JUNTA GENERAL DE ESTADÍSTICA.

DESCRIPCION FISICA Y GEOLOGICA

DE LA

PROVINCIA DE MADRID,

POR

DON CASIANO DE PRADO,

INSPECTOR DE DISTRITO DEL CUERPO DE INGENIEROS DE MINAS,
JEFE DEL DETALL DE TRABAJOS GEOLÓGICOS DE LA DIRECCION DE OPERACIONES ESPECIALES,
É INDIVIDUO QUE HA SIDO DE LA EXTINGUIDA COMISION DEL MAPA GEOLÓGICO.

PRIMERA PARTE.

MADRID
IMPRENTA NACIONAL
1862.

Presidencia del Consejo de Ministros.=Estadística.=Excmo. Sr.=La Reina (Q. D. G.), en vista de hallarse terminada y dispuesta para su publicacion la primera parte de la *Descripcion física y geológica de la provincia de Madrid*, redactada por el Inspector de distrito del Cuerpo de Ingenieros de Minas D. Casiano de Prado, se ha dignado resolver, de conformidad con lo propuesto por la Junta general de Estadística en 16 del actual, que se proceda desde luego á su impresion, satisfaciéndose los gastos con cargo á la partida señalada para publicacion de trabajos geológicos en el capítulo 8.°, artículo único del presupuesto vigente.

De Real órden lo digo á V. E. para su inteligencia y efectos consiguientes. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 18 de Febrero de 1862.=O'Donnell.=Señor Vicepresidente de la Junta general de Estadística.

ÍNDICE.

PRIMERA PARTE.

DESCRIPCION FÍSICA.

SITUACION, LÍMITES Y EXTENSION.

OROGRAFÍA.

HIDROGRAFÍA.

Rios.

Aguas estancadas.

Fuentes.

AGUAS ARTESIANAS.

AGUAS MINERALES.

METEOROLOGÍA.

AGRICULTURA.

PRIMERA PARTE.

DESCRIPCION FÍSICA.

SITUACION, LÍMITES, Y EXTENSION.

Situacion y límites.

La provincia de Madrid se halla en la vertiente S. O. de la cordillera Carpeto-Vetónica, que forma uno de los principales lineamentos de la Península ibérica, y en la cuenca hidrográfica del Tajo. Linda con la de Segóvia por el N. y N. O., con la de Ávila por el N. O. tambien y por el O., con la de Toledo por el S., con la de Cuenca por el S. E., y con la de Guadalajara por el E. y N. E. Perteneció cási en su totalidad al antiguo Reino de Toledo; y es una de las que mas se separan de la antigua division del territorio español. Sin embargo, algunas partes de su perímetro forman límites naturales, como las divisorias de aguas al Tajo y al Duero, entre el cerro de la Cebollera y el de Cabeza-Lijar, aunque por el lado del puerto de Somosierra entra algun espacio en la cuenca del segundo, al Guadarrama y al Cófio entre el último cerro nombrado y el puerto de Malagon, y al Jarama y al Lozoya entre el collado de las Palomas y el cerro de la Plata á levante del Atazar. El Tajo forma tambien límite natural, ménos en Estremera, Fuentidueña, Villamanrique y Aranjuez, cuyos términos se extienden algun tanto al lado opuesto. El Jarama, el Lozoya, el Alberche y otros rios y arroyos sirven igualmente de límites en algunos trechos de su curso, segun se verá mas adelante.

La capital no dista mucho del centro de la provincia. Su latitud es de 40° 24′ 30″, N. y su longitud, referida al meridiano de Paris, de 6° 0′ 54″, O. Su altitud es de 655 metros, segun el *Anuario* del Observatorio y referida al mismo, el cual se halla 82 metros mas alto que las aguas bajas del Manzanares en el puente llamado de Toledo. Su distancia mas corta al mar es de 300 kilómetros próximamente, segun el mapa de España publicado últimamente por el Sr. Coello.

Configuracion y extension.

La figura de la provincia, si se prescinde de algunos apéndices que ofrece, el mayor de los cuales es el que forma el Real Sitio de Aranjuez, se acerca bastante á la de un trapecio, cuyos cuatro ángulos corresponden próximamente á los cuatro puntos cardinales. La base mayor se halla en la cordillera y la opuesta en el Tajo. La primera tiene de largo unos 127 kilómetros, y la segunda unos 68. De una á otra hay unos 100 próximamente. Su superficie es de 7.762 kilómetros cuadrados, todo segun el Sr. Coello.

OROGRAFÍA.

Variedad que ofrece.

Con decir que el punto mas alto de la provincia, la Peña Lara, y el mas bajo, que se halla en la confluencia del Tajo y el Algodor, ofrecen una diferencia de nivel de mas de 1.900 metros se puede venir en conocimiento de lo variado y desigual que será su territorio. Madrid mismo que dista 22 kilómetros de la parte baja de la sierra por la distancia mas corta, tiene por asiento un terreno tan desigual que su perímetro en la puerta de Santa Bárbara se encuentra 73 metros mas alto que en la de Segóvia.

Division del territorio de la provincia en tres zonas.

Bajo el punto de vista orográfico, que guarda una notable correspondencia con el geológico, presenta tres fajas ó zonas bastantes regulares y cási paralelas, la del N. O., ó sea la de la sierra, donde se hallan los terrenos mas antiguos, la del centro, ó sea la de las arenas y arcillas cuaternarias, y la del S. E., ó sea la de las calizas, arcillas, yesos y pedernales del terreno terciario. La línea que separa la primera de la segunda se dirige desde la Villa del Prado á las cercanías de Uceda, y la que media entre la segunda y la tercera pasa al S. y tocando á las puertas de Madrid, y sigue próximamente por un lado la carretera de Madrid á Toledo y por el opuesto la de Aragon.

Zona de la cordillera.

Divisoria del N. E. entre Tajo y Duero.

La zona de la cordillera ofrece una estructura tan complicada que no sufre comparacion con la de las otras dos. Sus líneas mas culminantes es lo que primero llama la atencion. La principal, límite de la provincia y divisoria de aguas al Tajo y al Duero, se extiende desde el cerro de la Cebollera á la Peña Lara, penetrando luego en la de Segóvia y perdiéndose á corta distancia en el rio de Valsain, que desciende del puerto del Paular, y es uno de los que forman el Eresma. Su punto mas bajo es el puerto de Somosierra, en el cual se halla situado el pueblo del mismo nombre, único que ofrece esta circunstancia en toda la cordillera, á lo menos en su divisoria principal, acaso hasta el cabo de la Roca junto á Lisboa.

Esta línea se divide naturalmente en dos desde dicho puerto, la una que se extiende al N. E., formando la sierra de Riaza, la cual desde el cerro de la Cebollera sirve de límite á las provincias de Segóvia y Guadalajara hasta su conclusion en el pico de Grado, y la otra hácia el S. O. El puerto se halla 819 metros mas alto que Madrid y el cerro de la Cebollera 1.470, aunque no median mas que seis kilómetros de distancia de un punto á otro. No sucede lo mismo al lado opuesto, en el cual la divisoria va subiendo paulatinamente, como lo manifiestan los siguientes guarismos. Al puerto de Somosierra sigue el de Casla 971 metros sobre Madrid, luego el de la Acebeda 1.038, en seguida el de Arcones 1.106, despues el de Linera 1.196, y á continuacion el de Lozoya ó Navafria 1.156, el del Mal Agosto 1.291, el Collado de las Calderuelas (paso escabroso que toma solamente algun escotero) 1.322, el puerto del Reventon 1.403, y despues se levanta la Peña Lara á 1.767

sobre el mismo nivel. Como se ve la progresion solo se halla interrumpida por el puerto de Lozoya, lo que cási no afecta la curva igual que ofrece el perfil de esta sierra mirada desde el S. ó desde el N. La Peña Lara misma no se proyecta en el cielo como una encumbrada protuberancia, que pudiera llamarse pico, sino vista desde el E. ó el O. Así es que se puede caminar á caballo por la mayor parte de la divisoria desde el puerto de Somosierra hasta el pié de la peña referida, siendo los puertos ó pasos que van nombrados depresiones muy suaves.

Todo el terreno es de gneis, con solo algunos asomos de granito, y únicamente al N. E., ya fuera de la provincia, en el puerto de la Quesera, comienza á presentarse en lo alto el terreno siluriano, como anuncio de que la cordillera va á morir; y en efecto, el pico de Grado, unos 770 metros sobre Madrid, ya se halla en un terreno mucho mas moderno, el cretáceo, donde comienzan la provincia y los páramos de Soria.

Desde el puerto de Lozoya al de Somosierra, la vertiente al Duero ofrece gran regularidad, perdiéndose á muy corta distancia en la llanura, que á este lado se halla mas alta que en el opuesto, hecho que se observa con mucha frecuencia en las grandes cordilleras. Mas al S. O. ya esta vertiente es más complicada, á lo menos hasta su union con la Paramera de Avila, pero siempre lo es mucho menos que la del Tajo.

Esta parte de la cordillera desde el pico de Grado á la Peña Lara constituye una sierra, que es la que pudiera llamarse la Somosierra, por ser la mas alta, nombre que vulgarmente se aplica á un corto trecho de ella y justamente al mas bajo.

La misma divisoria al S. O. hasta el cerro de Cabeza Lijar.

Mas al S. O. la divisoria al Tajo y al Duero ya no es prolongacion de la sierra anterior, sino de otra que por las Cabezas de Hierro se dirige á las Peñas de la Cabrera, toda en lo interior de la provincia, con direccion al E. N. E. Con ella se enlaza sin embargo la divisoria al Duero del N. E. por medio de una dorsal ó cuerda trasversal que forma la cabecera del rio del Valsain, afluente del Duero, por una parte y la del Lozoya por otra, y en la cual se halla el puerto del Paular, cuya altura sobre Madrid es de 1.200 metros. La divisoria sigue al S. O. por lo alto del ventisquero de las Guarramillas, y los del Regajo del Pez y de Estrada, en gneis, por el puerto de Navacerrada, en granito, 1.778 metros sobre Madrid, por la montaña notable de los Siete Picos, así llamada por siete grandes riscos que la coronan y la dan á conocer de mucha distancia, 2.103, en granito, por el puerto de la Fuenfria, en gneis, ahora muy poco transitado, pero que en los pasados siglos servia de comunicacion entre Madrid y Segóvia, aunque su altitud es poco menor que la del de Navacerrada. El nombre le viene de una fuente cuya agua es bastante fria y se halla á tres kilómetros en el camino que baja á Segóvia. Su temperatura en 25 de Agosto de 1861 á las diez y media de la mañana era de 6°,7 C., y la del aire á la sombra 25°,8. Otra fuente hay á 30 metros de la anterior en cuya agua el termómetro señalaba 5°,8. De la ladera septentrional de Monton de Trigo vienen otros reguerillos, cuyo orígen debe de hallarse bastante alto y donde el termómetro marcaria sin duda una temperatura mas baja.

