª parte. Barcelona.
276. — P. FALLOT y J. R. BATALLER: «Observations géologiques entre Calasparra et Cieza».—Geol. Médit. Occ., t. IV. Barcelona.
277. 1934. J. GARRIDO: «Notas sobre Mineralogía española. Cerusitas cristalizadas».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXIV. Madrid.

278. 1934. J. G. DE LLARENA: «Observaciones sobre la geología y fisiografía de los alrededores de Hellín».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXIV. Madrid.
279. — M. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA: «El volcán de fortunita llamado Cerro del Monagrillo».—Las Ciencias, tomo II. Madrid.
280. — — «Las fases orogénicas de Stille en las formaciones geológicas de España».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., t. I, n.º 3. Madrid.
281. 1935. J. CARANDELL: «Las condiciones del modelado erosivo en la vertiente mediterránea de la Cordillera Bética».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXV. Madrid.
282. — F. HERNÁNDEZ-PACHECO: «Estudio fisiográfico y geológico del territorio comprendido entre Hellín y Cieza».—An. Univ., t. IV. Madrid.
283. — E. RUBIO y J. MESEGUER: «Explicación del nuevo Mapa geológico de España en escala 1:1.000.000. Rocas hipogénicas».—Mem. Inst. Geol. Min. Esp. Madrid.
284. — A. REY PASTOR: «Sismicidad de las regiones litorales españolas del Mediterráneo».—Asoc. Estud. Geol. Medit. Occ. Barcelona.
285. 1936. H. LAUTENSACH: «Spanien und Portugal».—Potsdam.
286. — M. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA: «Estudio de las rocas eruptivas de España».—Mem. Acad. Cienc., ser. Cienc. Nat., t. VI. Madrid.
287. 1938. F. MACHATSCHKE: «Das Relief der Erde. Die Iberische Halbinsel».—Berlín.
288. — L. SOLÉ SABARÍS: «Síntesis geológica de la Península Ibérica».—Apend. a la Introd. a la Geología. Barcelona.
289. 1941. B. MELÉNDEZ: «Itinerario geológico Cartagena-Almería».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXIX. Madrid.
290. 1942. L. SOLÉ SABARÍS: «Estado actual de nuestros conocimientos sobre los Alpides españoles».—Bol. Univ., n.º 71. Granada.
291. 1943. A. REY PASTOR: «Estudio sísmico-geográfico de la región sudeste de la Península Ibérica».—Rev. Geofís., n.º 7. Madrid.
292. 1945. P. FALLOT: «Estudios geológicos en la zona subbética, entre Alicante y el río Guadiana Menor».—Cons. Sup. Invest. Cient. Madrid.

II

HISTORIA

El justificado renombre minero de la provincia de Murcia, a la vez que el interés de su geología, han motivado, desde hace muchos años, considerable número de estudios, monografías y descripciones, principalmente referentes a los yacimientos metalíferos y a la minería. Tales trabajos, en unión de otras muchas publicaciones de diversa índole, pero relacionadas más o menos directamente con la geología de la región, componen extensísima bibliografía.

Ya en 1778, publicó en Murcia I. López de Ayala (*), un poema en latín acerca de los baños termales de Archena, y a finales del siglo, E. Larruga (1), expuso ciertas indicaciones geográficas interesantes, a las que agregó cuantas noticias había podido adquirir sobre las producciones naturales e industriales de la provincia. Poco después A. Laborde (3), daba a luz una breve noticia, en francés, de la configuración del suelo, que se tradujo e imprimió en Valencia ocho años más tarde, y al año siguiente, B. Colmar (4), llevó a cabo una descripción geográfica y geognóstica del reino de Murcia.

En 1829, el célebre naturalista alemán J. F. L. Hausmann (5, 8), en una disertación acerca de la constitución geognóstica de España, hizo referencia a esta comarca, y casi al mismo tiempo aparecieron dos trabajos del capitán inglés E. Cook (6, 9), seguidos de los del coronel de la misma nacionalidad C. Silvertop (10), que alcanzaron en aquella época gran autoridad.

(*) A continuación del nombre de los autores que se citan, figura entre paréntesis el número de orden de las respectivas publicaciones incluidas en la bibliografía del capítulo I.

La obra de A. Gutiérrez (7), sobre los terremotos mureianos, es, en realidad, una verdadera memoria geológica, donde se consigna que el terreno trastornado estaba constituido por la marga arcillosa subapenina, cubierta, en las inmediaciones del mar, por arenas y brechas conchíferas, y además que el terciario ocupaba una faja casi continua a lo largo de la costa, desde Barcelona hasta Granada.

No mucho después, el eminente Ingeniero J. Ezquerro del Bayo (11, 22, 26), comenzó a exponer sus ideas sobre la geología de esta región, y el francés M. Sauvage (12), dió a la estampa ciertas observaciones, a la vez que consideraba las menas de galena argentífera. Próximo a mediar el siglo XIX, J. Smith (14) y M. Boucharcourt (15), estudiaron respectivamente los sedimentos terciarios y la industria minera de Murcia, y de esta misma época es el magno Diccionario de P. Madoz (16) que, sean cuales fueren sus defectos, ofrece compiladas noticias de grandísima utilidad para los estudios que nos ocupan.

En 1846, el Ingeniero A. Maestre (17, 18), publicó una ojeada geognóstica y minera del litoral mediterráneo español y se ocupó además de la industria fabril, y por el mismo tiempo aparecieron los trabajos de A. Pernolet (19), W. Ph. Schimper (20), De Collegno (21), J. Monasterio (23, 33, 37), D. Navarro (28) y L. Peñuelas (29, 30, 38), también con indicaciones sobre la geología e industria minera de la provincia.

La descripción de A. Maestre fué ampliada posteriormente por el Ingeniero R. Pellico (34), con interesantes detalles y atinadas observaciones, y casi contemporánea de esta obra es la del alemán H. M. Willkomm (40), dada a conocer en España por el Ingeniero A. Álvarez de Linera (41), que trata ligeramente de la costa levantina y describe el Campo de Cartagena como desierto páramo, solamente apropiado para el cultivo de la barrilla.

Los afamados geólogos franceses E. de Verneuil y E. Collomb (44, 45, 46, 48 y 55), nos han legado estimables referencias sobre la constitución geológica del SE. de España, donde se englobaron las formaciones pizarreñas y calizas en la amplia denominación de metamórficas. Asimismo, los trabajos de J. González Lasala (32), J. Fournet (47) y E. Fourdiner (49, 50), aun teniendo por principal objeto la descripción de diversos yacimientos metalíferos y su sistema de explotación, encierran observaciones útiles acerca de las rocas de la caja.

Compendio y resumen de las publicaciones anteriores fueron las del insigne Ingeniero F. de Botella (53, 63, 64, 68 y 80), particularmente la voluminosa Memoria sobre las provincias de Murcia y Albacete, única de conjunto de la región hasta nuestros días. En ella generalizó el autor las formaciones antiguas con el nombre de terrenos paleozoicos, pero sin atreverse a señalar limitaciones que juzgaba muy difíciles a causa de la escasez de fósiles.

En cambio, A. Massart (62) atribuyó concretamente al permiano los estratos paleozoicos cartageneros e incluyó, en el piso medio, to-

das las rocas pizarreñas y calizas, según ciertos raros fósiles encontrados en ellas, pero que no llegó a citar.

Con la formación, en 1873, de la Comisión del Mapa Geológico de España, se ampliaron los resultados anteriormente obtenidos, y su director, el ilustre Ingeniero M. Fernández de Castro (61), resumió los estudios que se habían realizado.

Dignos de especial mención, por su palmaria utilidad, son los trabajos del Ingeniero L. Mallada (67, 75, 87, 90, 126, 141 y 170), magnos resúmenes de la estratigrafía y paleontología españolas, fruto de una laboriosidad y perseverancia verdaderamente admirables, donde se sintetizan todos los conocimientos sobre la geología de Murcia hasta la época de la publicación.

A diferentes investigadores, como R. Inchaurrendieta (56), J. Fuentes (69), A. Guirao (70, 71), O. de Buen (74) y L. Siret (76), se deben determinados estudios sobre paleontología, antropología y prehistoria de Murcia, y otro erudito regional, P. Díaz Cassou (85), describió la Huerta con referencias a la topografía, geología y climatología de la misma. De igual manera, A. Boecke (88) y J. Pie y Allue (92, 94), se ocuparon de diferentes yacimientos metalíferos de la provincia.

El naturalista F. Quiroga (95), llevó a cabo minuciosas investigaciones sobre las rocas ígneas que forman los islotes del Mar Menor y las de diversos puntos de la sierra de Cartagena, y el Ingeniero R. Adán de Yarza (98, 130 y 173), estudió también la de Fortuna, aparte de ocuparse de la minería regional y de la teoría de las zonas de cobijadura.

Otro notable geólogo de nacionalidad francesa, R. Nicklés (103, 116, 136 y 137), es autor de concienzudos trabajos que, aunque circunscritos principalmente a las provincias de Valencia y Alicante, encierran observaciones de interés sobre estratigrafía y tectónica de la de Murcia.

Justísimo elogio merece la prolija e ininterrumpida labor geológica del sabio catedrático D. Jiménez de Cisneros (119, 120, 121, 132, 133, 134, 135, 140, 144, 145, 156, 168, 169, 177, 187, 188, 194, 195, 197, 201, 205, 211, 214, 215, 220, 223, 235, 244, 245 y 257), cuyo número de publicaciones sobre estratigrafía y paleontología levantinas, realmente excepcional (*), pone de manifiesto, no sólo la competencia y escrupulosidad del autor, sino un incansable afán de investigación desinteresada. Fruto de tan provechosa labor, fué el descubrimiento de la existencia del lías alpino en Murcia y Alicante, los importantes hallazgos fosilíferos y el conocimiento de diferentes yacimientos prehistóricos de la provincia que nos ocupa.

(*) Exceden de un centenar, pues además de las que figuran en la bibliografía del primer capítulo, se encuentran otras muchas relativas a varias provincias, singularmente la de Alicante.

El alemán R. Pilz (129, 171), acometió la descripción de los criaderos de Mazarrón, y otro ingeniero francés, L. Brun (139, 155, 162 y 207), estudió los de cobre de Santomera, enclavados en la banda triásica que desde Monteagudo se extiende hasta Albaterra, en la inmediata provincia de Alicante.

El culto Auxiliar facultativo M. Pato (150), emprendió un trabajo sobre la geología de toda esta provincia de Murcia, pero penosa enfermedad a la vista, y después la muerte, frustraron la importante tarea, de la que sólo ha quedado la descripción física. También su hermano y compañero, F. Pato (148, 163), es autor de una reseña minero-geológica de la sierra de Enmedio.

A las publicaciones que anteceden, deben agregarse las de los ingenieros F. Peña (151, 198, 199), L. Arrojo (161, 233), F. B. Villasante (96, 97, 102, 109, 153, 154, 180, 185 y 186), A. de Gálvez Cañero (181), J. Carbonell (192, 196) y J. E. Portuondo (208), que comprenden el estudio de la minería y los yacimientos metalíferos murcianos.