Sigue luego la divisoria por la referida montaña, llamada Monton de Trigo ó Pan de Azúcar, en gneis, por la Peñota ó cerro de los Tres Picos, en granito, por el puerto de Guadarrama, 868 metros sobre Madrid, en granito, y por el cerro de Cabeza Lijar ó de la Cierva, 1167 metros sobre el mismo nivel, en granito, punto de separacion de las provincias de Segóvia, Ávila y Madrid, que da aguas al Duero por la primera y al Tajo por las otras dos, esto es, al Guadarrama y al Alberche. A esta parte es á la que suele darse en el pais el nombre de Sierra de Guadarrama. Será preciso sin embargo llamar tambien así, segun se halla admitido por la generalidad de los geógrafos, aunque de una manera vaga, toda la comprensiva entre el Pico de Grado y la sierra de Gredos.

Prolongacion de esta parte al lado opuesto dentro de la provincia.

Su prolongacion al lado opuesto da aguas al Lozoya, al Guadalix y al Manzanares, esto es, al Tajo únicamente, y se dirige entre N. E. y E. N. E. por Cabezas de Hierro Menor, Cabezas de Hierro Mayor y Cerro de la Najarra. Tuerce luego al N. formando el puerto de la Morcuera, 1.050 metros sobre Madrid, para tomar otra vez el rumbo anterior por la sierra llamada tambien de la Morcuera, los puertos de Miraflores y Bustar Viejo, por donde se comunican dichos pueblos con el de Canencia y valle de Lozoya, por el cerro de Mondalindo, puerto del Medio Celemin, Cancho Gordo y Pico de la Miel en que concluye.

Peñas de la Cabrera.

Puede dividirse en dos partes, la del E. desde el puerto del Medio Celemin hasta el Pico de la Miel, toda en granito, la cual forma las llamadas Peñas de la Cabrera, pequeña sierra que se dirige de Levante á Poniente y se distingue de lejos por lo recortado de su cresta. Sus puntos culminantes son el referido Pico de la Miel, 720 metros sobre Madrid, y el Cancho Gordo al lado opuesto, 743 metros sobre el mismo nivel. Pegado al Cancho Gordo y bastante mas bajo tiene el Cerro de la Cruz, y aislado y mas al Mediodia de este el de la Cabeza, tambien bastante bajo. Pegado al Pico de la Miel por la parte de N. E. tiene la Cabeza Mala, y mas á Levante, cargado al N. y aislado, el cerro llamado Picos de Siete Iglesias, escabroso pero de poca altura.

Sierra de Miraflores.

La parte de Poniente, que no es conocida con un nombre único y que pudiera llamarse sierra de Miraflores, es mas larga y ofrece mayor altura que la anterior, siendo la de Cabezas de Hierro Mayor 13 metros menor solamente que la de la Peña Lara. Ofrece además de notable que en toda la banda del S. se compone solo de granito menos en las cercanías de Miraflores y en la del N. de gneis, y tambien que sus ramificaciones son mas largas y complicadas por uno y otro lado que las que se desprenden de la divisoria entre Tajo y Duero, en la cual apenas se ven entre el puerto de Somosierra y Cabeza Lijar mas que simples espolones, que se van perdiendo insensiblemente á mayor ó menor distancia de la cumbre.

La Maliciosa.

A poniente y muy cerca del Ventisquero de Estrada se desprende un ramal al S. que, contra lo que generalmente sucede, vá subiendo de nivel hasta el alto de la Maliciosa, que se halla así mas elevada que la cuerda ó tronco principal. Este alto forma un nudo del que salen al S. O. un corto ramal secundario, otro al S. y otro mas largo al S. E., que llega hasta cerca de Manzanares, dando aguas al rio del mismo nombre por la derecha de este. Mas á levante de Cabezas de Hierro Mayor sale la Sierra de la Pedriza, que dá aguas al propio rio por el lado opuesto, compuesta como los cerros anteriores de descarnadas masas de granito, la cual se halla dividida en dos por una profunda depresion que llaman la Silla.

La Pedriza de Manzanares.

La Peña del Diezmo y otros cerros.

Encima de esta se levanta al S. la Peña del Diezmo, que de lejos se presenta como un enorme canto pelado, á cuya cúspide sólo se puede subir por una grieta, ayudándose de las espaldas. Despues siguen al S. de la misma las llamadas Canchas de Manzanares. Desde lo alto de Cabezas de Hierro Mayor las dos pequeñas sierras anteriores se ve que forman un circo, cerrado al N. por aquellas, y al S. por el cerro de la Camorza, que el rio atraviesa entre las Puertas de la Garganta y la Peña Sagra. A levante de la Pedriza sale el Cerro de San Blas, de granito; y del Alto de la Najarra, junto al puerto de la Morcuera otra cuerda ó ramal, en gneis, que forma divisoria de aguas entre el Guadalix y el Manzanares. Sobre Miraflores sale de la Sierra el Cerro de la Pala, tambien en gneis. Un poco á poniente de Bustarviejo baja el Cerro de la Plata, que mas al S. tiene los de la Buitrera y del Pendon, todos de granito. A la parte opuesta hay tambien otros ramales, todos en gneis, sobre el valle de Lozoya. Los principales son los que salen cerca de los Puertos de la Morcuera y de Miraflores y un poco á levante del Puerto del Medio Celemin. Este último en su

mayor altura, que forma el Pico de la Canaleja, se halla 1.190 metros sobre Madrid.

En la parte de la sierra que se extiende desde las Guarramillas á Cabeza-Lijar apenas se desprende hácia la provincia de Madrid ramal alguno que se haga notar, á no ser el que se ve sobre y á levante del puerto de Navacerrada, y que forma junto á la fonda y portazgo del mismo nombre el Cerro de la Golondrina, que se extiende bastante á poniente, mas al S. el de Cabeza Mediana, que se prolonga á levante, formando otros dos, y despues el Monte Redondo, á poniente de Moralzarzal, sobre el que se halla una torre telegráfica, todos de granito.

Sierra del Atazar.

A levante del Berrueco, Cervera, Robledillo, Berzosa, Serrada, Paredes, y Prádena, pueblos situados casi en una línea que se dirije de S. á N., se halla un espacio de terreno sumamente quebrado, en pizarra y cuarcita, formado de una reunion de cerros, cuya direccion es entre N. E. y N. O., menos á la parte del S. que es entre E. y N. E. Estos cerros se enlazan unos con otros, formando divisorias entre el Lozoya, el Jarama y varios arroyos que se pierden en el primero. El mas oriental dá aguas al Jarama por aquella parte. Es el mas alto y el mas largo, y en él se halla la Tornera, 1.230 metros sobre Madrid. Puede considerarse como una sierra de que son dependencias los demás. El mas occidental, llamado la Pared de Prádena, dá aguas al Lozoya, al Riato y al rio de la Puebla. Los puntos mas culminantes despues de la Tornera, son Peña la Cabra, el Porrejon, la Cruz de la Tiesa, la Peña Virgaño y el Pico Pizorro. Tres pueblos tienen su asiento entre estos cerros, el Atazar, situado en alto, 320 metros sobre Madrid, la Puebla de la Mujer Muerta al N. de la anterior en un hondon, y Patones al S., tocando al terreno cretáceo, que son de los mas pobres de la provincia y de los mas aislados, sobre todo los dos primeros, pues los caminos que los ponen en comunicacion con los inmediatos son sumamente penosos, y con frecuencia se ven caballerías que caen rodando por aquellos reventones cuando van cargadas, sobre todo entre la Puebla y Robledillo. En tiempo de la dominacion de los árabes parece que los cristianos, habitantes de este pobre y escondido territorio, vivian en cierta independencia bajo la autoridad de un Jefe que llamaban Rey de los Patones.

Enlázanse dichos cerros con la divisoria al Duero en el de la Cebollera, por medio de una dorsal bastante elevada, divisoria entre Jarama y Lozoya, y en la cual se halla el Collado de la Iruela, siendo prolongacion de la cresta de la Tornera. Es de micacita en la parte del S. y de gneis en la del N., hallándose dentro de la provincia.

Alto de la Cabeza, y Cabeza del Almajon.

Al S. de este grupo y formando parte del mismo se ven dos colinas de pizarra por la mayor parte que se juntan en el Alto de la Cabeza, en seguida mas al S. otra, que se llama la Cabeza del Almajon en lo mas alto, sobre la que se halla asentada con alguna inclinacion al S. E. una faja casi toda de caliza, correspondiente al terreno cretáceo, en que se ha establecido la presa principal del Canal del Lozoya. En el país llaman á esta faja la Cordillera Caleriza y tambien la Cuchillera, sin duda por el corte que presenta su borde superior, corte á que en otras provincias y aún en la de Madrid se dá tambien el nombre de cuchillar, aunque suele ser mas alto y agudo, y tambien el de espinazo.

Cerro de San Pedro.

Al S. O. de las masas de que acabo de hablar se halla la del Cerro de San Pedro, que es de gneis, situado entre Guadalix, Pedrezuela y Colmenar Viejo; y es notable, no ya por su altura, que es solo de unos 750 metros sobre Madrid, sino por su aislamiento casi completo y el pico que presenta su perfil por cualquier lado que se le mire. Se enlaza con la sierra de Miraflores por entre el pueblo de este nombre y Chozas de la Sierra, formando la divisoria al Guadalix y al Manzanares que insensiblemente va bajando por ambos lados hácia el medio, donde solo forma una loma bastante suave. Tiene tambien de particular esta montaña que se halla ceñida por el N., por el E. y por el S. E. de una faja de terreno cre-

táceo que por medio de otra se enlaza con la que, segun va dicho, se halla acostada sobre el terreno siluriano á uno y otro lado del Lozoya.

Cerro de Cabeza Illescas.

Otra montaña algo mas baja que la anterior se levanta al S. de Manzanares, que es de granito y bastante escarpada, á que suele darse el nombre de Cerro de Cabeza Illescas, aunque en realidad se halla formado del Cerro así llamado, de la Cabeza de Manzanares, que es lo mas alto, y de la ladera de las Viñas, que es lo mas bajo y se halla al O.

Sierra del Hoyo de Manzanares.

Al S. de la anterior se presenta otra montaña llamada Sierra del Hoyo, en granito, la cual forma un circo abierto por el S. en cuyo centro se halla un pueblo, el Hoyo de Manzanares. Coje mayor extension y es mas alta y escarpada que la anterior. En ella se halla el Cancho del Estepar, que es su punto mas alto, 703 metros sobre Madrid, el Canto Hastial, el Picorzo Grande y el Picorzo Chico. A levante se enlaza con el Alto del Pinarejo, de formas redondeadas y bastante mas bajo, y al S. con los pequeños cerros de Torrelodones, todos en granito, sobre uno de los cuales subsiste aún una antigua atalaya.

Parte de la zona de la sierra al extremo del S. O.

Desde el Cerro de Cabeza Lijar hácia el S. O. la cordillera en lo que corresponde á la provincia no ofrece tanta amplitud ni puntos tan elevados. El terreno baja bastante y la raya sigue por la divisoria de aguas al Guadarrama y al Cófio, afluente del Alberche, por los Puertos ó pasos de San Juan y del Pocillo, en granito, por entre los Riscos de la Naranjera, farallon de granito que se dirige hácia Peguerinos, y el de los Abantos, tambien en granito, á continuacion del cual se hallan en direccion al pueblo de Guadarrama la Buitrera, el Cerro Santo y el de la Tejera, en granito con algun gneis. Pasa despues la divisoria por los altos de San Juan, cuya ladera al S. E. forma la llamada Solana del Escorial, en gneis, lo mismo que las Torrecillas, que vienen en seguida, y despues el puerto de Malagon, 930 metros sobre Madrid, por donde se vá del Escorial á Peguerinos, el de la Cereda, 723, en el camino del Escorial á las Navas del Marqués y á Avila, y el de la Cruz Verde, 631, por donde se va del Escorial á Robledo de Chavela y á San Martin de Valdeiglesias. Estos tres puertos se hallan en gneis.

Puertos de Malagon, de la Cereda y de la Cruz Verde.

Es notable que el de Malagon y el del Pocillo corresponden á una entrada que la línea culminante de la Sierra forma hácia lo interior de la provincia de Madrid, tanto mas notable cuanto en el mismo sentido se presenta otra profunda entrada entre el puerto del Paular y Monton de Trigo, otra aunque mas abierta en el de Lozoya y otra en el de Somosierra, sin duda porque la denudacion fué mas fuerte de este lado que del opuesto.

Las Machotas. Cerro de San Benito.

Otra cosa se hace notable igualmente, y es, que los dos puntos mas culminantes de esta parte de la cordillera, el Cerro de San Benito, en gneis, y el macizo que forman la Machota Grande y el Cerro del Castañar ó Machota Chica, ambos en granito, se hallan, la primera separada del Puerto de la Cruz Verde al N. O., dando aguas por todos lados al Cófio, y la segunda al S. E., dando aguas por todos lados al Guadarrama.

Despues del Puerto de Malagon la raya de la provincia se separa de la cuenca del Guadarrama y penetra en la del Cófio con bastante irregularidad, y despues en la del Alberche.

Cerro de la Almenara.

Desde el Puerto de la Cruz Verde la divisoria lo es al rio de Perales y al Cófio, y sigue con direccion al S. un poco O. dentro de la provincia por una serrezuela bastante baja que se levanta en el pintoresco promontorio de la Almenara, ya en granito, 536 metros sobre Madrid, y que se pierde luego cerca de las Navas del Rey. A este cerro siguen otros dos paralelos por la parte de poniente, aunque mas cargados al S., el de Navalmuñon, que es el primero, y el de Cisneros, ambos en gneis. Despues sigue la Cabrera Chica, ya al otro lado del Cófio, y mas á poniente la Cabrera Grande, ya en la provincia de Avila, que son dos promontorios aislados de granito. Sigue despues una loma tambien de granito, en cuya ladera

meridional se halla San Martin de Valdeiglesias. Mas á poniente, ya en la provincia de Avila, mediando un arroyo que va al Alberche y una pradera muy baja y aguanosa en que se hallan los famosos Toros de Guisando, principia en el cerro del mismo nombre la cresta principal de la sierra de Gredos, la mas alta de toda la cordillera Carpeto-Vetónica.

Cerro de Aguaenfria. Peña de Cadalso. Peña de Cenicientos.

Entre San Martin de Valdeiglesias y la Villa del Prado se levanta el Cerro de Aguaenfria, mas al S. la Peña de Cadalso, 532 metros sobre Madrid, ambos en granito y aislados, y en seguida la Peña de Cenicientos y los intrincados montes, aunque de no grande elevacion, que separan el pueblo del mismo nombre del de Rozas de Puerto Real y que se prolongan por las provincias de Avila y Toledo, todos en granito.

Llanos.

En los espacios que en toda la zona de la sierra separan las grandes masas mencionadas, no deja de haber otras menos notables, que seria largo especificar por completo. En ella hay llanos, aunque no tan iguales como los que ofrecen los terrenos mas modernos, casi siempre en granito. El principal se halla entre el Escorial de Abajo, Guadarrama, Los Molinos, Collado Mediano, Galapagar, Valdemorillo y Zarzalejo, por mas que en medio se noten algunos cerrillos, como el que sirve de asiento á la iglesia de Guadarrama, el Cerro de Zorreras junto á Navalquejigo, La Librería, término de Colmenarejo, y otros. Su altura sobre Madrid es de 200 á 250 metros. Otro de estos llanos hay en Cadalso, otro que se extiende á Navas del Rey, Chapinería y Colmenar del Arroyo, otro á levante de la Cabrera, otro en Navacerrada y Becerril, otro en el Berrocal de Cerceda, y otro en Colmenar Viejo. En Pedrezuela, el Bellon y el Molar se halla otro, en gneis por la mayor parte. Estos llanos en la provincia de Avila se hallan 200 metros próximamente mas altos que los de la de Madrid, y se llaman parameras, que en rigor forman una sola. En ella tiene su asiento la ciudad de Avila, que de todas las capitales de provincia es la mas elevada, pues acaso llega á 1.100 metros sobre el nivel del mar. En la provincia de Madrid se pudieran llamar navas, aunque esta voz no tiene uso hoy dia sino como nombre de muchos pueblos.

Valles.

Pocos valles se ven en la sierra que merezcan este nombre; barrancos sí, hay innumerables. El mas notable de aquellos es el Lozoya, de unos 12 kilómetros de largo y 3 ½ por lo mas ancho, que corresponde á la Alameda. Es un valle longitudinal, cuya altura sobre Madrid no baja de 480 metros en su parte media. El terreno de su fondo es cretáceo y en sus laderas de gneis. El valle de San Martin de Valdeiglesias es mas reducido, pero como solo tiene la misma ó poco mayor altitud que Madrid, es de clima mucho mas suave, aunque la naturaleza del terreno sea menos favorable para la agricultura, y pocos territorios hay en la provincia que ofrezcan tanta amenidad.

Campo de Manzanares.

El llamado Campo de Manzanares se halla entre el pueblo del mismo nombre y el de Chozas de la Sierra. Forma una gran pradera, en mucha parte aguanosa y turbosa con muchos fresnos, destinada á pasto, y en él se comprenden 15 ó 20 hectáreas de tierras que se labran y á que llaman el Campillo, el cual pertenece á Chozas. En Guadalix forma tambien el rio del mismo nombre un poco de vega.

Zona del centro ó de la arenas.

La zona del centro ó de las arenas cuaternarias pocos accidentes ofrece en su relieve. La línea de su union con la de la Sierra se halla mas alta que la que la separa de la zona terciaria. Esta diferencia de altitud entre la estacion del camino de hierro de Alicante en Madrid, donde asoma el terreno terciario debajo del cuaternario, y las cercanías de Torrelodones, donde concluyen las arenas, es de unos 200 metros próximamente. Otro desnivel ofrece la misma zona en el sentido opuesto, esto es, del N. E. al S. O., hallándose la línea de union de la misma con la de la Sierra 160 metros poco mas ó menos mas alta en Torrelodones que en la Villa del Prado.

El relieve de este terreno resulta de un conjunto de lomas y colinas rebajadas, muchas

de ellas de grande amplitud, que en algunos puntos llaman altos, como el de las Viñas junto á Húmera en la divisoria de aguas al Manzanares y al Guadarrama. Navalcarnero, los chapiteles de cuya iglesia se distinguen á larga distancia, se halla en otro de estos altos. Hay tambien cañadas suaves que suelen llamar valles, como tambien llanos de bastante extension, sobre todo en la parte baja, y llana parece toda la zona mirada desde lejos, sobre todo al S. O. Este es uno de los terrenos en que se ejerce con mas facilidad la accion de las aguas, rebajando paulatinamente las partes mas altas y abarrancando las bajas, ó acumulando en ellas un grande espesor de arenas sueltas.

Situacion de Madrid.

El punto en que se halla Madrid es uno de los que ofrecen mas desigualdades en toda la zona; y yo creo que á esa circunstancia justamente debe su primer orígen la que hoy dia es Corte de España. Para formarse una idea de lo que era en lo antiguo, es preciso considerar los rellenos y rebajos que se hicieron con el objeto de suavizar y disimular en lo posible las cuestas y barrancos que cruzaban el terreno por todas partes, y de que aún se ve una muestra entre la estacion del camino de hierro del Mediterráneo y el barrio de las Yeserías, bien poco vistosa por cierto. De este modo mucho se ha facilitado la circulacion, aunque no tanto que un omnibus pueda llevar por todos los barrios con dos caballos 24 ó 26 personas como en Paris, Lóndres, Viena y otras grandes capitales. Otro pueblo hay en la provincia, del que fué señor el insigne poeta Garcilaso, que se halla en una situacion semejante, tambien sobre arenas, cerca de la orilla izquierda del Guadarrama, Bátres con sus *carcabuchos* (que así llaman en aquella comarca á los cárcavos ó barrancos de que se halla rodeado), y con su castillo, que se conserva en buen estado todavía, no así el que segun toda probabilidad tenia Madrid y que habrá sido demolido para levantar en el mismo sitio, rebajando el terreno, el alcázar y despues el magnífico palacio de nuestros reyes. Paracuellos á la orilla izquierda del Jarama, igualmente sobre arenas, se halla rodeada del mismo modo por grandes barrancos.

Zona terciaria ó del S. E. Parte alta.

La zona terciaria ó del S. E. tampoco ofrece montañas. Sin embargo su terreno es mas desigual que el de la anterior. Puede dividirse en dos partes, la alta y la baja. La primera viene á ser una mesa, que es prolongacion de los páramos de la Alcarria, la cual antes de llegar al Tajo forma los llamados llanos de Colmenar, de Chinchon y de Morata, y al otro lado del Tajo, ya en la Mancha, toma los nombres de Mesa de Ocaña y otros. No es del todo llana, sino que forma ondas suaves con declive general hácia el S., pues desde lo alto de los barrancos de Alcalá hasta Ocaña en la distancia de 60 kilómetros baja unos 50 metros. No es tampoco contínua, porque las corrientes de agua la han rebajado mas ó menos en unos puntos y cortado profundamente en otros, y aun en algunos sitios ofrece grandes porciones aisladas, como el Cerro de Zulema, que es una pequeña mesa ó alcor en la márgen izquierda del Henáres al S. de Alcalá. No se crea que esta faja forma páramos estériles como en una parte de la provincia de Guadalajara, donde la roca se halla desnuda en grandes espacios. Lejos de eso se ven en ella tierras muy productivas, con un metro en algun punto de tierra vejetal, como se vé yendo de San Torcaz á Pezuela de las Torres, y pueblos de tanta importancia como Colmenar de Oreja, el mayor de la provincia despues de Alcalá de Henares, Chinchon, Villarejo de Salvanés, Campo Real y otros.

Parte baja.

La parte baja, en que apenas se ven mas que arcillas y yesos, y que ocupa mayor extension que la alta, presenta llanos bastante grandes, como el Palomero, despoblado de Torrejon de Velasco que atraviesa el riachuelo Guatén, pero ofrece tambien notables desigualdades y barrancos, y tambien colinas de alguna elevacion, como el llamado Cerro de Almodóvar cerca de Vallecas, el de Rivas, el de los Angeles, las Alcantueñas cerca de Parla, y otros. Los barrancos de Alcalá son los mayores y llaman verdaderamente la atencion.