Otro ingeniero destacado, R. Guardiola (99, 101, 108, 115, 123, 124, 125, 158, 159, 160, 175, 176, 200, 204, 209, 234), constante paladín de la minería de Cartagena, ha realizado importantes trabajos sobre metalogenia y yacimientos de aquel Distrito, y sus ilustres colegas, los hermanos C. Rubio (184), Director que fué del Instituto Geológico, y J. M. Rubio (152, 164, 216 y 249), se ocuparon también de algunos criaderos murcianos de hierro y plomo y de la hidrología del campo de Cartagena.

Aún deben mencionarse las investigaciones hidrológicas de los ingenieros E. Dupuy de Lôme, P. de Novo (193), L. M. Vidad y L. Mallada (189); los estudios de metalogenia y petrografía de J. Meseguer Pardo (221, 230 y 231), los de yacimientos, de D. Templado y B. Rolandi (233, 247), y las observaciones geológicas, metalogénicas y económicas de la zona de Cartagena, de M. Demay (219). Asimismo, el ingeniero J. de Gorostízaga (256), ha realizado la descripción del criadero de fosfato de la sierra de Espuña, cuya mena estudió al microscopio P. H. Sampelayo (217), y el notable petrógrafo e ingeniero J. Romero Ortíz (248) analizó diversos minerales complejos de plomo y zinc de la sierra de Cartagena.

El prestigioso geólogo francés P. Fallot (240, 241, 242, 253, 254, 259, 261, 262 y 268), ha acometido magníficas investigaciones que han ampliado la estratigrafía y sobre todo la tectónica de diversos sectores murcianos, y en otras, también notables publicaciones, en colaboración con sus compatriotas M. Gignoux (226), E. Jeremine (243, 271) y con el distinguido paleontólogo español mosén J. R. Bataller (276), ha estudiado diversas formaciones neogenas y cuaternarias de la provincia, una variedad de jumillita de los alrededores de Calasparra y la geología de la zona comprendida entre el referido pueblo y Cieza. Al último de los citados autores (251) se deben, igualmente, los datos de una excursión geológica por Murcia y Almería.

El profesor M. San Miguel de la Cámara (279, 280 y 286), ha investigado algunas rocas eruptivas de Murcia; su compañero F. Hernández-Pacheco (282), el territorio comprendido entre Hellín y Cieza, y en los últimos tiempos, otro naturalista, B. Meléndez (289), ha dado a la estampa un itinerario geológico Cartagena-Almería.

Indiquemos, en fin, que en bastantes trabajos sobre el conjunto de la Península aparecen datos y observaciones de indudable utilidad para la geología murciana. Merecen citarse, respecto a Geografía física, las publicaciones de J. Macpherson (83), G. Puig y Larraz (100), E. Huguet del Villar (190), C. Villalba Granda (224), J. Dantín Cereceda (174, 203 y 252), E. Tormo (218), A. Revenga (236), L. Martín Echeverría (246), O. Maull (258), Instituto Gallach (260), E. Hernández-Pacheco (272, 273), J. Carandell (281), H. Lautensach (285) y F. Machatschek (287). De Geología general, las de E. de Verneuil (39, 55), F. Botella (64), S. Calderón (81), P. Choffat (82), R. Douvillé (166), E. Hernández Pacheco (182, 272), A. Born (222), E. Rubio y J. Meseguer (283), M. San Miguel de la Cámara (286) y L. Solé Sabarís (288, 290). De Tectónica, las de J. Macpherson (66, 86 y 112), S. Calderón (78, 81), E. Hernández-Pacheco (210, 272 y 273), J. Royo (213), R. Staub (232, 238), H. Stille (239, 265), W. Seidlitz (264), E. Cueto (266, 267), R. Brinkmann (274), M. San Miguel de la Cámara (280) y L. Solé Sabarís (288, 290). De Paleontología, la de F. Gómez Lluca (255). De Prehistoria, la de H. Obermaier (191). De Metalogenia, las de E. Fuchs y L. de Launay (93), S. Czyszkowski (104), P. Fábrega (225) y F. Schumacher (250). Y de Sismología, las de A. Rey Pastor (237, 284) y las circunseritas a la provincia de Murcia, de S. Calderón (114), G. Puig y Larraz (117), R. García Mercet (167), D. Jiménez de Cisneros (168), R. Sánchez Lozano y A. Marín (172, 179), M. Sánchez Navarro (202), V. Kindelán y J. de Gorostízaga (206), V. Inglada (227, 228) y A. Rey Pastor (263).

GEOGRAFÍA FÍSICA

La superficie que comprende la Hoja de Fuente Álamo de Murcia, n.º 955, está situada entre los 37º50' y 37º40' de latitud Norte y los 2º30' y 2º50' de longitud Este, con relación al meridiano de Madrid.

El territorio corresponde a la zona sudoriental de la provincia de Murcia, y se halla bastante próximo al litoral, del cual lo separa la arista orográfica de la sierra de Cartagena, fuera de la Hoja por el Sur.

La mayor parte de la superficie está constituída por formaciones diluviales terregosas, que ocultan el subsuelo e imprimen al paisaje carácter dominante. Es la gran llanura del Campo de Cartagena, abierta ampliamente por el Este hacia el Mar Menor, y comprendida entre dos alineaciones montañosas, de no gran elevación, que pertenecen al postrer segmento oriental de la mole Bética: la septentrional, formada por las sierras de Carrascoy, Puerto de la Cadena y Columbares, que la separan de la depresión tectónica de Murcia, y la que constituye la sierra de Cartagena, interpuesta al mediodía entre esta comarca y el mar.

Topográficamente, el suelo sólo está interrumpido por pequeños accidentes que sobresalen en medio del terreno llano. Tal es el llamado Cabezo Gordo (A-5), que, orientado al ESE., con altitud de 308 m., se alza a unos tres kilómetros a levante de la estación del ferrocarril de Balsicas, y ofrece ásperas laderas y barrancadas bastante profundas.

En la zona occidental de la Hoja, se manifiestan igualmente otras colinas poco elevadas, cual la Loma del Rey (197 m.), situada a dos kilómetros al SO. de Valladolides (B-1) y el cabezo de la Cruz (214 metros), al oeste de El Estrecho (C-2), donde se han situado sendos vértices de triangulación con los mismos nombres de las eminencias.

Más al SO., hállanse, entre Fuente Álamo y La Aljorra (C, D-1), otros dos cabezos, llamados Sierra de los Victorias (292 m.) y Sierra de los Gómez (296 m.), separados por un pequeño collado, y todavía, a 3 Km. al SO. de La Aljorra (D-2), destaca el cabezo del Pericón (371 m.), que posee el vértice de la misma denominación. Finalmente, al SO. de esta colina, se encuentra el cabezo Blanco (D-1), que ofrece 342 m. de cota y está muy próximo al límite meridional del territorio.

La disposición del suelo, con relieve tan poco pronunciado, unida a los particulares factores climáticos, es causa de que el país carezca en absoluto de cursos acuíferos perennes, y de que la red hidrográfica se constituya exclusivamente de ramblas bastante anchas y poco profundas, producto de la erosión, que lo surcan en diversas direcciones. La principal es la rambla de Fuente Álamo, que recoge las aguas pluviales de casi toda la región superior del Campo de Cartagena. Con curso ligeramente sinuoso, cruza la Hoja de Oeste a Este, desde el referido pueblo hasta El Albuñón y, después, prosigue a Levante tomando la denominación del último, hasta la desembocadura en el Mar Menor, junto al límite oriental del territorio (C-5).

Esta rambla recibe por la izquierda la llamada de la Murta, las de Corvera, la Maraña y otras, originadas en la vertiente meridional de la Sierra de Carrascoy. Por la derecha tributa, en cambio, la de La Azohia.

Otra rambla a mencionar es la de Miranda, que sigue la dirección ENE., desde el Barrancar de la Sica, al SE. del pueblo de La Palma, hasta verter en el Mar Menor, a un kilómetro al NE. de la Venta de Miralles (D-5).

En las expresadas ramblas sólo corren las aguas producidas por los fuertes aguaceros, pues las pluviales, bastante escasas de ordinario, tan pronto como caen se evaporan y filtran en el terreno. Esta circunstancia, como la de hallarse las cañadas por lo común labradas, contribuyen a que los cauces pasen casi inadvertidos la mayor parte del tiempo, y sólo se hagan visibles cuando llueve copiosamente.

Es ésta una de las regiones españolas menos favorecidas por los meteoros acuosos, así que el régimen es casi desértico y se padecen sequías extraordinariamente prolongadas. La estival es, por decirlo así, un fenómeno natural y permanente, de modo que, desde principios de junio hasta septiembre u octubre, escasea tanto la lluvia que incluso muchos años falta el agua para beber, por haberse agotado los aljibes.

A la expresada sequía contribuye eficazmente el que los vientos atlánticos llegan secos después de atravesar las altas cumbres de los sistemas béticos, que hacen el oficio de condensadores. Y las brisas mediterráneas del E. y NE., originariamente húmedas, pierden dicha cualidad por efecto de la intensa radiación solar. Además, favorece



Costa del Mar Menor, en la desembocadura de la rambla del Albuñón. Al fondo Los Alcázares.

la sequía el viento del Sáhara o siroco (en la región «leveche»), el cual sopla del SO. y es tan cálido que en los días de la canícula hace subir a más de 40° la temperatura ambiente.

Tales son los factores determinantes del régimen pluviométrico, que ofrece como rasgos sobresalientes: un máximo principal que suele verificarse en septiembre, anticipándose al de otros otoñales de la Península; otro máximo en marzo, y el mínimo estival, obligado. También es un carácter señalado el que a la extremada sequía de agosto sucede bruscamente el máximo de otoño, con lluvias torrenciales.

No existen observaciones meteorológicas en el territorio de la Hoja, mas para poder formar idea de las mismas se insertan a continuación las verificadas en la ciudad de Cartagena, bastante próxima, durante el último decenio publicado por el Servicio Meteorológico:

CARTAGENA (PUERTO)

Años	Días de lluvia	Lluvia total	Lluvia máx.
		Milímetros	en un día Milímetros
1924	42	260,7	28,0
1925	36	215,6	24,0
1926	24	118,5	24,0
1927	43	134,6	18,0
1928	51	236,2	45,0
1929	41	290,3	38,5
1930	42	216,2	38,4
1931	51	330,5	78,4
1932	51	259,8	47,9
1933	64	434,9	48,4
Década	44	249,7	78,4

Estas precipitaciones dan la nota principal del clima, que es por excelencia mediterráneo y ofrece como rasgo particular la limpidez y transparencia cristalina de la atmósfera, siempre azul y luminosa. Así, la evaporación alcanza en la canícula extraordinarias proporciones, por no existir defensa alguna contra el sol abrasador.

Para precisar las condiciones del clima, se incluyen a continuación las observaciones termométricas registradas en Cartagena (Puerto), correspondientes a los últimos diez años publicados por el Servicio Meteorológico:

TEMPERATURAS

TERMÓMETRO A LA SOMBRA

Años	Máxima	Mínima	Media mensual	Oscilación extrema
1924	36,0	0,8	18,3	35,2
1925	36,2	0,2	17,1	36,0
1926	34,2	0,0	18,1	34,2
1927	37,0	»	»	»
1928	37,0	1,8	18,0	35,2
1929	35,0	1,0	17,7	34,0
1930	34,4	1,2	18,0	33,2
1931	37,6	— 2,0	17,7	39,6
1932	33,8	— 0,2	16,7	34,0
1933	36,2	— 1,6	16,9	37,8
Década	37,6	— 2,0	17,6	39,6

La sequedad del ambiente es causa de que en las áreas incultas exista una escasa vegetación espontánea constituida por labiadas leñosas (romero, tomillo, salvia, etc.), leguminosas (albaida, coronetas), diversas compuestas, esparto, albardín (*Lygeum spartum*, L.) y boja. Viven también el mirto, murta o murtrera, la adelfa, conocida en la región con el nombre de «baladre», y el palmito (*Chamaerops humilis*, L.), palma enana mediterránea. Por fin se encuentran algunas salsoláceas, como el salado blanco, el negro y la barilla (*Salsola soda*, L.), que tuvo antiguamente gran importancia industrial para la preparación de casi todas las sales de sodio.

La individualidad de la comarca se refleja también en la agricultura, que es, naturalmente, de secano, a excepción de ciertos predios en los que, merced al agua alumbrada, existen hermosas plantaciones en contraste con el resto del territorio. Éste produce vid, olivos, almendros, higueras, algarrobos y, cuando no faltan las lluvias, abundantísimas cosechas de cereales. Además se hallan enteramente naturalizadas la pita (*Agave americana*, L.) y la higuera chumba (*Opuntia vulgaris*, Hav.), que aunque de origen americano dibujan el peculiar carácter mediterráneo.

La modalidad de la agricultura, única fuente de riqueza del país, produce efectos económicos reveladores de la influencia en la distribución de la población. Ésta se halla diseminada en haciendas de campo de mediana extensión, con excelentes casas de recreo, y se agrupa, además, en bastantes núcleos, cuya situación se ha subordinado a la naturaleza de los cultivos y a la necesidad de buscar los

lugares más favorables por la presencia del agua. La densidad de población es de 110 habitantes por kilómetro cuadrado.

El censo y situación en la Hoja de los distintos centros habitados, son los siguientes:

Pueblos	Situación	Habitantes
Corvera	A-1	1.853
Los Martínez	A-2	887
Roldán	A-3	1.561
Balsicas	A-4	651
Pozo Aledo	A-5	156
San Cayetano	A-5	565
Valladolises	B-1	823
El Gimonado	B-3	1.024
Dolores	B-5	1.018
Roda	B-5	163
Fuente Álamo de Murcia	C-1	8.772
El Estrecho	C-2	363
Balsapintada	C-2	482
Lobosillo	C-2	1.106
El Alujón	C-3	1.184
Torre Pacheco	C-3	7.357
Pozo Estrecho	C-3	2.231
La Aljorra	D-2	1.599
Miranda	D-3	813
La Palma	D-4	2.286

Abundan extraordinariamente en la comarca las vías de comunicación. La principal es el ferrocarril de Chinchilla a Cartagena, que recorre la Hoja absolutamente en línea recta, en dirección casi de Norte a Sur, y tiene dentro de la misma el trayecto comprendido entre los Km. 498 y 516. De la estación de Torre Pacheco parte un ramal que conduce a La Ribera.

Cruzan también el territorio, las carreteras de Albacete a Cartagena; Puerto de la Cadena a Fuente Álamo, por Corvera y Valladolid; Alhama de Murcia a Cartagena, por Fuente Álamo y La Aljorra; Fuente Álamo a la estación de Balsicas, por Balsapintada; Balsicas a Torrevieja; Pozo Aledo a La Puebla; Torre Pacheco a Los Alcázares; Alujón a Cabo de Palos, por Pozo Estrecho y La Palma; y San Javier a La Unión.

Del pueblo de Corvera arrancan distintos caminos vecinales a La Murra, Cuevas de Réillo y Los Martínez; de Balsicas, otros que se dirigen a la carretera de Albacete a Cartagena; a Avileses; a la Venta de Felipe; a Roda y a Torre Pacheco. Y de esta última parten también otros caminos a los Martínez, por Roldán; a la carretera de Al-



hama de Murcia a Cartagena, por Lobosillo y El Estrecho; y a la de Albacete a Cartagena, por La Palma.

Asimismo existen los caminos vecinales de El Albuñón a Cuesta Blanca, por La Aljorra; San Javier a Cartagena; San Félix a la Torre del Negro y, finalmente, una multitud de caminos carreteros y veredas que enlazan también entre sí a los diferentes pueblos.

IV

ESTRATIGRAFÍA

La constitución geológica del territorio que comprende la Hoja es extraordinariamente sencilla, ya que de los distintos términos de la serie estratigráfica tan sólo están representados el estrato-cristalino y el pleistoceno.

Distínguese fácilmente el primero, desde el punto de vista topográfico, por lo riscoso e inculto de los lugares en que hace aparición, pues la resistencia de las rocas arcaicas a la disgregación ha determinado los relieves de la comarca, poco apropiados para la agricultura.

En cambio, el pleistoceno se desarrolla con gran amplitud, para formar toda la llanura del Campo de Cartagena y rebasar los límites de la Hoja.

ESTRATO-CRISTALINO

Está constituido principalmente por micacitas, pizarras talcosas y sericíticas, blandas, satinadas, de colores variados, pardas, gris-azuladas o con distintos matices verdosos, según la proporción de clorita en ellas contenida. Por alteraciones de composición pueden pasar a pizarras arcillo-talcosas.

En las referidas pizarras, se intercalan bancos homogéneos de calizas más o menos magnesianas, cristalinas, sacaroideas, a veces granulares, cuyo color varía del blanco al grisazulado o pardo. Estas rocas se hallan concordantes con las pizarras supra e infrayacentes

y tienen el mismo origen que ellas; hasta el punto de ofrecer tránsitos a las mismas por estratos de composición intermedia: calizas pizarreñas o pizarras calíferas.

Todas las formaciones carecen, como es consiguiente, de restos orgánicos, pero los caracteres litológicos y la estrecha semejanza con las homólogas de la Sierra de Cartagena inducen a atribuir las al piso superior del estrato cristalino.

A causa de las reiteradas acciones dinámicas, sufridas desde los tiempos primitivos, los estratos presentan diferentes cambios de dirección y buzamiento, e inclinaciones desiguales.

Sin duda, constituyen estas capas el substrato de la comarca, pues los afloramientos de la Hoja se hallan en innegable relación con los homotácicos cartagenos, de los cuales constituyen la continuación bajo la espesa acumulación de sedimentos pleistocenos y miocenos que rellenan la depresión tectónica del Campo de Cartagena.

El cabezo Gordo, situado a tres kilómetros al ESE. de la estación del ferrocarril de Balsicas (A-5), se extiende sobre un área de tres kilómetros cuadrados, y forma una prominencia que se señala a gran distancia en contraste con la llanura que le rodea. En dicho accidente, apoyadas sobre micacitas, se presentan calizas de diversa naturaleza: blancas, de grano fino, a veces sacaroideas; grises, compactas y duras; rojizas, por la acción del óxido de hierro; y finalmente amarillentas, algo más blandas y cavernosas.

Al pie de la ladera SO., las referidas calizas son marmóreas y determinan bancos de potencia superior a dos metros; se arrumban al ENE., con inclinación de 30° al Norte, y se han explotado en grandes canteras como material de construcción.

Asimismo, aparecen en la vertiente meridional otras calizas cristalinas azuladas, con impregnaciones de óxido de hierro en las fisuras y planos de junta, que se dirigen al Este 20° Sur, y buzan al NE. con tendido de 45°.

En el propio cabezo Gordo, entre el llamado Mojón y el cabezo del Garrofero, afloran las micacitas en una banda de más de 100 metros de anchura, gracias a una falla que ha roto el pliegue constituyente del cabezo. Entre ellas y las calizas, se advierte, en la ladera sur, un tránsito por lechos intermedios de calizas pizarreñas de color blanco, gris o azulado, circunstancia que las distingue de las calizas de Carrascoy, sierras del Puerto y de Cartagena, atribuidas al triásico, y desde luego más ricas en magnesia, pero que, con todo, las diferencias litológicas no son suficientes para excluir la posibilidad de un mismo origen.

En la vertiente oriental del cabezo Gordo, las calizas ofrecen en algunas zonas abundante mica blanca, y otras veces son compactas, duras, sacaroideas, de color blancuzco o grisazulado. Se dirigen al Norte 20° Oeste, e inclinan 25° al ENE.

En conjunto, el cabezo Gordo es un anticlinal roto, en cuyos es-

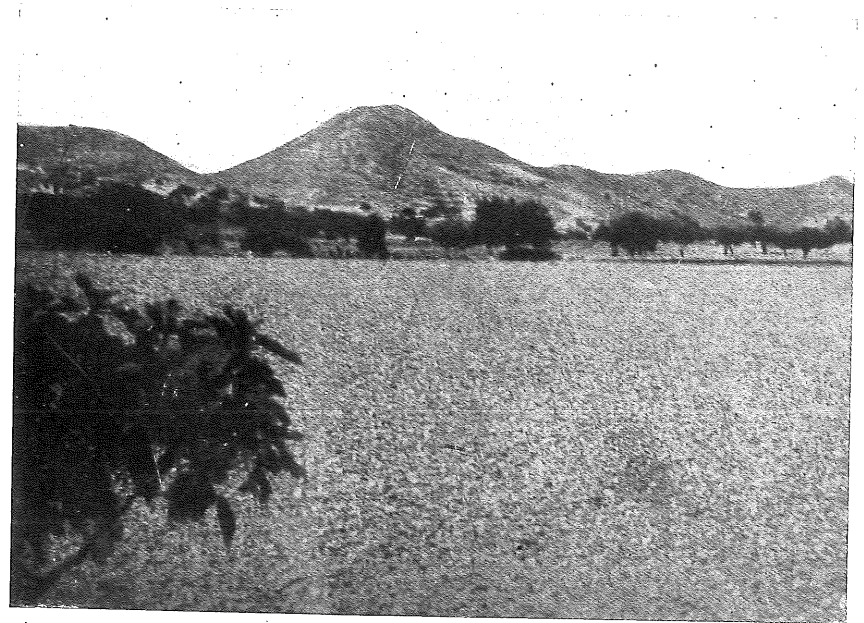


Cabezo Gordo, vertiente sur.





Sierra del Pericón.



Cabezo Blanco. Estrato-cristalino.



tratos y fracturas domina la dirección ENE., relacionado con la no lejana sierra de Cartagena, de la que parece una estribación.

Encierra este macizo yacimientos de óxido de hierro, de los cuales nos ocupamos en el capítulo VIII.

En el sector occidental de la Hoja, a dos kilómetros al SO. de Valladolid (B-1), se encuentra la pequeña loma del Rey, en la que las calizas arcaicas, compactas, parduscas o grises y a trechos fajeadas, forman gruesos bancos dispuestos a modo de cúpula achatada. Dichas calizas están cruzadas por abundantes vetas de calcita y presentan bolsadas de hierro oligisto. Las aludidas menas, no pueden constituir carácter decisivo respecto a la edad, pues en ningún punto se observan asomos hipogénicos. Por sus caracteres, parecen contemporáneas de las ya citadas del cabezo Gordo de Balsicas.