Superficie y poblacion de las tres zonas.

Las tres zonas se diferencian poco entre sí en extension superficial, aunque la de la sierra es la mayor, y despues le sigue la terciaria. Aquella es la mas larga y esta la mas corta, pero mas ancha. En la provincia hay 268 poblaciones de 12 habitantes arriba, inclusas las aldeas de Santa María de la Alameda. De ellas 140 se hallan en la zona de la sierra, 56 en la de las arenas, y 72 en la terciaria, si bien hay pueblos cuyas tierras corresponden á dos zonas. Haciendo las conducentes compensaciones se puede decir que hay en números redondos en la zona terciaria 88,000 habitantes, 51,000 en la cuaternaria, y 55,500 en la de la sierra, esto no tomando en cuenta á Madrid. Como se ve, la mas poblada es la zona terciaria, que comprende tambien las vegas y los grandes riegos, á la cual hay que añadir, como correspondiente al mismo terreno, el espacio en que se hallan Torrelaguna y Torremocha, aunque separado de ella al N. E.

Sensible es que las cinco provincias entre las que se halla enclavada la de Madrid sean de las mas despobladas, pues no tienen en junto mas que 19 habitantes escasamente por kilómetro cuadrado, cuando hay otras que tienen mas de 80 y 90. En esta resultan 25, sin contar con la capital, exceso debido á la riqueza y la vida que la misma derrama en torno suyo. Puede asegurarse que antes de Felipe II, este mismo territorio, donde no faltaban osos y otras alimañas, apenas tendria ni aun la mitad, que es la que actualmente tiene la provincia de Cuenca.

HIDROGRAFIA.

RIOS.

El Tajo.

El principal de los rios de la provincia es el Tajo. Nace en terreno jurásico en el término de Frias, provincia de Teruel, á corta distancia del punto de union de la misma con la de Cuenca y Guadalajara, y muy cerca tambien de los nacimientos del Guadalaviar, Júcar y Cabriel, que desaguan en el Mediterráneo. Corre por el límite de la provincia de Madrid desde un poco mas arriba de Extremera hasta su union con el rio Algodor en direccion del E. N. E. al O. S. O., separándola de las de Cuenca y Toledo, no sin que en algunos puntos, como va dicho, entre en la orilla opuesta. En toda esta distancia pasa por las arcillas y yesos del terreno terciario.

En la provincia tiene puentes en Fuentidueña y en Aranjuez, y dá movimiento á muchos molinos. En el invierno sirve para la conduccion de maderas de los pinares de Cuenca. Se pasa en muchos puntos por barcas, y en otros hay vados cuando no va muy crecido, que está léjos el Tajo de ser un rio tan caudoloso como muchos se figuran antes de entrar en Extremadura ó en Portugal. Corre por una cañada bastante abierta por ambos lados: solo en el término de Oreja se levanta acantilada en alguna distancia su orilla izquierda, formando el borde de la mesa de Ocaña por aquella parte. En los molinos de Valdajos dá aguas á la grande acequia llamada Real de Tajo, y luego á las de Aranjuez.

Es considerado como el rio principal de la Península, pero su caudal contrasta bien tristemente con lo árido y lo despoblado de los terrenos por donde pasa. Por riveras no tiene mas que barrancos, tajados en muchos puntos á pico, en casi todo su curso despues que sale

de la provincia de Madrid, ni fuera de esta presta á la agricultura tanta utilidad como rios casi insignificantes de otras regiones mas afortunadas. Para que saliese de madre en sus crecidas seria preciso un diluvio como el de Noé. ¡Dichosas las comarcas donde las inundaciones pueden causar lágrimas! Por sensible que esto sea lo es mucho mas el ver que en los yermos que el Tajo atraviesa no haya quien pueda derramarlas. En Castilla la Vieja hay un pueblo, pequeño, pero rico y con excelentes tierras, que acaso una vez en cada siglo es arrasado por el Duero, como lo fué en el año anterior; y en 1788 habia sufrido igual suerte. Pues bien: á pesar de que en su término tiene terrenos adonde no alcanza nunca el rio, vuelve una y otra vez á levantar sus casas en los mismos solares. No parece pues que sean siempre las inundaciones tan terribles. Con la suerte de ese pueblo muchísimos habria, situados en sitios altos, que trocarian la suya.

Sus inundaciones.

Las únicas tierras donde las inundaciones de este rio se hacen sentir en la provincia de Madrid, aunque pocas veces, son las de la vega de Colmenar principalmente y su prolongacion en Aranjuez, y además las de Talavera. La del año último ha causado bastantes daños, y fué preciso sembrar de nuevo muchas heredades. Nadie se ha perdido por eso.

El Jarama. Rios que recibe.

El Tajo recibe todos los demás rios de la provincia, ó dentro de ella, ó despues de pasar á la de Toledo. Describiré brevemente y por su órden estos rios, comenzando por el Jarama, el cual con las suyas, cuando entra en el Tajo, lleva tambien las aguas del Lozoya, Guadalix y Manzanares, que tienen su origen en la provincia de Madrid, y las del Henáres y Tajuña, que le tienen en la de Guadalajara. Sus primeras fuentes se hallan en gneis al S. de la cordillera principal entre el cerro de la Cebollera y el de la Excomunion; unas en la provincia de Madrid y otras, que son las mas, en la de Guadalajara. En los terrenos impermeables, entre los cuales se halla el de gneis, es las mas de las veces bastante difícil señalar á los rios una fuente ó un orígen que merezca el nombre de principal; y respecto del Jaramaesto no se hizo hasta ahora.

Corre dentro de la provincia de Madrid en algunos trechos, como en la Iruela y en los molinos de Montejo de la Sierra y de Prádena del Rincon. Despues entra en la de Guadalajara, atravesando el terreno siluriano hasta el Monasterio que fué de Bonaval, próximo al pueblo de Retiendas. Penetra luego por grandes estrechuras en la faja de caliza cretácea, prolongacion de la del Ponton de la Oliva, que se dirige por Tamajon y Congostrina hácia Sigüenza. Al principio corre al S. E., y desde el Vado al S. y S. S. O. Despues de atravesar el terreno cretáceo entra en el terciario un poco mas abajo del Ponton de la Oliva, donde se une con el Lozoya. Entran en seguida ambos rios reunidos en la misma faja de terreno cretáceo que uno y otro habian atravesado ya por diferentes puntos; pero esta vez no cortan sus capas al traves sino que corren entre ellas y á lo largo de las mismas del N. E. al S. O. próximamente durante un largo trecho, accidente sumamente notable, sobre todo si se considera que allí las rocas terciarias son mucho menos duras que las cretáceas, y que no puede explicarse sino por las fracturas y movimientos que sufrió el terreno. Tuerce despues al S. para entrar otra vez en el terciario por la vega de Torrelaguna, y deja á Uceda en la orilla izquierda 80 metros acaso mas alta que la derecha, donde hay un puente de madera. Desde su union con el Lozoya forma el límite de la provincia de Madrid hasta algunos kilómetros mas abajo de Uceda, que penetra en la misma, ya en la faja de las arenas y con un cáuce muy ancho en el que divagan sus aguas, que apenas prestan por esto utilidad á la agricultura. Solo en Talamanca se logró formar con ellas una corta acequia para dar movimiento á un molino de dos piedras. Antes del puente de Viveros, en la carretera de Aragon, no tiene otro que el del antedicho pueblo de Talamanca, hoy inútil, porque el rio se abrió paso por otro lado hace largos años, hecho que se observa en otros muchos

puntos de la Península por ignorancia de los que dirigieron estas obras. Es posible que si el puente no existiese siguiesen las aguas por el cáuce antiguo.

Desde Talamanca á Paracuellos se pasa el rio por diferentes barcas. Despues del puente Viveros entra en el terreno terciario y recibe por la izquierda al Henáres en Mejorada del Campo. Un poco despues del puente de Arganda recibe al Manzanares por la derecha, y en Titulcia al Tajuña por la izquierda. Mas abajo de Aranjuez entra en el Tajo. Antes tiene un magnífico puente del que no se podrá separar como hizo con el de Talamanca. Mas adelante de su union con el Manzanares dá aguas á la grande acequia llamada Real del Jarama.

El Lozoya.

El primer afluente del Jarama es el Lozoya, rio sumamente notable y digno de particular estudio. Acaso lleva tanta ó mas agua que aquel; y siendo cierto además que procede de puntos mas altos y que es de curso mas largo, parece no debiera perder su nombre hasta el Tajo. Sus primeras fuentes se hallan en el gran seno ó rinconada que se forma entre la Peña Lara, las Cabezas de Hierro y el Puerto del Paular, y son en gran número como desde luego puede suponerse. Una de las principales forma un chorro que se desprende de cerca de lo alto de Cabezas de Hierro Mayor, el cual desde léjos y á los rayos del sol se parece á una cinta de plata tendida de alto abajo por la ladera, que es allí en extremo pendiente é inaccesible, dando orígen al arroyo ó torrente llamado Terradilla, que se une luego con el Guarramillas, el cual tiene su orígen muy cerca del del rio Manzanares. Otro torrente se forma de diferentes manantiales que surgen en las inmediaciones del Puerto del Paular, en gneis, lo mismo que los anteriores. La temperatura del mas frio es de 5°,9 en el mes de Setiembre. Otro tiene su nacimiento en un pequeño lago que en el pais llaman laguna de Peña Lara, 1380 metros sobre Madrid, en granito; pero el agua que produce, procede, á lo menos en parte, de otros manantiales que hay alrededor, principalmente de la ladera de dicha montaña, á cuyo pié se halla por la parte del S. De dicho lago sale espumosa el agua en todo tiempo, aunque mengua bastante en verano, por un cáuce muy inclinado en alguna distancia y cubierto de peñones de granito y gneis.

Sus primeras fuentes.

Estos torrentes reciben otros antes al llegar al llano del Paular y al terreno cretáceo que forma su fondo, adonde no se extienden los pinares que pueblan toda la cabecera del rio, el cual se llama primero del Paular y despues de Lozoya, y tambien rio Grande y rio Mayor. En Rascafria recibe el torrente del Artiñuelo, que baja de los Puertos de Reventon y del Mal Agosto, en la Alameda el de Santa Ana, que viene de la Sierra y Puerto de la Morcuera, y despues el de Canencia, que son los mas notables. El valle de Lozoya, de clima bastante rudo, como que se halla 480 metros sobre Madrid, segun va dicho, contiene cinco pueblos con una poblacion de 2,256 habitantes. En la época cretácea debió formar una cuenca cerrada en direccion de Navarredonda, segun se denota en el mapa geológico con el color verde. El rio empero se abrió paso un poco mas al S. por el punto donde ahora se halla el puente de Lozoya, atravesando el gneis y ahondando su cáuce á fuerza de siglos en un terreno bastante abierto, aunque escabroso, accion que continúa todavía, como se ve claramente antes y despues del Puente del Canto, sobre todo entre Gargantilla y Buitrago, donde sus orillas se presentan dentelladas, tajadas además á pico y con 4,8 y 12 metros de altura.