Más al Sur, en las inmediaciones del Estrecho (C-1), se alza el cabezo llamado de La Cruz, en el cual se observa una zona inferior de caliza compacta azulada, que forma potentes bancos orientados al Oeste 10° Norte, con tendido de 45° al Norte. A ellas se sobreponen en concordancia algunos lechos de pizarras silíceas, parduscas o de tonos azulados, que van seguidos de otras capas calizas y nuevas pizarras, que llegan hasta la cúspide.

Al mediodía del mismo pueblo, entre él y la carretera de Fuente Álamo a Cartagena, hay tres pequeñas colinas dispuestas paralelamente a la citada vía de comunicación. El arcaico está allí representado por diversas clases de pizarras: filadiformes, micáceas, talcosas y más o menos cloríticas, cuyos colores varían del pardo al azul más o menos verdoso. Estas capas tienen un rumbo general Oeste 20° Norte, y presentan distintas inclinaciones que pueden llegar a la vertical.

Al otro lado de la carretera, y prosiguiendo en dirección al S., comienza a elevarse la sierra de Los Victorias, continuada por la de Los Gómez y los cabezos Pericón y Blanco (D-1). En el segmento septentrional de la alineación orográfica, las rocas estrato cristalinas constituyen un verdadero tránsito de pizarras y calizas; poseen color pardo claro y se arrumban de NO. a SE., con buzamiento al SO. e inclinación de 25°. En concordancia se sobreponen unas pizarras satinadas, sericíticas y talcosas, de color azul, que se hallan atravesadas por vetas de cuarzo y llegan hasta la cumbre.

En la zona media hacen aparición bancos de caliza parda con impregnaciones de óxido de hierro, y hacia el S., en el cabezo del Pericón, vuelven a hallarse micacitas, pizarras talcosas y sericíticas satinadas, de color grisazulado claro, que se dirigen de NE. a SO. y buzan al NO. con inclinación variable de 45 a 90°.

Son perceptibles los trastornos de los estratos que, por otra parte, están cruzados de vetas de cuarzo lechoso de 5 a 30 centímetros de espesor. Son éstas tan abundantes en el cabezo Blanco, junto

al límite meridional de la Hoja, que la colina ha tomado nombre del color que le prestan los crestones cuarzosos.

PLEISTOCENO

Ocupa todo el terreno llano de la Hoja, es decir, la casi totalidad de la superficie. Es de facies continental, esencialmente detrítico y constituye mantos de bastante espesor, que cubren por completo el mioceno y completan con él el relleno de la depresión del Campo de Cartagena.

Principalmente procede el pleistoceno de la derrubiación de los relieves que forman las estribaciones meridionales de las sierras de Carrascoy y El Puerto, cuyos detritus han sido arrastrados por las aguas superficiales a nivel inferior, para esparcirse y depositarse en el amplio sinclinal que ocasionaron los movimientos alpidicos.

A causa del apuntado origen, los depósitos, constituidos por arcillas dominantes, lechos de arena, gravas, conglomerados calizos y travertinos, no ofrecen estructura uniforme ni poseen espesores iguales y continuos, de suerte que, aunque en determinados sectores puedan encontrarse indicios de estratificación, no suelen ser de gran corrida.

La composición de los mantos depende, como es lógico, de la naturaleza de las rocas de procedencia, así que en los alrededores del estrato-cristalino abundan los fragmentos de caliza y de pizarra, procedentes de la desintegración de las capas correspondientes.

El tamaño de los elementos integrantes de las capas pleistocenas, sufre bastantes variaciones, de modo que, mientras en algunas alcanzan cierto volumen, son en otras bastante finos, por haberse depositado en condiciones diferentes.

El espesor de los mantos varía también con los lugares a causa de haber venido a rellenar los materiales detríticos un suelo previamente derrubiado, en el que existirían repetidas y sinuosas desigualdades. Los sondeos perforados en distintos puntos para descubrir y aprovechar aguas ascendentes, revelan que el sistema, apoyado sobre las margas yesíferas del mioceno, tiene una potencia de 50 a 100 metros, que aumenta de O. a E. y alcanza su máximo en las proximidades del Mar Menor.

Las diferencias que se advierten en la naturaleza y volumen de los elementos, así como en la distribución de los mismos, señalan los cambios climatológicos de la época. Al comenzar ésta debió existir una variación de clima que originaría extraordinaria actividad de las precipitaciones atmosféricas y, como consecuencia, serían



Travertino en el desmonte de la carretera del Puerto de la Cadena a Fuente Álamo, junto a la rambla de la Murta.

mu y importantes las corrientes de la superficie. Acaso las lluvias no se repartieran uniformemente a todo lo largo del año, sino que, por el contrario, se producirían circunstancial y violentamente, como acontece en nuestros días. Más tarde se dulcificaría el clima, y comenzó el régimen actual, con acciones fluviales de proporciones insignificantes en comparación con las de los primeros tiempos.

La edad de los depósitos disminuye, lógicamente, a medida que están más altos, así que los más modernos son los superficiales, que constituyen magníficas tierras de labor a causa de los cambios de composición de las capas y del predominio entre ellas de rocas poco coherentes.

En la región septentrional de la Hoja, por las zonas de Corvera, Los Martínez y Roldán, se encuentran, debajo de la tierra vegetal arcillo-arenosa, lastrones de travertino blanco, compacto o terroso, de 0,50 a 1,00 m. de espesor; muchas veces muestran cerca de la superficie concreciones de carbonato cálcico, debidas a fenómenos de infiltración. Infrapuestas a los travertinos, yacen capas discontinuas de arcilla, arena y cantos de no gran tamaño, que alcanzan en conjunto una potencia media de 45 metros.

En los alrededores del cabezo Gordo de Balsicas (A-5), aparecen superficialmente conglomerados y brechas con fragmentos de mármol hasta de tres decímetros cúbicos, y debido a la acción de los agentes exteriores se ha producido una caliza incrustante que trabaja a los primeros. Más lejos se observa una formación terrosa, compuesta de sílice, arcilla y caliza.

Al SE. del Cabezo, en los pueblos de Dolores y Roda (B-5), existe un espesor de 10 a 14 m. de la referida formación terrosa, y por debajo se encuentran bancos de travertino blanco de iguales caracteres que los de Roldán.

En Valladolid y Balsapintada (B-2), el pleistoceno se integra, como siempre, de lechos alternantes de arcilla, arena y cantos, y cerca de la superficie aparecen los travertinos, con menos de un metro de espesor.

En la zona de Torre Pacheco (C-4), estos travertinos, compactos o rosáceos, no exceden tampoco de 0,70 m. de potencia, e inferiormente se hallan, asimismo, mantos de arcilla, arcilla arenosa, arena y cantos rodados.

En Fuente Álamo forma el sistema los mismos mantos terrosos y, además, otros de arcilla, arena y grava, que descansan sobre las margas miocenas.

En la zona del Estrecho (C-2), ofrece también el pleistoceno, en su parte alta, lastras de travertino, que ha puesto al descubierto el corte de la rambla de Fuente Álamo. Por debajo se encuentran capas de arcilla más o menos arenácea, que alternan con otras de grava.

En derredor del estrato-cristalino que forma los relieves de Los Victorias, Los Gómez y el Pericón (D-1, 2), aparece en la superficie una

gran abundancia de fragmentos de pizarras arcaicas, cuyo tamaño alcanza hasta 15 centímetros.

Más a Levante, en la Aljorra y el Albujión (D-2, 3), se encuentran, en el espesor del sistema, las alternancias de arcilla, arena y cantos que se presentan en los demás lugares, y finalmente, en La Palma y Pozo Estrecho (D-4), vuelven a manifestarse los travertinos bajo la tierra vegetal, y siguen, en sentido descendente, otras capas de arcilla, arena y grava, más o menos sueltas.

V

TECTÓNICA

La limitada extensión del territorio que comprende la Hoja, no permite, con su exclusivo estudio, el análisis de la tectónica comarcal en toda su amplitud, pero si se consideran las relaciones entre los elementos locales y las formaciones de toda la región, pueden esbozarse los rasgos generales de la estructura y señalar la sucesión de fenómenos que han originado la actual disposición de los terrenos.

El territorio de la Hoja se encuentra en la llanura del Campo de Cartagena, amplia zona de hundimiento limitada al Norte por las sierras de Carrascoy, Puerto de la Cadena, Cresta del Gallo y Columbares, que la separan de la fosa tectónica de Murcia, y al Sur por la sierra de Cartagena, interpuesta entre el Campo y el litoral.

Todo este sector murciano ofrece cuatro elementos tectónicos, a saber: estrato cristalino, triásico, mioceno y pleistoceno. Forma el primero, el núcleo o basamento regional y determina un amplio anticlinal, extendido de Carrascoy a Cartagena, que es prolongación del de la sierra Nevada y se halla roto en la rama Sur; el hundimiento de la cual ha originado los acantilados casi verticales que se observan en la costa.

Dicho anticlinal se manifiesta en la Hoja en el cabezo Gordo, al este de Balsicas, y en los cerros de Los Victorias y Los Gómez, situados al SE. de Fuente Álamo; asimismo queda al descubierto fuera del territorio, en el fondo y laderas de algunos barrancos de la vertiente meridional de Carrascoy y en diferentes lugares de la sierra de Cartagena. Las calizas que constituyen la formación, corresponden siempre al mismo horizonte y se presentan en gruesos bancos trastornados por fallas y pequeños desplazamientos, debidos, probablemente, a esfuerzos hercinianos que han afectado a los estratos, arrollándolos de SO. a NE.

En discordancia sobre el estrato-cristalino, se encuentran potentes calizas dolomíticas que, en atención a los caracteres litológicos, vienen atribuyéndose al triásico, mas como carecen de fósiles, es imposible establecer rigurosamente su edad (*). Tales calizas, sean primarias o mesozoicas, se apoyan según superficies ligeramente onduladas, lo cual parece señalar una denudación del estrato-cristalino, anterior al depósito de las calizas. También determinan éstas el correspondiente anticlinal, menos aparente, desde luego, que el estrato-cristalino. Forman la alineación orográfica Carrascoy, Puerto de la Cadena, Cresta del Gallo, extendiéndose con gran espesor por la vertiente sur. y aparecen, asimismo, en la sierra de Cartagena, donde, como en Carrascoy, se hallan trastornadas, rotas y atravesadas por intrusiones de rocas endógenas, principalmente diabásicas.

Sobrepuesto al triásico, se encuentra el mioceno marino transgresivo, con espesor medio de 500 metros, integrado por potentes conglomerados de base bien estratificados, areniscas calizo-arcillosas, abundantes margas grises y blancas, y molasas, que corresponden a los pisos burdigaliense y helveciense. Al mediodía del Puerto de la Cadena, dichos estratos están fuertemente levantados hacia el NE., y no parecen presentar cambio de facies al aproximarse a la sierra. Las hiladas duras, afloran según una serie de cuevas longitudinales, separadas por depresiones monoclinales margosas y cortadas por angostas hendiduras, correspondientes a los barrancos que descienden de la sierra.

Estas capas miocenas, al pie del Puerto y Columbares, buzan al Sur, con inclinación de 15 a 20°, y deben extenderse sin interrupción por todo el Campo de Cartagena, pero cerca del territorio se ocultan bajo el cuaternario, que rebasa el límite meridional de la Hoja.

El aludido pleistoceno, finalmente, posee una potencia variable de 50 a 100 m., y está compuesto de arcillas, arenas, gravas, conglomerados calizos y travertinos, sobre los que se encuentran tierras de cultivo pardas o rojizas, originadas por fenómenos de descalcificación. Esta formación cubre al mioceno, según acaba de indicarse, y completa el relleno de la depresión del Campo de Cartagena.

El elemento tectónico más antiguo es, pues, el estrato-cristalino, el carácter metamórfico de cuyas rocas, carentes de restos orgánicos, no indica nada respecto a la edad absoluta de la formación. Pero dejando aparte la exacta atribución cronológica y sin prejuzgar si se trata de verdadero terreno primitivo o de una facies «arcaica» de otro sistema, cabe señalar la iniciación en la comarca, en la correspondiente época, de un núcleo de no gran relieve y mayor ex-

(1) Pudieran muy bien ser paleozoicas, como expresó, hace bastantes años, el Ingeniero F. de Botella.

tensión superficial de la que hoy ofrece, que llegó a emerger del océano de aquellos tiempos.

En los comienzos del paleozoico, debió el mar de cubrir toda la región, y si las débiles repercusiones de los empujes huronianos levantaron alguna suave arruga, es probable que quedase arrasada por el avance de los mares subsiguientes. Proseguiría el territorio invadido por las aguas, pero más tarde, al acaecer los movimientos caledonianos, se originarían ondulaciones que iniciaron la emersión de un macizo en medio del ámbito marino.

A fines del carbonífero medio dieron comienzo los esfuerzos variscicos, productores de acentuados plegamientos en la Meseta ibérica y de una serie de fracturas que desprendieron de ella la región Bética, aunque sin perder la solidaridad tectónica con la misma. Las aguas del Atlántico invadieron el Mediterráneo y así llegaron a inundar el espacio existente entre nuestra meseta y la central de África, y dejaron emergidos los islotes cristalofilianos de Murcia. El diastrafismo ocasionó la elevación de parte de Carrascoy y la sierra de Cartagena y, en nuestra Hoja, la del cabezo Gordo de Balsicas y los cerros de Los Victorias y Los Gómez, de Fuente Álamo, cuyos pliegues, aunque rotos por acciones posteriores alpidicas, revelan por su dirección los empujes hercinianos. Asimismo se produjeron las profundas fallas de trazado diagonal Totana-Mazarrón y Orihue-la-Torre Vieja, y las longitudinales de la sierra de Cartagena.

A esta emersión del final del westfaliense, sucedió una intensa denudación de los materiales levantados, que reduciría el relieve a una superficie algo ondulada, y en las postrimerías del permiano volvió a verificarse un nuevo avance del mar. Siguió luego un cierto período de reposo, durante el cual, con regresiones y transgresiones alternativas del mar triásico, se depositaron los sedimentos de ese período, adaptándose a las formas redondeadas del relieve preexistente. Así llegaron a formar cúpulas cuyo origen no puede atribuirse a acciones mecánicas, pues en caso tal constituirían pliegues esféricos inverosímiles en materiales tan frágiles como las calizas, y esto hace ver que el fondo del mar en que aquéllas se depositaron, no era una penillanura, sino la superficie ondulada del núcleo de las actuales sierras y, por consiguiente, que la surrección de las últimas se inició con las presiones hercinianas.

En la hipótesis de que tales calizas, de cronología imprecisa, pertenezcan al muschelkalk, debe admitirse una acentuada acción de los esfuerzos correspondientes a la fase paleoquímica del diastrafismo paleoalpídico, que afectaron a las capas, produciendo pliegues bien visibles en las sierras del Puerto de la Cadena, Cresta del Gallo, etc., y menos en la de Cartagena, y además determinadas parcelas, orientadas de NO. a SE., que dieron paso a las coladas de rocas hipogénicas verdes (ofitas y diabasas), que se manifiestan en las tan citadas alineaciones orográficas (cabezo del Charco, en Ca-

rrascoy; cerro de San Ginés, en la sierra de Cartagena) y en el quebrado macizo montañoso existente al oeste de la misma ciudad.

A los apuntados fenómenos diastróficos, seguiría la exudación de la comarca, con la subsiguiente denudación del triásico e incluso algunas rocas cristalinas subyacentes, durante el resto del secundario y el paleogeno, pues aunque cabe imaginar una erosión total de los términos estratigráficos pertenecientes al expresado intervalo, que habrían podido sedimentarse, no es ello lo más verosímil, dada la extensión de la zona donde se advierte la falta de tramos, que llega hasta el centro de esta provincia y se prolonga a la de Almería y aun a la mayor parte del sector meridional de la de Granada.

Avanzado el eoceno se inició en la Península la surrección pirenaica con paroxismos, cuya fase principal se desarrolló en el oligoceno. La Meseta Ibérica, que ya contaba un alto grado de estabilidad como corolario del dinamismo herciniano, actuó como «horst» o pilar contra el que se estrujaron los sedimentos que se consideran triásicos, al avanzar en masa hacia el Norte el macizo antiguo Bético-rifeño, y los empujes acentuaron los pliegues anteriores y reabrieron las fracturas, resultando, en definitiva, grandes desgarrones, en cuyos bordes los estratos comprimidos llegaron casi a la posición vertical.

Después de transcurrir el oligoceno, una nueva invasión del mar burdigaliense originó los conglomerados de base, discordantes sobre el muschelkalk en las sierras de Carrascoy y el Puerto, que forman en el territorio la base de la formación miocena; y el régimen marino prosiguió con oscilaciones que eran efecto de la fase estática del dinamismo alpídico. Estos últimos esfuerzos debieron de tener, sin embargo, débiles repercusiones en el sector que nos ocupa; mayor sería la influencia de los acaecidos en la fase rodánica, que produjeron la estructura actual y cuyas remisiones ocasionaron el hundimiento de los bloques de los óvalos mediterráneos y el descenso de los territorios costeros. Se engendraron así nuevas dislocaciones de dirección axial, es decir, de Este a Oeste, por donde ascendieron las emisiones endógenas modernas (traquitas y andesitas), que aparecen en la sierra de Cartagena y en los islotes del Mar Menor; y derivadas de los movimientos epirogénicos. otras transversales, o sea, arrumbadas de Norte a Sur, que dividieron el terreno en bloques con desplazamientos en sentido vertical, aunque sin grandes alteraciones en las líneas generales de la orografía.

Después de la emersión de la comarca, originada por los movimientos alpídicos, las porciones en relieve, favorecidas por las dislocaciones, aportaron abundantes derrubios que fueron barridos en ocasión de lluvias torrenciales, y, eliminados de esa manera el triásico y el mioceno, pudo quedar al descubierto en algunos puntos el estrato cristalino. Existió así una fase de deposición de detritus en todo el Campo de Cartagena, merced, principalmente, a una corriente

fluvial que procedería de las sierras del NO., acaso los actuales ríos Luchena y Guadalentín, cuyo cauce se ha desviado después hacia el Segura, a consecuencia del hundimiento del valle tectónico de Murcia.

Posteriormente, se acentuaría el movimiento positivo de la comarca, y la elevación ha continuado hasta nuestros días por la tendencia al equilibrio isostático del núcleo conmovido por la formación de los óvalos mediterráneos.

En último término, la erosión holocena sobre los materiales anteriores, juntamente con los demás fenómenos que cierran el ciclo de las evoluciones geológicas, acabaron de modelar el territorio en la forma en que actualmente se encuentra.

SISMOLOGÍA

Situada la región levantina de la Península al borde del geosinclinal mediterráneo o alpino, entra de lleno en la gran banda inestable antillano-alpino-caucásico-himalaya, que señala la segunda zona sísmica del Globo. Así no puede parecer extraño que la provincia de Murcia figure entre las españolas más afectadas por los terremotos, y ofrezca importantes áreas sismogénicas o epicentros.

Como fenómeno diastrófico, viene el sismo a constituir un síntoma de la vitalidad cortical en relación con las fases orogénicas, y de este modo surge la dependencia de la tectónica regional, por obedecer las conmociones a rupturas del equilibrio de la litosfera en esta zona débil, cuyo antiguo desvenejamiento queda patente por las fallas que se observan.

Desde el punto de vista sísmico, tanto la provincia de Murcia como la inmediata de Alicante, forman parte de una unidad tectónica fundamental, yuxtapuesta al macizo ibérico, que cuenta con elevado coeficiente de inestabilidad y en la que las dislocaciones producidas son tan intensas que han originado una serie de bloques tectónicos perfectamente definidos en la actualidad.

Los importantes trabajos del prestigioso sismólogo A. Rey Pastor, han dado a conocer la red de líneas de fractura que determinan la forma y dimensiones de los bloques, siquiera se encuentren éstos frecuentemente enmascarados por las formaciones sedimentarias. La línea sismotectónica más notable en toda esta zona es la falla del Guadalentín o Sangonera, que se dirige de Lorca a Orihuela, y está ocupada por el río Segura, desde Alcantarilla hasta la segunda de las citadas poblaciones. Esta falla, que después de la del Guadalquivir, constituye el accidente tectónico más destacado de la Península, es-

tablece en la región murciana la separación entre los elementos orográficos (secundarios y terciarios) de la cordillera Penibética, de plegamiento alpino, y los arcaicos de la mole Bética, plegada por los empujes hercinianos. Aunque de orientación longitudinal respecto al eje del sistema bético, la fractura fué producida por los movimientos alpidicos, y ofrece núcleos sísmicos activos, densos y frecuentes

La línea del Guadalentín o Sangonera, deja al mediodía un macizo fragmentado en dos por la falla Murcia-Cartagena, prolongación al sur de la del Segura medio: uno, oriental (del Mar Menor), limitado a Levante por la falla Orihuela-Torrevieja, de notable actividad sísmica, y otro occidental, que termina al Oeste, en la de Totana-Mazarrón. Ambos bloques llegan por el Sur hasta la línea tectónica de La Unión, que establece la separación con el pequeño bloque costero de Cartagena.

La sísmicidad de los referidos bloques, en los que se encuentra el territorio de la Hoja, no es muy grande; en la superficie que nos ocupa sólo aparece un epicentro de poca frecuencia y grado máximo IV. entre Fuente Álamo y Torre Pacheco, que puede ser debido a la línea de dislocación Murcia-Cartagena. Pero con ser casi estable, el bloque del Mar Menor sufre, desde luego, los procesos vibratorios derivados del hundimiento del inmediato bloque de Elche.

De un modo general, la comarca corresponde a la zona de Murcia-Alicante, delimitada por A. Rey Pastor, la cual ocupa por su sísmicidad el cuarto lugar de la Península, atendiendo a la magnitud del coeficiente general, que adquiere casi el valor máximo

Tal coeficiente viene dado por la relación entre la media anual de días sísmicos y el área de la zona en kilómetros cuadrados, pero como se obtienen cifras decimales de un orden muy inferior, se multiplica el resultado por 10^6 para obtener un número práctico.

Entre los años 1517 y 1916, han podido determinarse en esta zona 239 días sísmicos, 1.139 sacudidas y 64 epicentros, con valores medios anuales de 0,6, 3,0 y 0,16, respectivamente, mientras que de 1917 a 1926 se registraron 56 días sísmicos, 83 sacudidas y 26 epicentros, con valores medios anuales respectivos de 5,6, 8,3 y 2,6. Se obtienen pues, en total, 295 días sísmicos, con una media anual de 0,7; 1.307 sacudidas, con una media de 3,2, y 90 epicentros. Y como la superficie de la zona es de 17.600 Km. cuadrados, resultan, en definitiva, los siguientes coeficientes de sísmicidad:

Período 1517-1916	=	35	. 10 ⁻⁶
— 1917-1926	=	300	. 10 ⁻⁶
— 1517-1926	=	42	. 10 ⁻⁶

de los que se deducen los correspondientes valores prácticos, que son 35, 300 y 42, respectivamente.