Antes de dicho Puente del Canto unos 50 metros subsisten algunas pequeñas cascadas, que en época mas ó menos lejana probablemente desaparecerán del todo. El cáuce se halla cubierto de grandes peñones, por los cuales se puede pasar de una orilla á la otra en diferentes puntos, y sin duda formaron parte en otro tiempo de la roca firme antes que los

movimientos del terreno y la accion del agua del rio los hubiesen separado de su asiento.

Pot-holes ó marmitas de gigantes.

En los costados y en el centro se ven cavidades cilíndricas y aun cónicas, verticales, conocidas entre los geólogos con el nombre de *pot-holes* y de *marmitas de gigantes*. Las mayores, que se hallan á los costados, tienen hasta un metro y mas de diámetro, pero suelen estar abiertas lateralmente, presentando restos solamente de su forma primitiva. En las que se presentan completas he visto algunas que se comunicaban con otras por bajo, destruido en parte el intermedio estrecho que las separaba. Un gran peñon de los que habia sueltos en el cáuce ofrecia tambien una de estas marmitas, vertical como las demas. Algunas he visto que presentaban la forma de un doble cilindro, uno sobre otro, el inferior mas estrecho, y á veces mas ancho. Su altura llega á ser el doble de su diámetro y mas. La superficie interior de todos ellos se halla como si hubiese sido pulimentada.

Como se formaron.

¿Cómo se explica la formacion de estos hoyos? Muy fácilmente. En su fondo se ven las herramientas con que fueron abiertos, que no son otras que cantos y arenas que el agua impele circularmente. Cuando hice estas observaciones el rio llevaba muy poca agua y la operacion se hallaba interrumpida. Los cantos de cuarzo, principales agentes de esta erosion, estaban tambien gastados y redondeados. Es hasta tal punto evidente el orígen á que son debidos tales hoyos, que si yo midiese la profundidad de algunos de ellos y volviese de allí á uno ó mas años á examinar su estado, veria que se hallaban mas hondos y tambien que los que tenian forma cónica habian tomado la cilíndrica, y que otros habian comenzado á formarse de nuevo. Yo mismo pudiera preparar la formacion de otros, dejando cantos de rocas suficientemente duras en ciertos sitios. Hasta las gentes del campo han observado en muchos puntos que dichos hoyos varian despues de las crecidas de los rios, y que otros aparecen de nuevo donde antes no existian.

El Lozoya desde el Paular donde tiene dos puentes, se dirige al E. N. E., y cerca de Gargantilla hace una pequeña vuelta al S. y tuerce luego al N. E., siempre en gneis, hasta Buitrago, sin que haya senda ni camino en la orilla, por no permitirlo su aspereza, sino á cierta distancia. Antes de Buitrago recibe por la izquierda el arroyo de Villavieja, que baja del Puerto de Linera, y en Buitrago, tambien por la izquierda, el de Braojos, que baja del Puerto de Arcones, y cuyas márgenes son tambien sumamente escabrosas. El rio principal deja á Buitrago en la orilla derecha dentro de una grande entrada ó península que forma, cargada al N., como hace el Tajo en Toledo. Unos cuatro kilómetros mas adelante recibe el rio de las Puentes, y á corta distancia el Madarguillos que viene por Paredes, el cual corre en una cañada tan honda y escabrosa como si hubiese sido formada por la accion de una inmensa masa de agua.

Desde Buitrago, donde tiene dos puentes, corre el Lozoya por una profunda garganta que se ensancha en algunos trechos, en uno de los cuales se halla el vado de Paredes, junto al chorro ó pozo llamado del Tenebroso y mas abajo en otro el del Villar. Antes del primero ofrece restos de dos pontones, distantes uno de otro como 200 metros, que llaman en el pais Puentes Viejas, y mas abajo del segundo el Puente del Villar de un solo arco, que se apoya sobre la roca de los costados. Un poco mas adelante sale del gneis, y entra en el granito, que atraviesa en la distancia de 6 kilómetros y en el cual varia de direccion, torciendo al E. casi á ángulo recto en el mismo punto donde recibe el arroyo Jovalo, que viene del O. En dicha roca va tambien muy abarrancado y formando pot-holes en algunos puntos. Entra en seguida en la micacita que atraviesa en un corto trecho, y despues en la pizarra negra y parda del terreno siluriano en que se halla abierto su cáuce hasta un poco antes del Ponton de la Oliva. En esta última roca forma hoces mas sinuosas y profundas que en el gneis y en el granito. En muchos puntos parece pugnar por volverse atras. Las

escarpas que ofrece por ambos lados son tan pendientes que en pocos parajes se pueden salvar para atravesarle. Despues de haberse dirigido al E. corre al N. E., recibiendo antes el rio de la Puebla, luego al S. E., en seguida al S. y despues al S. O.

Unos 800 metros antes del Ponton de la Oliva llega á la faja de terreno cretáceo que allí se presenta y es de caliza que descansa sobre arenisca; y en la distancia de mas de 300 metros corre en direccion al S. S. O., siguiendo la línea de union de dicho terreno y el de pizarra siluriana hasta el punto en que se hallaba la presa del canal de Cabarrús. Seria curioso ver la forma que tomó el cáuce del rio en esta línea debajo de la gran masa de arena y piedras de acarreo que la cubren. Desde dicho punto tuerce el rio á la izquierda para atravesar la referida faja, travesía que tiene unos 450 metros cuando menos, donde se presenta una canal vertical, sobre todo á lo último, que actualmente no se halla á la vista, efectuada por la accion del agua, con anchos surcos, horizontales los unos y verticales los otros, y tambien con restos de pot-holes. Despues se dirige al S. O. entrando en las arcillas y yesos del terreno terciario, y á corta distancia se une al Jarama en un terreno bajo y casi llano. Este rio corre siempre dentro de la provincia de Madrid: solo desde un poco antes del Ponton de la Oliva hasta su fin sirve de límite entre la misma y la de Guadalajara.

Tributarios.

Los tributarios del Lozoya son muchísimos: la mayor parte no llevan agua sino en tiempo de lluvia ó en el deshielo, y forman tres ramificaciones principales, la de la cabecera del rio, la del rio de las Puentes y la del de la Puebla, que suele llamarse tambien del Ocino ó de la Vihuela. De la primera no diré mas de lo que queda dicho.

El rio de las Puentes.

El rio de las Puentes reune todas las aguas que proceden del rincon que forma la provincia contra el N. E. hácia la Acebeda, Somosierra, Horcajuelo y Montejo. La aspereza y el hondo de las cañadas por donde estas aguas corren es imponderable, lo cual forma un singular contraste en la época presente con su escaso caudal, en tiempo de verano sobre todo.

El rio de la Puebla y el Riato.

El rio de la Puebla de la Mujer Muerta recibe las aguas del grupo de cerros en que se halla enclavado el pueblo del mismo nombre y el del Atazar, las cuales bajan principalmente del Collado de las Palomas, de la Tornera y de la Cruz de la Tiesa, á cuyo pié brotan las del llamado Riato. Todas son trasparentes como el cristal, y en tiempo de verano, al reunirse con las del Lozoya, no deja de percibirse alguna diferencia en favor de las primeras.

El Gaudalix. El Salto y Charco del Hervidero.

El Guadalix nace en el Puerto de la Morcuera, en gneis. Pasa por junto á Miraflores, que deja á la izquierda. Antes de llegar al pueblo de Guadalix atraviesa una faja de terreno cretáceo y despues otra en la cual nacen, casi en su orilla derecha, las fuentes del Pilancon y del Espinar, cuyas aguas recibe. Entra luego en micacita con algun gneis, dirigiéndose entre el S. E. y el S. S. E. por un profundo cáuce, y pasa á la zona de las arenas despues de atravesar la faja cretácea donde se halla el Sifon, llamado de Guadalix, del Canal de Isabel II. Son notables el Salto y Charco del Hervidero, que forman sus aguas unos 4 kilómetros mas arriba de San Agustin, el primero de 6 metros de altura sobre el agua, y el segundo de bastante profundidad, en el cual se cria mucha pesca, aunque en la actualidad se halla en parte lleno de arena por resultado sin duda de alguna avenida, que en otra podrá ser arrastrada hácia abajo. La cascada tiene en su parte derecha una grieta de 14 centímetros de ancho, por donde baja sin ruido la poca agua que el rio lleva en verano. No sucede así en invierno, que se dispara con estrépito un gran chorro sobre el Charco, donde forma el hervidero. La roca es allí una micacita silícea, y en la parte superior de la cascada se presenta como pulimentada y con algunos hoyos verticales muy pequeños, pero de igual orígen al de las marmitas de gigantes de que he hablado. Aquí no puede tener este nombre y es preferible por eso el de pot-holes. Entre sus tributarios, que son muy esca-

sos y en corto número, merecen mencionarse los que bajan de los Puertos del Medio Celemin y de Bustarviejo, que recibe por la izquierda, por lo escabroso de su lecho y orillas y por el contraste que ofrecen sus pocas aguas, aun en invierno, con el gran hueco que forman las cañadas por donde corren. Desde el Sifon de Guadalix hasta perderse en el Jarama junto á la Venta de Pesadilla, pasa por la zona de las arenas, en la cual recibe dos pequeños arroyos por la derecha. Tiene un puente en Miraflores, otro en Pedrezuela y otro en la carretera de Búrgos junto á San Agustin.

El Henáres.

El rio que el Jarama recibe despues del Guadalix es el Henáres, que nace en Horna, en caliza cretácea, provincia de Guadalajara, y entra en la de Madrid cerca de la barca de los Santos de la Humosa, despues de engrosado con las aguas del Bornova, el Liendre y el Sorve, que bajan de la Sierra de Riaza. Forma una hermosa vega casi desde su nacimiento. En la provincia de Madrid no atraviesa mas que terreno terciario. El caudal de sus aguas es poco menor que el del Jarama, y en su curso se dirige al S. O.

El Manzanares.

El Manzanares nace unos 10 kilómetros al N. N. E. del pueblo que le dá nombre en el Hueco y Ventisquero de las Guarramillas, en gneis, casi en lo alto de la divisoria de aguas al Lozoya, donde hay una pequeña fuente de escaso caudal en verano y bastante fuerte en invierno, cuya temperatura es de 8° C. á principios de Setiembre. A corta distancia entra en granito con direccion al S. S. E., atravesando una hoya con tierras de labor que llaman la garganta para penetrar en una estrechura y salir al llano de Manzanares, donde corta la faja de terreno cretáceo que viene de Chozas y Guadalix, y despues algun gneis. Pasa luego al granito, torciendo á levante por el pié septentrional del Cerro de Cabeza-Illescas, y en seguida se dirige al S., siempre en granito, hasta unos 150 ó 200 metros dentro del Real Sitio del Pardo, que entra en la zona de las arenas.

En Manzanares recibe por la derecha el Samburiel, que baja del Regajo del Pez, un poco al N. de la Maliciosa, y mas abajo al dirigirse al S. el rio Mediano por la izquierda, el cual nace en el Ventisquero del Raton, algunos kilómetros á levante de Cabezas de Hierro Mayor. Tiene un puente en Manzanares y otros tres mas abajo con algunos molinos y batanes antes de salir del granito. Del primero no recibe aguas en verano, aunque tiene un curso mas largo, lo que en parte procede de que se aprovechan para el riego en Navacerrada, Becerril y Cerceda. Despues que pasa del Cerro de Cabeza-Illescas y mientras no entra en las arenas sus orillas son en extremo escarpadas, viéndose en ellas restos de pot-holes. Atraviesa despues la zona de las arenas, en las cuales pierde gran parte de sus aguas en verano, y corre desde Madrid hasta entrar en el Jarama en el terreno terciario. Hasta Madrid su direccion es al S. un poco E. y despues de Madrid al S. E., formando un arco.

Como se presenta en Madrid.

Sobre todo los arroyos que recibe despues que sale del granito van acumulando en su cáuce tantas arenas que en menos de tres siglos han cubierto en Madrid las pilas, que no tenian poca altura, y parte de los arcos del puente de Segovia, construido en tiempo de Felipe II. No diré suceda aquí lo que en Coimbra con el Mondego, donde sobre un largo y magnífico puente, cegado enteramente por las arenas, hubo que levantar otro, cimentado en las pilas mismas del antiguo; pero bueno será llamar desde ahora la atencion sobre el modo como se va presentando el rio de la coronada villa.

Antes de Felipe II parece no tenia mas que un puente despues que pasa á la zona de las arenas. Posteriormente se han construido otros varios, todos con mas arcos de los que convinieran. El primero de la derecha del de Segovia tiene de cuerda actualmente solo $7^m,70$ y de ságita $2^m,20$. Entre este y el siguiente median $6^m,2$ de macizo. Respecto de los demás, siendo nueve entre todos, viene á suceder una cosa parecida. De este mo-

do las aguas no pueden menos de verse embarazadas en su marcha y sin fuerza suficiente para llevar las arenas á la corriente del Jarama, como las llevaban anteriormente.

Se quiso hacer navegable hasta Madrid ¡y aun hasta el Pardo! Pero ni en él, ni tampoco en el Jarama, se pudo ni se podrá establecer nunca una navegacion regular. Tambien se formaron proyectos para abastecer con sus aguas, tomadas en la Sierra, las fuentes de la villa; pero ¿qué quedaria entonces en tiempo de verano para otras atenciones de que tampoco se puede prescindir absolutamente?

El gran proyecto que hace tiempo debió haberse llevado á cabo era, no el de disminuir, sino el de aumentar sus aguas, las cuales en el verano no forman mas que un pobre arroyo que se puede salvar de un salto, y regularizar su curso en lo posible; y esto algun dia ha de tener lugar. En Madrid y algunos kilómetros antes de Madrid, ya no son potables. Segun observé en el puente de Segovia en un dia de Agosto á las cinco y media de la mañana su trasparencia estaba léjos de ser perfecta y dejaban percibir algo de mal olor, siendo de advertir que entonces no habia lavanderas en el rio, ni las habia habido en el dia anterior por ser domingo, aunque concurria mucha gente á los baños. Su temperatura á dicha hora era de 16°,0 C. y la del aire 14°,8. Pasado Madrid son verdaderamente hediondas, y las arenas por donde pasan se hallan penetradas de una materia negra, que no desaparece hasta el Jarama. La poblacion de Madrid crece de un año para otro, pero le falta un rio caudaloso para que pueda llegar á la de otras grandes capitales. ¿Qué hubiera sido Paris sin el Sena, y Lóndres sin el Támesis? ¿Qué sin el Tíber Roma antigua, que además recibia cada veinticuatro horas millon y medio de metros cúbicos de agua por setenta y cinco leguas españolas de acueductos?

El Tajuña nace en Maranchon, provincia de Guadalajara, en terreno jurásico. Desde las cercanías de Pezuela de las Torres hasta un poco antes de Ambite corre por el límite de la provincia y entra luego en ella, formando una vega en que se hallan, además de Ambite, los pueblos de Orusco, Caravaña, Tielmes, Perales, Morata y Titulcia, vega que ocupa el fondo de una cañada bastante abierta que sus aguas franquearon en la mesa terciaria de la Alcarria. Es el rio de cáuce mejor reglado de la provincia: sin embargo en las grandes avenidas sale de madre y hace algun daño, aunque á veces sucede tambien que beneficia la tierra con el limo que deja. Forma una isla en Morata, que es una huerta de 2 hectáreas de superficie. Es el que mejor se aprovecha en la provincia para el riego por medio de varias acequias. Aquí no hay arenas ni pedregales, y el verdor de la vegetacion llega en todo tiempo hasta los bordes del rio. No tiene por tributarios mas que algunos arroyos. Corre del N. E. al S. O. y lleva mas agua que el Manzanares, á lo menos en el verano. El Tajuña.

Despues del Jarama y sus tributarios sigue el Guadarrama, que nace en gneis en el Puerto de la Fuenfria de varias fuentes. Concurren á formarle otros arroyos que bajan de la sierra, y cuyos nacimientos se hallan en granito, sobre todo del Puerto de Navacerrada y del Hoyo Torrecillo, barranco prodigioso de escarpas casi verticales que forma la ladera meridional de Siete Picos. Corre siempre en granito, no siendo en la proximidad del puerto referido, y antes de entrar en la zona de las arenas, donde se presenta algun gneis. Su cáuce es bastante somero, y solo toma gran hondo unos 300 metros antes de la elevada presa con que en el siglo pasado se intentó atajarle para formar un canal, que llegó á excavarse en algunos kilómetros en el terreno cuaternario, compuesto allí de arenas y cantos de todos tamaños. El Guadarrama.

Desde la referida presa, ó por mejor decir desde sus tristes ruinas, no atraviesa mas que arenas en todo el resto de la provincia, en las que se pierde de manera que en varios puntos se le pasa á pié enjuto y sin que apenas se perciban señales de su existencia en

tiempo de verano, como entre Brunete y Bohadilla del Monte, circunstancia que de seguro no se tuvo presente al formar el proyecto de que se acaba de hablar. Da mas aguas al Tajo que al Jarama el Manzanares; aunque á la altura de Madrid el último es el mas copioso, tanto que en las aguas bajas no quedan parados sus molinos como sucede en el primero. Tiene en la provincia doce puentes lo mismo que el Manzanares. Su curso es de N. á S.

El Aulencia.

En Villafranca del Castillo recibe el Aulencia, procedente de los puertos que se hallan sobre el Escorial. Efectúa su curso en el granito y en el gneis, con márgenes en este último sumamente escabrosas. En el molino Cuadrado, término de Villanueva del Pardillo, atraviesa una faja de terreno cretáceo y entra luego en la zona de las arenas.

El Alberche.

El Alberche nace en granito entre Navarredonda y Piedrahita, provincia de Avila, en la fuente Alberche que se halla en medio de unas praderas: á lo menos tal es el orígen que se le atribuye. La divisoria de aguas al Tormes apenas dista de aquel punto 50 metros. La temperatura del agua es en dicha fuente de 7°,5 en el mes de Julio. Un poco mas abajo del Tiemblo llega á la provincia de Madrid, formando el límite de la misma con la de Ávila, en granito, hasta un poco antes de recibir el Cófio, y despues la atraviesa hasta mas abajo del Puente Nuevo cerca de Aldea del Fresno, que entra en la de Toledo. Antes del puente de San Juan, próximo á Pelayos, penetra en el gneis por una cañada profunda y escabrosísima que se prolonga hasta las inmediaciones de la granja del Santo, que entra en las arenas, en las cuales se pierde en el Tajo poco antes de Talavera de la Reina.

El Cófio.

El Cófio nace en granito en la fuente de los Ciento, que tambien se llama del Descargadero, cerca del puerto de este último nombre en la sierra de Malagon, provincia de Ávila, y á unos 10 kilómetros al N. de la aldea de las Herreras, desde donde forma el límite entre dicha provincia y la de Madrid en algunos kilómetros. Entra en el gneis mas abajo de dicha aldea, en cuya roca continúa su curso hasta dos ó tres kilómetros antes de la Puente Mocha, que pasa al granito, en el cual corre hasta su union con el Alberche. Al principio efectúa su curso en la provincia de Avila, como va dicho y despues, ó en la de Madrid, ó en el límite de ambas. Recibe un arroyo por la izquierda, que viene de Peguerinos, y otro por la derecha. Los tres son de márgenes sumamente escabrosas, sobre todo en el gneis. Tiene truchas lo mismo que el Alberche, el Lozoya y el Jarama, y no deja de ser notable que carezcan de ellas el Guadalix, el Manzanares y el Guadarrama. En el Manzanares se cojen galápagos en los charcos hondos.

El rio de Perales.

El rio de Perales entra en el Alberche cerca de Aldea del Fresno, reuniendo los arroyos que bajan de Zarzalejo, Fresnedillas y el cerro de la Almenara. Corre en granito, y luego un corto trecho en gneis para entrar en las arenas.

Gran número de corrientes de agua en la provincia.

Fuera del Tajo y del Tajuña los demas rios pueden considerarse como torrenciales. El Henares tampoco lo es, aunque lo son el Bornova, el Liendre y el Sorbe sus tributarios. Los regueros, arroyos y torrentes que reciben en la provincia, contando hasta los que no llevan agua sino una parte del año ó que la llevan oculta en el acarreo de su fondo, son en gran número, sobre todo en la sierra, compuesta casi toda de terrenos impermeables. En los permeables son pocos, pero se presentan mas copiosos, y tanto á veces que en muchas ocasiones son ya rios al nacer. Así es que en un mapa exacto y bien detallado el simple trazado de los rios sin ninguna otra indicacion da á conocer casi siempre si los terrenos que atraviesan son permeables ó impermeables, conocimiento que es del mayor interés. En los primeros una buena parte de las aguas que reciben con las grandes lluvias penetra en lo interior; en los segundos no sucede lo propio, sino que toda es impelida á invadir los terrenos mas abiertos de la parte baja. En las avenidas que tienen lugar en la gran cuenca hidrográfica del Sena, por ejemplo, las aguas de los terrenos impermeables

Terrenos permeables é impermeables.

despues de correr 400 ó 450 kilómetros, llegan á Paris tres ó cuatro dias antes que las de los permeables. Las primeras son las mas temibles por la violencia con que se presentan, aunque duran poco tiempo. Las segundas bajan mas tranquilas y no causan tanto daño. Si todas bajasen á un tiempo pudieran causar grandes desastres.

En la provincia de Madrid son impermeables el terreno granítico, el gnéisico, el siluriano y las arcillas del terciario cuando se hallan suficientemente puras, y permeables el cretáceo y aun las calizas, yesos y areniscas del terciario y toda la faja del cuaternario. Rigurosamente hablando son permeables tambien los primeros, pero de una manera casi imperceptible, ofreciéndose alguna diferencia de una á otra roca. La arcilla pura es la mas impermeable, aunque escasea bastante en la provincia. Despues viene la pizarra siluriana y la micacita, por mas que en su aspecto, cuando se hallan resquebrajadas exteriormente, parezca que no es así. Los manantiales en estas rocas son los mas escasos de agua. Fuentes como las del Pilacon y del Espinar cerca de Guadalix en la caliza cretácea, que dan 40 ó 50 litros de agua por segundo cada una, no se presentan en ellas.