La profundidad de los epicentros, pone fuera de duda que las

conmociones obedecen a causas exclusivamente tectónicas, de modo que el origen debe buscarse en los fenómenos pliocenos de descompresión subsiguientes al plegamiento alpino, que continúan actualmente en forma atenuada. Esto hace ver que los terremotos que hoy se producen son, por fortuna, de término más que de iniciación, lo cual, desde el punto de vista geológico, aminora su importancia.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

En el capítulo de «Geografía física» se hacen constar las principales condiciones climatológicas del territorio que estudiamos. La lluvia media anual, deducida de las observaciones de una década, es de 250 milímetros, y esta precipitación tan escasa tiene lugar durante 44 días solamente, luciendo en la casi totalidad de los restantes (pues la nubosidad es también muy pequeña) un espléndido sol que eleva la evaporación a los mayores términos de la Península, lo que confirma el Observatorio de Murcia, que registra el dato de una media diaria de 4,5 mm., equivalentes a 1.642 anuales, o sea 6,5 veces el agua caída. Claro que dicha evaporación se refiere a la que se verifica en una superficie de agua libre, y no a la que tiene lugar en el terreno. Suponiendo a éste desprovisto por completo de vegetación, podría admitirse que su evaporación fuera, aproximadamente, la tercera parte de la de superficie libre, pero aún resultaría que dicho terreno evaporaría más del doble del agua que recibe por lluvia.

Las condiciones expuestas, nada favorables para la existencia de aguas subterráneas, se ven, sin embargo, contrarrestadas a estos efectos por otras dos, una de orden meteorológico y otra geológica. La primera es la brisa marina, portadora de humedad, que sopla allí con bastante constancia, y la segunda la constitución del terreno, casi todo él de acarreo, y además con escasa pendiente en general, lo que favorece la infiltración. Así resulta que, contra lo que a primera vista pudiera creerse, el territorio de que nos ocupamos contiene una cantidad de aguas subterráneas nada despreciable, el cual se afanan en extraer y aprovechar aquellos agricultores, conocedores del cambio de rendimiento que se obtiene de un terreno cuando pasa de secano a regadío.

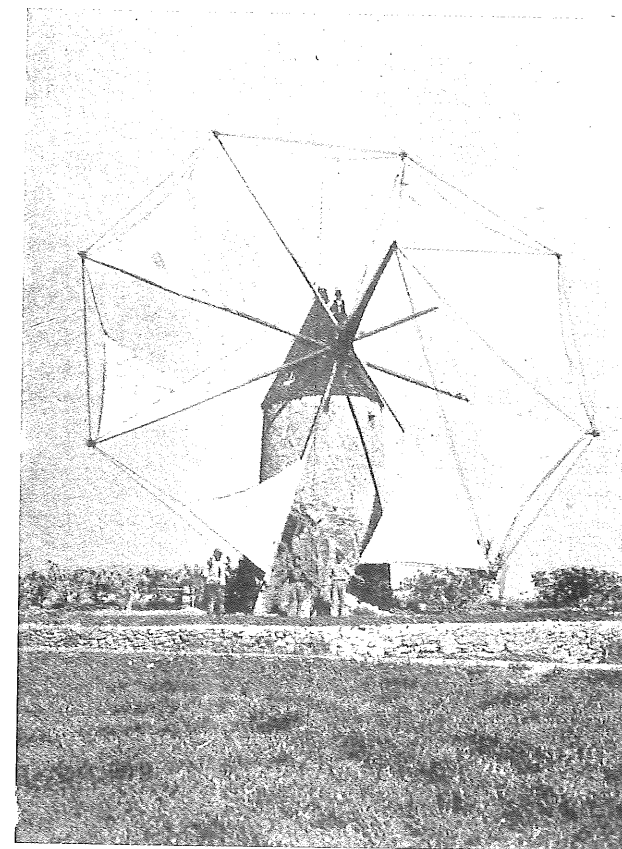
Dichas aguas subterráneas podemos clasificarlas en dos grupos: uno el de las contenidas en terreno diluvial, y otro el de las que encierra el mioceno.

AGUAS CONTENIDAS EN EL DILUVIAL

Puede decirse que acompañan constantemente a este terreno, y así, se extienden por casi toda la superficie de la Hoja. Debido a la constitución de dicho terreno, con alternancias de capas permeables e impermeables, que es frecuente se repitan en una misma vertical, no se ofrecen las aguas en un nivel único, sino generalmente en varios que, además, no son los mismos al pasar de unos parajes a otros, porque los estratos no tienen continuidad en horizontal, según es frecuente en esta clase de formaciones, sino que afectan la forma de lentejones, de mayor o menor extensión. Existe un nivel freático, o sea el soportado por la primera capa impermeable, cuya profundidad varía con las cotas del suelo y también con las condiciones de éste. Dicho nivel es alcanzado en el llano con pozos ordinarios, y en la región oeste, donde la pendiente de la superficie se acentúa, por medio de galerías de largo recorrido, con su origen al nivel del suelo.

De estas últimas podemos citar la de Corvera (A-1), que partiendo de las proximidades de la casa de Villar se dirige hacia el NO., y alumbra un caudal con el que se riegan unas 15 hectáreas. Otras son las de Fuente Álamo (C-1), en número de cuatro, conocidas con los nombres de Trébedes, Heredia Spinola, San Juan y Ceño, que suman importante volumen de agua, utilizado en la mancha de regadío más importante de todo el Campo de Cartagena, a unos 5 Km. del indicado pueblo y a poniente de la carretera general. Y, por último, existe la de la rambla de los Simonetes o del Astiller (D-2), que sube por dicha rambla desde las inmediaciones del poblado de la Aljorra, con longitud de unos 3 Km., proporcionando unos tres litros por segundo. Respecto a la galería de los Trébedes debemos hacer la observación de que en los últimos años se quedó en seco por descenso sucesivo del nivel acuífero, habiéndose tenido que practicar pocillos en su solera, donde se han instalado motores que elevan el agua a la altura de ésta.

Las aguas de las galerías de Fuente Álamo y de los Simonetes, como corresponde al terreno en que están excavadas, formado a expensas del estrato cristalino, son las de mejor calidad de todas las de la Hoja, según puede apreciarse en el cuadro que acompañamos, donde consta el resultado de los análisis practicados en el laboratorio químico del Instituto sobre muestras tomadas por nosotros.



Molino de viento para elevación de aguas subterráneas.



Especialmente el contenido en cal de las indicadas aguas es muy reducido, llegando a poco más de la tercera parte del que las Disposiciones oficiales exigen para que un agua pueda ser calificada como potable, lo que unido a que la magnesia no sobrepasa mucho el límite oficial, hace que el grado hidrotimétrico sea sólo de 29. En cambio, el cloruro sódico entra en muy fuerte proporción, carácter que, por lo demás, es común a las restantes aguas de todo este campo, sobrepasando todas las analizadas este contenido, a excepción de las de Corvera, que quedan con una tercera parte aproximadamente de dicha sal.

Los pozos excavados para alumbrar el agua contenida en el diluvial son numerosísimos, y se reparten por toda la extensión de la Hoja, aunque no con regularidad, concentrándose en unos parajes más que en otros, en relación con la relativa irregularidad, en cuanto a caudal, de los niveles acuíferos. Primitivamente todos eran de noria accionada bien por caballería, cuando la profundidad era pequeña, bien por molino de viento de velas, típico en la región, cuando dicha profundidad era mayor, pero hoy van siendo acondicionados muchos de los antiguos y, desde luego, los que se construyen nuevos, con motores eléctricos, en las zonas a que llega la red de distribución de esta clase de energía, o con motores de explosión en las restantes. Las profundidades de estos pozos son muy variables, habiéndolos desde 12 metros en las zonas próximas al Mar Menor hasta más de 60 al oeste de la carretera general. Hay uno, llamado de la Confederación, situado en la ladera norte del cabezo del Rey (B-1), que llega a 75 metros, pero, en realidad, no es un pozo perforado para alumbrar aguas, sino de mina, abierto en su día para la explotación de los hierros de dicho cabezo, y que hoy, paralizados los trabajos mineros, ha sido aprovechado para extraer las aguas que allí se presentan en relativa abundancia (15-17 litros por segundo), con la particularidad de ser éstas termales.

Algunos de los pozos se completan con galerías en su fondo que drenan el nivel acuífero alcanzado por aquéllos, y muchos, en lugar de esta extensión horizontal, realizan otra vertical por medio de taladros en busca de nuevos niveles, sin salir del terreno diluvial, que al ser cortados ascienden, por lo regular, hasta el fondo del pozo ordinario, incrementándose así, de una y otra forma, por galerías o por taladros, el primitivo caudal de éste, aunque, por lo regular, no llega a ser lo suficientemente crecido para poderse utilizar para el riego sin embalse, o sea, que no alcanza corrientemente los 25 ó 30 litros por segundo, que son necesarios para regar directamente. Respecto a calidad del agua, según puede verse en el cuadro antes citado, su dureza varía desde 72 grados hidrotimétricos en un pozo de la Aljorra (B-4), hasta 184 en otro de Torre Pacheco (C-3), observándose, al mismo tiempo, que el contenido en cloruro sódico es fortísimo, llegando a cerca de 4 gramos por litro en este último pozo, y siendo, cuan-

do menos, de 0,79, como en el de la Confederación a que antes nos hemos referido, lo que hace que las aguas no solamente sean impotables (el ganado bebe únicamente alguna de ellas), sino que no sirvan más que para ciertos cultivos, a pesar de lo cual representan una positiva riqueza en una región donde el secano tiene escaso valor por la poca frecuencia de las lluvias.