Pérdidas á que están sujetos los rios de la provincia.

Los rios de la provincia están por tanto sujetos á pérdidas de agua al atravesar los terrenos permeables. El Lozoya puede perder alguna al atravesar la isla de terreno cretáceo que ocupa el fondo del valle del mismo nombre, pero como inmediatamente debajo se halla el gneis, que es impermeable, no puede menos de resultar mas abajo en el cáuce del rio. En la faja, tambien cretácea, del Ponton de la Oliva puede igualmente perder agua, segun se ha visto. El Jarama la puede perder mas abajo de Retiendas al atravesar la misma faja antes de entrar en la provincia de Madrid. Pueden perderla tambien ambos rios ya unidos mas abajo del Ponton de la Oliva al volver á atravesar la propia faja. El Guadalix, que pasa tres veces por un terreno idéntico, puede sufrir iguales pérdidas. Al atravesar la zona de las arenas todos los rios las sufren, unas someras y otras acaso mas profundas. En el terreno terciario es donde las pérdidas pueden ser menores; porque dominan las arcillas en el cáuce de los rios y ofrecen poca caliza, que es la roca en que se hallan mas cavernosidades y sumideros. Las aguas que así desaparecen son las que principalmente concurren á alimentar las cuencas artesianas en todas las regiones, y tambien en alguna parte las fuentes y los pozos ordinarios.

Interés que ofreceria un trabajo completo sobre los mismos.

Largo seria, pero del mayor interés, un trabajo completo sobre las corrientes de agua de la provincia, de que á mí no me es dable formar mas que un informe bosquejo. Para esto hubiera sido preciso comenzar por formar un trazado de todos ellos, comprendiendo su nivelacion y reproduciendo con la mayor exactitud hasta sus mas pequeños recodos, que no es esto indiferente para el hidrólogo ó el geólogo. En este trazado debiera entrar tambien el de las vegas, ó lo que viene á ser lo mismo, el de los rios cuando alcanzaban un nivel á que ahora no llegan. Seria preciso igualmente hacer su clasificacion y averiguar sus nombres, que no es pequeña tarea, pues acaso pasan de trescientos los que pueden tenerle, aunque los regueros y torrentes de las últimas ramificaciones no le tengan, y además practicar el aforo de sus aguas en las diferentes estaciones del año, observar la temperatura de estas, que no es la misma en la parte superior de su curso que en la inferior, ni en las diferentes estaciones, aun cuando nazcan en neveros, efectuar su análisis química, señalar el aprovechamiento de que fuesen susceptibles para el riego ó para otros objetos, &c., &c.

AGUAS ESTANCADAS.

Lagos.

No hay otro lago en la provincia que el que se halla en la falda meridional de Peña Lara, en granito, y es uno de los nacimientos del Lozoya, segun queda dicho. Tiene 130 metros de largo y 80 de ancho. Su profundidad no se conoce, pero puede ser grande, así es que tiene la misma agua en todo tiempo. Esta es en extremo trasparente, aunque con un viso de color verdoso. Uno de sus bordes ofrece un corte acantilado de bastante elevacion. No cria peces.

Lagunas.

Hay una laguna en Peralejo que tendrá media hectárea de superficie. En los años muy secos queda casi sin agua. Cria tencas y se halla en granito. Otra hay en Pozuelo del Rey en terreno terciario, que sirve para lavar ropa. Cria en su fondo una especie de turba que se extrae para abonar las tierras. En la vega del Tajuña, cerca de Chinchon, hay otras cuatro, una de ellas bastante grande que acaso se pudiera desaguar. Entre Torrelaguna y Torremocha hay otras dos en terreno terciario, que solo tienen agua en tiempo de invierno. Su superficie será de cuatro ó cinco hectáreas y se siembran en la primavera. La tierra es muy fértil, aunque las siembras se pierden si sobrevienen grandes lluvias.

Charcas.

En Sevilla la Nueva hay tres charcas, una en Brunete y otra en Espernada para el uso de los ganados. En las Rozas hay otros pequeños charcos, notables por algunas producciones zoológicas, halladas en ellos por mi compañero en la extinguida Comision del mapa geológico, el Sr. Graells.

Pantanos.

Pantanos que merezcan este nombre no existen en la provincia, no siendo en la sierra, y quedan casi sin agua en el verano. El mayor se halla en el campo de Manzanares, y en su fondo contiene turba. Suele dársele el nombre de tollas, como la llamada de Tamborilero en el puerto de Casla.

FUENTES.

Naturaleza de las aguas en el granito y en los terrenos antiguos de la sierra.

Las fuentes son en gran número en las rocas graníticas, y aun en el gneis y la micacita, y en las pizarras y cuarcitas del terreno siluriano, pero poco abundantes. Esto se observa en todas las regiones, y tambien que el agua es muy delgada y se diferencia poco de la destilada en pureza. Solo se ofrece una excepcion en la que procede de la micacita desde Robledillo á Serrada y aun al Collado de la Iruela. En Berzosa, que se halla sobre la misma roca, si se bebe buena agua es porque la van á buscar al terreno siluriano á poco mas de medio kilómetro al E.

En la análisis que se hizo de las aguas del Lozoya, tomadas en el Ponton de la Oliva,

resultó que entre las sustancias que contienen predomina mucho la magnesia. Yo creo que puede provenir del terreno de micacita de que acabo de hablar, que en muchos puntos es algo talcosa y se halla reducida á una tierra casi suelta. Seria curioso saber si la química comprueba esta presuncion.

Hé aquí el resultado que dió dicha análisis, debida al Sr. Rioz, por lo que respecta á las sustancias fijas:

MIL PARTES DE AGUA CONTIENEN.

Cloruro sódico	0,0029
——— mágnésico	0,0017
Sulfato cálcico	0,0004
——— sódico	0,0010
——— magnésico	0,0015
Carbonato cálcico	0,0064
——— magnésico	0,0086
Sílice	0,0016
	0,0241
Oxido de hierro	Cantidad inapreciable.
Materia orgánica	Idem.

Como se ve, la mitad casi de las sustancias señaladas son sales magnésicas. Y aquí diré de paso que algunos autores pudieran creer por lo mismo que en aquella parte de la provincia cuando menos serán muy comunes las paperas y el cretinismo. Por lo que toca á las primeras no deja de haberlas; pero son casos tan raros, que no se pueden atribuir á las aguas. Pocas análisis que merezcan alguna confianza se hicieron de las de la sierra; pero casi estoy seguro de que en las del Manzanares ó el Guadarrama, procedentes todas, puede decirse, del granito, apenas se hallaria la magnesia.

Aguas cárdenas.

Muchos de los manantiales que salen en dicha roca dan una agua *cárdena*, así llamada en el pais por su color ligeramente blanco azulado, parecido al del cardenillo cuando ha estado expuesto al aire por bastante tiempo, pero no por eso se la cree mala para beber; al contrario, personas hay que la prefieren á la mas cristalina, aunque proceda de la misma roca. Sucede á veces que de dos manantiales separados por corta distancia y ambos en granito, el uno da agua cárdena y el otro perfectamente cristalina. En algunos puntos se halla tan cargada de color que este se percibe bien aunque sea en una copa; pero en otros solo cuando se ve reunida en bastante cantidad, como en los pilones de las fuentes. El agua de la de Pedrezuela, que sale en micacita, es tambien un poco cárdena; y sin duda procede de alguna masa de granito que no llega á la superficie. Creo que este color sea debido á un silicato de alumina, producido por una descomposicion lenta del feldespato.

Naturaleza de las aguas del terreno cretáceo.

Las aguas procedentes de la caliza del terreno cretáceo ya no son tan puras ni tan finas como las que brotan en los terrenos mas antiguos ó en el granito. Así es que en Guadalix prefieren para beber las que manan en el gneis á las de las fuentes inmediatas del Pilancon y del Espinar, que salen en la cáliza cretácea, las cuales no se emplean mas que para regar. Su temperatura es de 13° en fin de Junio. Ni aun la creen buena para lavar la ropa, sin duda porque la experiencia habrá hecho conocer que su empleo ocasiona, como así es la verdad, un gasto mayor de jabon. El sábio profesor de química de la Escuela de puentes y

calzadas de Paris, M. Hervé-Mangon, Ingeniero de dicho cuerpo, ha observado en efecto que para lavarse las manos con un litro de agua, si esta es de lluvia ó procedente de manantiales graníticos, apenas se necesitan 1gramo,84 de jabon, mientras se requieren 3 con agua del Sena y 12 con la de los pozos de Paris, que se hallan en terreno yesoso. El mismo hecho se observa en el hilado de la seda. Se calcula tambien que si las aguas de Lóndres fuesen finas se ahorrarian allí mas de 30 millones de reales en jabon cada año.

Se hizo un análisis de estas aguas cuando en 1829 se trató de su conduccion á Madrid; pero no puedo menos de decir que no merece la mayor confianza. En 100 partes se decia que contienen 0,017 de sulfato de cal y una cantidad inapreciable de hidroclorato de magnesia. Se decia tambien que disuelven perfectamente el jabon, lo que podria ser cierto hasta cierto punto comparándolas con las de los terrenos yesosos, pero no con las de la sierra. Tambien se cometió la inadvertencia de no buscar el carbonato cálcico que no pueden menos de contener.

Estas fuentes son perennes, aunque en algunos años disminuyen bastante. Como es sabido las que manan en caliza son siempre las mas copiosas, y muchísimas forman rios en su mismo nacimiento, como la del Ebro ó la del Júcar, como la de Valclusa, una de las mas notables de la Europa, que el Petrarca hizo tan célebre, cuyo caudal varia de 7 metros á 22 por segundo, segun las estaciones, formando el rio Sorga. Así es que cuando se oye decir que en tal punto nace una fuente de gran caudal es casi seguro que allí el terreno es calizo, lo mismo que cuando se dice que hay cavernas, cosas que guardan entre sí una íntima correspondencia.

Naturaleza de las aguas en la zona de las arenas.

Aguas finas.

Las aguas en la zona de las arenas difieren mucho en calidad. Las hay finas y las hay gordas. De las seis análisis que de las primeras, tomadas en los puntos donde se reparten á las principales fuentes de Madrid hicieron los Sres. Masarnau y Lletget en 1852 por disposicion de la Municipalidad, resulta que su composicion es análoga, presentando todas ellas, aunque en proporciones algo diferentes, sulfato cálcico, cloruros magnésico y sódico, carbonatos cálcico y magnésico, y sílice. En 1.000 partes contienen por término medio 0,26 de sustancias fijas, de las cuales 0,08 son de sulfato cálcico.