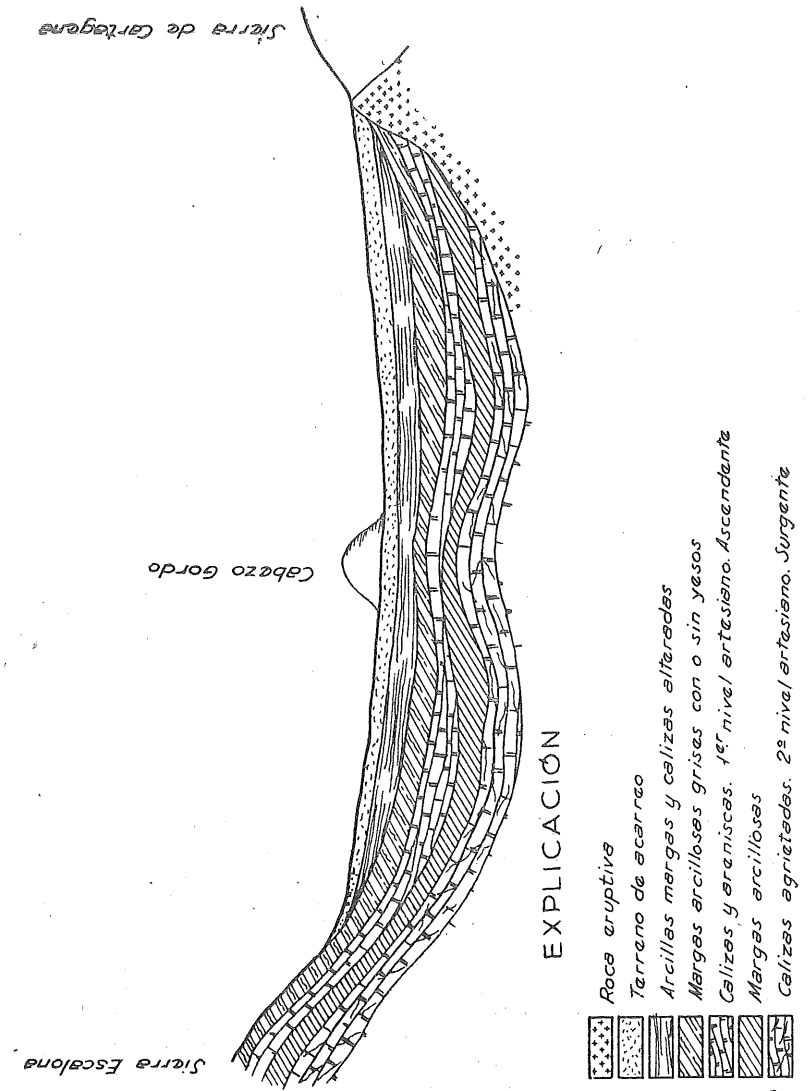
El caudal alumbrado en el cuartario por galerías y pozos no se conoce con exactitud, por no contarse con una estadística de estos aprovechamientos conteniendo los datos pertinentes, pero podemos formarnos una idea aproximada de dicho caudal por la consideración del terreno regado con los citados aprovechamientos. La suma de todas las manchas de regadío contenidas en la Hoja arroja una superficie de 2.000 hectáreas, calculada por defecto, y como teniendo en cuenta los cultivos en uso y las circunstancias de los mismos, se puede suponer a cada hectárea un consumo de medio litro por segundo, resulta un gasto continuo de agua de 1.000 litros por segundo.

AGUAS CONTENIDAS EN EL MIOCENO

Mientras las aguas del grupo que acabamos de estudiar, o del diluvial, se extienden por casi todo el territorio de la Hoja, las del mioceno están limitadas a una zona próxima al Mar Menor, sin que sondeos practicados en otros parajes hayan descubierto cuencas análogas, ni la hasta ahora reconocida se haya visto que sobrepase los límites que desde un principio se observó que tenía. De la presente Hoja ocupa la cuenca en cuestión el ángulo nordeste, llegando por el Sur hasta la carretera de Torre Pacheco a Los Alcázares, y por el Oeste hasta el cabezo Gordo; por la Hoja contigua del Este se extiende hasta el mar, y por la del Norte en una longitud de unos tres kilómetros, con lo que se compone aproximadamente un rectángulo de unos 13 kilómetros en el sentido Norte-Sur y unos seis en el Este-Oeste, o sean unos 80 kilómetros cuadrados.

La existencia de aguas artesianas en el Campo de Cartagena fué predicha ya a mitad del siglo pasado por los Ingenieros de Minas Monasterio y Peñuelas, así como dentro del presente por los también ingenieros de la misma especialidad, Villasante, Marín, Gorostíza Dupuy y Novo, algunos de los cuales realizaron estudios detallados. En 1921, se ejecutó en Los Alcázares, con intervención de este Instituto Geológico, un sondeo de 205 m. que, con tubería final de 100 milímetros, alumbró unos 5-litros por segundo surgentes hasta 12 metros sobre el suelo, sondeo que quedó inutilizado al poco tiempo, y que,

CORTE DE LA CUENCA ARTESIANA DEL MAR MENOR



a pesar del favorable resultado obtenido, no se intentó su rehabilitación ni se ejecutó ningún otro, por entonces, en aquella zona. En el verano de 1927, la casa Sánchez Madrid, de Alhama de Murcia, practicó por cuenta de un terrateniente de San Javier un sondeo en busca de aguas artesianas en aquel término, el cual fué abandonado por el interesado al llegar a cierta profundidad, continuándolo entonces por su cuenta la expresada Casa que, entre los 208 y 215 m., cortó una caliza blanca resquebrajada de la que brotó un caudal de agua de 10 litros por segundo, surgente a 8 m. sobre la superficie. Antes se habían cortado otros niveles acuíferos, uno de ellos también surgente, pero muy pobres. Insertamos un corte de este sondeo, que nos ha sido facilitado por la casa constructora.

Como es natural, después de este éxito se multiplicaron los sondeos, y en la actualidad se cuentan más de 40 en el área artesiana que antes hemos delimitado, la casi totalidad de ellos ejecutados por la indicada entidad, la cual, además del corte del primero de ellos que antes hemos mencionado, nos ha suministrado los de otros, más varios datos de interés que nos sirven para tratar de esta cuenca artesiana.

Examinados en detalle los referidos cortes, se observa que son siempre diferentes, por muy próximos que se encuentren los sondeos entre sí; pero, en líneas generales, se deduce de ellos que el terreno diluvial, con arenas, arcillas, conglomerados y travertinos, llega hasta los 30 ó 35 metros de profundidad; siguen arcillas más compactas de diferentes coloraciones, con margas y calizas alteradas en espesor de unos 30 metros, tramo que puede ser atribuído también al diluvial, o quizás al plioceno; a continuación 40 ó 50 metros de margas arcillosas grises, con o sin yesos; después areniscas y calizas, o bien una sola de estas rocas, con espesor que varía de 15 a 70 m.; debajo otra vez margas arcillosas, igualmente de variable espesor, y por último calizas agrietadas. Toda la sucesión de terrenos, desde los que pueden ser atribuídos al plioceno, se incluyen en el mioceno superior. De las calizas agrietadas no ha pasado ningún sondeo, a excepción de alguno emplazado en el extremo sur, que ha llegado a las rocas eruptivas conocidas en la sierra de Cartagena, y que constituyen por esta parte la base de la cuenca. Por los restantes rumbos no se sabe qué rocas la formarán, aunque se presume que sea el piso superior del triásico, a cuyos yesos pudiera ser debida la gran salinidad de las aguas. Con arreglo a lo expuesto, se puede establecer el corte general que adjuntamos, de dirección Norte-Sur, en el que se aprecia, dentro de la cubeta, un anticlinal que corresponde al paralelo del cabezo Gordo, asomo, como sabemos, del estrato cristalino.

Las aguas se presentan en dos niveles principales, uno en la zona de areniscas y calizas, y el otro en las calizas fisuradas inferiores; zonas que hemos visto se encuentran separadas por un tramo goso impermeable, pero algunas veces el número de niveles cortados

es mayor, y otras no aparece más que el inferior. Las aguas del nivel superior son frías y solamente ascendentes, llegando hasta uno a diez metros de la superficie. El inferior es termal y surgente, con salto que en el primer sondeo, según antes hemos dicho, fué de ocho metros sobre el suelo y caudal de 10 litros por segundo. La temperatura del agua a su salida es de 32º, y su análisis aparece en el cuadro que acompaña al presente capítulo, practicado sobre muestra tomada en uno de los sondeos de Roda (B-5), viéndose que la calidad es, salvo en un caso, inferior a la de las aguas freáticas.

Con los sondeos practicados en la cuenca se llegaron a alumbrar, a fines de 1931, unos 400 litros por segundo, pero en la actualidad, debido al picado de los tubos, y aunque en algunos de aquéllos se han recortado las tuberías e instalado motores para aumentar el rendimiento, vienen a aprovecharse unos 250 litros. De éstos puede calcularse que los surgentes no llegarán a 80 litros por segundo.

El resultado obtenido en la zona de que nos ocupamos, y el gran valor que el agua tiene para la agricultura en la comarca, ha hecho que se multipliquen los intentos de obtenerla artesiana en otros parajes, sin que el éxito haya acompañado a dichos intentos. Citaremos como más importantes, por la profundidad alcanzada, el de la Confederación del Segura, en Torre Pacheco, que llegó a los 600 metros, tocando a esta profundidad las rocas eruptivas de la base de la cuenca, por esta parte, y los ejecutados por cuenta del Estado, y bajo la dirección del Instituto Geológico, en el Albuñón (C-3), de 680 metros, y en Corvera (A-1), de 500 metros, ninguno de los cuales salió del terciario, probablemente mioceno, dando todos resultados negativos, a excepción del último, que cortó a los 174 metros un nivel ascendente pobre, ya conocido por otro sondeo ejecutado anteriormente por un particular. Acompañamos cortes de los tres citados sondeos profundos.



Pozo artesiano surgente, n.º 5 de Roda, término de San Javier. Al fondo, a la derecha, el Cabezo Gordo.



P A R A J E

	CORVERA	FUENTE ÁLAMO	VALLADOL- SES Cabezo del Rey	ALJORRA	ALBUJÓN	POZO ESTRECHO	LA PALMA	TORRE PACHECO	R O D A	R O D A
Situación en la Hoja	A-1	C-1	B-1	D-2	C-2, 3	C-3	D-4	C-4	B-5	B-5
Obra de alumbramiento y propietario	Pozo del motor de Corvera 17,50 metros	Galería de los Trébedes	Pozo de la Confederación 75 metros	Pozo de D. Manuel Jiménez 45 metros	Pozo de D. Miguel Pérez Ros 45 metros y 35 de taladro	Pozo de D. Francisco Saura 26 metros y 30 de taladro	Pozo de D. ^a Rosario Zapata 20 metros	Pozo de D. Manuel Ros 22 metros y 45 de taladro	Pozo de la casa del marqués de Rozalejo 14 metros	Sondeo en la finca del marqués de Rozalejo 250 metros
Anhídrido sulfúrico gr. en l.	0,77071	0,12702	0,79131	0,62995	0,90288	0,86512	0,93721	1,34059	0,92348	1,50709
Cal —	0,46110	0,05764	0,39523	0,27172	0,38700	0,37671	0,37259	0,50639	0,23261	0,68548
Magnesia —	0,12611	0,08287	0,16033	0,19096	0,34048	0,34048	0,36390	0,61791	0,34949	0,35489
Cloro —	0,14555	0,41535	0,47925	0,87330	1,21055	1,10760	1,11825	2,35010	1,45550	1,82470
Cloruro sódico —	0,23987	0,68450	0,78980	1,43920	1,99499	1,82532	1,84288	3,87296	2,39866	3,00710
Grado hidrotimétrico	91°	29°	87°	72°	121°	121°	122°	184°	96°	161°

VIII

MINERÍA Y CANTERAS

MINERÍA

Existen dentro del territorio de la Hoja varias manifestaciones metalíferas, de las cuales se ha hecho mención en el capítulo de «Estratigrafía», pero explotaciones mineras no se han ejecutado más que en dos de ellas, sobre minerales de hierro: en el cabezo Gordo (A-5), término de Torre Pacheco, y en el cabezo del Rey (C-1), cerca del poblado de Valladolides, término de Murcia, y muy próximo al de Fuente Álamo, ambas paradas desde hace más de veinte años.

Los criaderos del cabezo Gordo se han formado por sustitución metasomática en las calizas cristalinas que allí afloran, constituyendo lentejones aislados y capas discontinuas que se orientan siempre en la misma dirección (Este-Oeste), presentando en su conjunto una falsa apariencia de criaderos filonianos. Las mineralizaciones son muy superficiales y suelen estrechar en profundidad, hasta terminar, a veces, en cuña inexplotable. Dada su génesis, pudiera ser que existieran concentraciones en la base de las calizas, en su contacto con las pizarras de la misma edad, por lo que sería interesante una investigación por pozos o sondeos.

Los trabajos se han llevado hasta ahora sobre tres concentraciones principales: la más Norte, de 1,50 m. de potencia media y 50 de corrida; otra intermedia, en forma de rosario, reconocida por galería de cerca de 300 m. de longitud; y la más Sur, que parece ser de menor importancia, sobre la que sólo se han hecho trabajos superficiales.

Un análisis medio del mineral estriado, dispuesto para la venta, es el siguiente:

	Por 100	
Peróxido de hierro	54,20	} Fe, 41,90
Protóxido de hierro	5,11	
Óxido de manganeso	0,98	Mn, 0,70
Óxido de cobre	0,09	Cu, 0,07
Cal	14,82	
Magnesia	0,17	
Alúmina	2,75	
Sílice	4,11	
Ácido fosfórico	0,031	Ph, 0,013
Ácido sulfúrico	0,24	S, 0,096
Ácido carbónico	11,84	
Agua combinada	3,62	
Humedad	2,04	
<i>Total</i>	100,001	

Se observa que el contenido en hierro de estos minerales es escaso, pero les favorece la proporción de cal y la pequeña cantidad de sílice, fósforo y azufre, por lo cual resultan muy adecuados para mezclarlos con otros de la sierra de Cartagena más ferríferos, pero más impuros, siendo esta circunstancia la que motiva su explotación. La dureza de la caja del criadero y el cuidado que hay que poner en el estrío, hace que el coste de éste sea algo elevado.

Los yacimientos del cabezo del Rey son análogos a los que acabamos de describir, pero aún más pobres, pues rara vez llegan al 40 % de hierro, dedicándose igualmente, cuando se explotan, a su mezcla con otros de mayor ley y más impuros.

Para terminar con lo referente a minería; debemos hacer constar que en el cabezo Gordo se han hecho en otra época algunas investigaciones sobre manifestaciones de mineral de plomo, sin obtenerse resultado favorable.

CANTERAS

Las únicas explotaciones regulares de esta clase radican en el tantas veces citado cabezo Gordo (A-5), donde existen varias sobre calizas marmóreas del estrato cristalino.

En casi todo el territorio que consideramos se utiliza el travertino cuaternario como piedra de construcción (mampostería) y también

para la obtención de cal común, calcinándolo en hornos alimentados con leña, pero la abundancia de dicha roca y la forma de presentarse tan superficial, hace que no merezcan el nombre de canteras los lugares de arranque de tal material.

La pizarra de la misma edad geológica es también objeto de aprovechamiento donde aflora en condiciones para ello, como en la sierra de los Victorias (C-2), de donde se extraen piezas, llamadas en la localidad «cobijas», para pavimentación, suelos de hornos y otros usos.

En algunos sitios de la llanada cuaternaria se utilizan las arcillas para la fabricación de tejas y ladrillos, generalmente por procedimiento manual. Únicamente existe una fábrica mecánica en La Palma (D-4), que surte de dicho material de construcción a buen número de poblados próximos.

AGRONOMÍA

Los cultivos agrícolas radican en todo el terreno diluvial, a excepción de la zona inmediata al Mar Menor y otra situada entre éste y el poblado de La Palma, que son saladares, antiguo fondo, quizá, de dicho mar, que sobrepasando en otro tiempo sus límites actuales, se extendería por el Sudoeste hacia aguas arriba de la rambla de Miranda hasta la carretera del Albuñón a Cabo de Palos, y como el antes citado terreno geológico comprende la casi totalidad de la Hoja, y prácticamente aún invade, aunque con poca profundidad, en una buena parte subiéndolo por ramblas y barrancos, las reducidas zonas montañosas que en la Hoja existen, circunstancia que es aprovechada por los agricultores para extender sus cultivos, resulta que muy limitada extensión de la misma queda sin éstos.

El servicio del Mapa Agronómico Nacional, del cual tomamos los datos para el presente capítulo, incluye estos terrenos en el tipo calizo de la clasificación oficial, por contener del 25 al 54 % de esta sustancia, y como el contenido en arcilla oscila entre el 7 y el 44 %, su clase varía de la arenosa a la limosa, predominando la de consistencia media o armónica. La materia orgánica está comprendida entre el 0,8 y el 2,8 %, resultando pobres en este concepto, y la salinidad entre el 0,03 y el 0,99 ‰, no teniendo las tierras este carácter a excepción de las inmediatas al Mar Menor, a las que antes hemos hecho referencia. Finalmente, contienen, en general, suficiente potasa y son pobres en ácido fosfórico, acentuado este defecto por el alto contenido en caliza, y aún más en las de clase limosa.

Insertamos un cuadro de análisis sumarios de tierras, practicados en los laboratorios del Instituto de Investigaciones Agronómicas, sobre muestras repartidas por toda la extensión de la Hoja, indicándose la situación de los puntos donde han sido tomadas.

La mayor parte del cultivo es de secano. Existen zonas de regadío que cada vez van siendo más extensas a favor de los altos precios que los productos han alcanzado últimamente, pero el agua para las mismas tiene que ser alumbrada, no habiendo tenido todavía realidad práctica el proyecto de elevación de aguas del río Segura, cerca de su desembocadura, para el riego de estos campos, si bien ya se lleva construído en él buen número de canales para distribuirla.

En el secano predomina el cultivo arbóreo, siendo el principal el del almendro, para el cual presenta la zona las condiciones óptimas de clima y suelo. El árbol alcanza una altura de cuatro metros, y su floración es en enero. Sigue en importancia el algarrobo o garrofero, que cada vez se va extendiendo más en el Campo de Cartagena, por reunir éste, también, las mejores condiciones para dicho árbol, el cual forma grupos aislados más que plantaciones regulares. Son árboles también importantes, en la zona de que nos ocupamos, el olivo y la higuera. Las variedades que se cultivan del primero, del que existen grandes extensiones, son cornicabra y manzanillo, y de la higuera las llamadas ñoral del campo y negra.

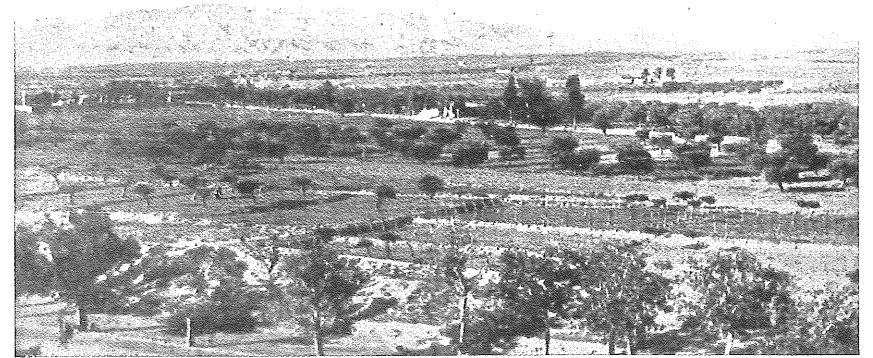
La vid, aunque se cría desde tiempo inmemorial, no ha adquirido importancia en la zona hasta después del ataque de la filoxera, habiéndose hecho la replantación con portainjertos aptos para estos suelos calizos, principalmente el *Murviédro rupestris*, núm. 1.102.

De los cereales que se cultivan en el territorio, hay que considerar, en primer término, la cebada, pues su mayor adaptación al medio se traduce en un cultivo más económico y, por lo tanto, está más extendido. En menor escala se cultiva también el trigo y la avena.

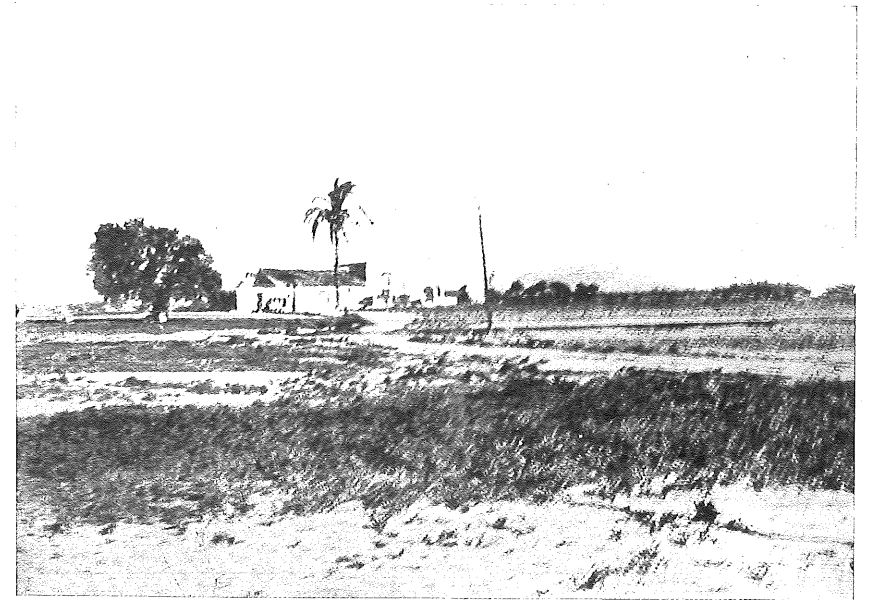
Entre las leguminosas, es el guisante el que más se produce, principalmente al sur de Fuente Álamo, y con menos extensión las almortas, los garbanzos y los yeros.

El agua para el cultivo de regadío que, como antes hemos dicho, es toda alumbrada, procede, generalmente, de pozos ordinarios, provistos, cuando son de pequeña profundidad, de norias movidas por caballerías o por molinos de viento a vela, típicos en la región, y, cuando la profundidad es mayor, de motores, generalmente eléctricos. Estos últimos, se suelen prolongar en profundidad con sondeos en busca de niveles inferiores al freático, y que muchas veces proporcionan agua con fuerza de ascensión suficiente para llegar a la caldera y mezclarse con la del nivel superior, siendo aspiradas todas juntas por la bomba. Hay también alumbramientos por minados que siguen el trazado de las ramblas en la parte sudoeste de la Hoja, y por sondeos completos desde la superficie del terreno en la cuenca artesiana del Mar Menor, parte de los cuales son surgentes.

La planta más extendida en el regadío es la alfalfa forrajera, típica en la región, que se adapta muy bien a las características de ésta y a las condiciones del agua, cuya vida es de cuatro a seis años. Siguen, después, el melón y el tomate, este último en sus variedades



Zonas de regadío en el Campo de Cartagena, en diluvial. Al fondo sierra Columbares y Escalona, que la separan de la Huerta de Murcia.



Terreno de saladares en las inmediaciones del Mar Menor.



de conserva, pues las tempranas, cuyo cultivo sería muy interesante por los precios que podría alcanzar el fruto, son atacadas por la bacteriosis.

Por último, como cultivo de regadío, debemos citar el del algodón, introducido en la región recientemente, y que está dando muy buenos resultados.

Madrid, diciembre de 1947.