Comparando el tenor en sustancias fijas de estas aguas con el de las de la sierra, se ve que en las primeras se hallan en cantidad de diez á once veces mayor, y que en ellas el sulfato cálcico es la sal mas abundante, mientras que en las segundas resulta sólo en indicios, puede decirse. No por eso carecen de las propiedades que las constituyen finas y aun notablemente finas. Hay que considerar que las de la sierra son cási tan puras como la destilada, y como tal se las pudiera emplear hasta en los laboratorios de química, no siendo en operaciones delicadas. Si la comparacion se hace con las que exigen para el lavado de las ropas, cuatro, seis ú ocho veces más jabon que las finas, resulta que las primeras contienen hasta 1 y 1,50,2 y 2,50 en 1.000 partes de sustancias fijas, en las cuales entra por lo regular el sulfato cálcico en cantidad de 0,90 á 1,50; y sin embargo, en los territorios yesosos, tanto en España como fuera de España, se emplean para bebida á falta de otras, aunque algunas de ellas pudieran ya considerarse en realidad como minerales.

Debo advertir, por fin, que al hablar de las aguas de la sierra me refiero á las del Lozoya por no conocer ninguna análisis de las demás que merezca confianza. Y ahora diré que aquella se efectuó en Enero, cuando el rio no podia ménos de ir bastante crecido, y la de las aguas de las fuentes en Agosto, esto es, cuando corren más escasas. Si por el contrario la primera se hubiese efectuado en este último mes y la otra en aquel, de seguro resultaria bastante menor la diferencia de composicion anteriormente señalada de unas á

otras aguas. La del Ródano cuando va más crecido, segun la análisis de M. Boussingault, resultó ser por litro de 0gr.,1073, y cuando va más bajo, segun la de Dupasquier, de 0gr.,1898. Respecto de las fuentes, resulta igualmente que cuando dan menos agua, esta por lo general contiene mas sustancias fijas. Y á veces sucede tambien que aun cuando su rendimiento no varíe varía su composicion si esto tiene lugar en el agua de los rios, de cuyas filtraciones ó pérdidas se alimentan. A lo menos la del pozo artesiano de Grenelle, siendo en todo el año de 10 litros 50 por segundo, antes que diese agua el nuevo pozo de Passy, ofrece un tenor mayor en sustancias fijas en correspondencia con el de la de los rios que atraviesan los bordes de aquella extensa cuenca artesiana cuando van más bajos, segun resulta de los ensayos hidrotimétricos efectuados semanalmente por M. Belgrand desde Marzo de 1857 á Diciembre de 1860.

Las aguas de las fuentes antiguas de Madrid fueron consideradas siempre como excelentes para bebida. La de la fuente del Berro es la que se tiene por mejor y la que ha bebido siempre la familia Real, siendo notable que no dista mucho de su orígen el del viaje ó cañería de las aguas gordas de la Venta del Espíritu Santo. Parece no faltan en Madrid personas que prefieren á esta agua la de Pozuelo de Alarcon, y la hacen venir todos los dias para su uso. Nacen igualmente en las arenas, lo mismo que las de Villaviciosa, los Carabancheles y otros muchos pueblos que las tienen tambien muy buenas. Preciso es reconocer sin embargo que la del Canal del Lozoya le llevan alguna ventaja para las máquinas de vapor y otros usos de la industria, para lavar y para hacer de comer. A un cocinero he oido decir que con ella no habia garbanzos duros.

Aguas gordas

Hay tambien en esta zona algunas aguas cargadas de yeso, que vulgarmente se llaman gordas ó tercas, y que en Madrid solo se emplean para el abasto de algunas fuentes de adorno, para riego ó para otros usos secundarios. Se hallan sobre todo en la parte baja y del N. E. de la zona, donde el espesor del terreno cuaternario es poco, y proceden sin duda del terciario. En cuanto á las aguas finas, proceden en parte de las que pierden los rios por sumideros ó por filtracion, y en parte de manantiales que pueden existir en el referido terreno terciario subyacente, mezclándose unas con otras.

Naturaleza de las aguas en la zona terciaria.

En la zona terciaria ya no hay aguas delgadas como las de los terrenos antiguos de la sierra, ni aun como las mejores de la zona de las arenas. Sin embargo, preciso es hacer diferencia entre las de la parte superior, compuesta de caliza, y las de la inferior en que abunda el yeso. Las primeras pueden considerarse como buenas y saludables, pues el carbonato de cal que puedan contener es mas bien provechoso que perjudicial para las funciones de la vida cuando no es en excesiva cantidad. La regla para esto es que no formen incrustaciones en los sitios ó en los conductos por donde pasan, lo que tiene lugar segun el ingeniero M. Gueymard, cuando á la temperatura ordinaria contienen mas de 0gr.,25 de carbonato de cal por litro, que corresponde á 24°,3 del hidrotímetro. El ingeniero M. Belgrand dice que el agua comienza ya á ser incrustante cuando el carbonato de cal que contenga exceda de 0gr.,185, lo que dá 18° en el hidrotímetro. Acaso ambos pueden tener razon, como probablemente resultaria si sus estudios se hubiesen referido á unas mismas aguas. No creo tampoco que el hecho de no producir incrustaciones sea el límite de rigor entre las aguas calizas que deban aceptarse ó no como buenas, puesto que hay grandes ciudades abastecidas con aguas no poco incrustantes por cierto, sin que por eso se tengan por perjudiciales, no siendo para las cañerías.

En el terreno terciario inferior las aguas son gordas y las menos convenientes para usar como bebida, á no ser cuando falte el yeso en bastante distancia: su calidad entonces podrá ser mejor. A veces son tambien salobres ó salitrosas, que son las peores de todas.

Aguas de rio. En ambos casos son preferibles las de rio, las cuales se usan para beber en algunos pueblos de la provincia, aunque se hallen á una legua ó mas de distancia. En unas casas las toman todos los dias conforme se necesitan, y en otras las acopian en grandes tinajas para que se clarifiquen. Solo ofrecen un defecto, el de ser demasiado calientes en verano y demasiado frias en invierno, lo que no sucede con las de fuente ó de pozo, defecto que tiene tambien el inconveniente de que cuando en las grandes poblaciones de los paises frios se emplean para el surtido de las fuentes son muy frecuentes las fugas en los tubos de conduccion y distribucion. Así es que en Paris llegaron en los cuatro años de 1855 á 1858 al número de 3.607, contratiempo grave que no tiene lugar cuando las aguas se toman en sus manantiales. Por regla general las de los rios pueden considerarse como buenas en todos los terrenos y acaso mejores que las de las fuentes mismas de donde proceden despues de haber corrido al aire libre algunos kilómetros. Los rios de la sierra, segun va dicho, llevan aguas tan puras casi como las de lluvia. En el Tajo, Tajuña y Henares no sucede lo mismo; pero á pesar de que sus aguas corren por terrenos yesosos muchas leguas, no por eso deben considerarse como gordas.

Aguas de pozo. En la zona terciaria es donde, segun lo dicho, se hallan las peores aguas de pozo; pero nunca son buenas, aun en los terrenos mas favorables, si los pozos no caen sobre una vena de agua viva, si tienen poco uso, y sobre todo cuando se hallan en lo interior de las poblaciones, donde suelen contener materias salitrosas, principalmente si el terreno es terroso ó detrítico, y fácilmente permeable por lo mismo.

En la zona de las arenas se ven tambien muchos pozos. En la de la sierra no son tantos, porque hay muchas fuentes, torrentes y regueros, y porque son más difíciles de abrir, y en algunos pueblos no los hay por esto. En otros, como en Cabanillas, traen el agua de bastante lejos en carros, depositándola en pozos de 6 ú 8 metros de profundidad, abiertos en gneis que tienen cerrados con llave, sobre todo en las posadas.

Se calcula que en Francia los nueve décimos de sus habitantes beben agua de pozo. En España esta fraccion debe de ser algo menor y acaso mayor en la totalidad de la poblacion del globo. En las regiones mas pobladas, como la China y la India, no se beben por la mayor parte otras aguas; y ¡cuán detestables en algunos territorios! Las personas acomodadas no las beben sino despues de someterlas á la ebullicion con hojas de té que fija las sales calizas, y tal es, segun yo creo, el orígen del uso que se hace allí siempre de esta planta. Consuélense, pues, los que entre nosotros carecen de las de fuente ó de rio, y sepan que la prevencion con que generalmente se miran las aguas de pozo, si bien se considera, no deja de tener algo de injusta hasta cierto punto. La especie humana fué criada para vivir en todas las regiones, identificándose con las circunstancias de cada una. Se bebe sin inconveniente el agua de lluvia pura aunque no aireada en Cádiz, por ejemplo, ó en Venecia, y tambien sin inconveniente se beben aguas de pozo ó cargadas de sales térreas, por ejemplo, las de Ville-d'Avray y las de Sainte-Reine, de que gustaban por su perfecta diafanidad y que usaban habitualmente para bebida Luis XIV y Luis XV cuando vivian en Versalles, siendo de advertir que la segunda sobre todo, mas bien que una agua potable es cási una agua mineral por la gran cantidad de sustancias fijas que contiene.

AGUAS ARTESIANAS.

Los terrenos de la zona de la sierra están lejos de ser favorables á la existencia de estas aguas, y sólo á favor de algun accidente pudiera en ellos el sondeo dar resultados satisfactorios, segun se ha visto en varios puntos, sobre todo en la investigacion de aguas minerales. En la provincia deben buscarse en la extension que abarcan la zona del cuaternario y la del terciario, ó en su misma masa, ó en la de los subyacentes dentro de ciertos límites.

En la provincia solo pudieran hallarse en la zona terciaria ó en la cuaternaria.

En el terreno cuaternario ya hay mas probabilidad de hallarlas que en los de la sierra, segun se ha visto en algunos puntos de Europa y América, pero esta probabilidad es muy poca. M. Laurent, que alguna vez se vió favorecido por la fortuna haciendo sondeos en el mismo, me pidió una vez mi parecer sobre los resultados que se pudieran obtener en la zona de las arenas de esta region, y le manifesté que dudaba mucho fuesen favorables. En efecto, si bien es cierto que en dicha zona entre las arenas suele haber tambien arcillas, formando capas, es de advertir que estas se hallan siempre mal regladas, ni se continúan en mucha distancia sin interrupciones. Así es que en las diferentes tentativas de sondeo que desde el año de 1827 se hicieron en Madrid, aunque se atravesó completamente el terreno cuaternario, nunca se obtuvieron aguas surtidoras ó que se lanzasen fuera de la superficie, ni aun simplemente ascendentes, á lo menos de una manera notable. Esto no es decir que á fuerza de tentativas no saliese en algun punto el agua poca ó mucha, porque al cabo aun en las cuencas artesianas mas bien regladas se obtienen á veces en unos puntos y no en otros, aunque entre ellos no medie mucha distancia.

En el terreno cuaternario con poca probabilidad.

Mas probabilidad de buen éxito ofrece el terreno terciario que forma la zona del S. E. de la provincia en capas bien regladas y horizontales, extendiéndose además por debajo de la de las arenas. Hasta ahora tampoco en él dieron resultado las tentativas de sondeo que se hicieron en Madrid, ya por el Real Patrimonio en tiempo de Fernando VII, ya por el Ayuntamiento, ya por el Sr. Matheu en su casa de la calle de Espoz y Mina, que fué el que penetró con la sonda á mayor profundidad. Despues de las arenas se entró en las arcillas, y de ellas no se ha salido como era preciso. Quiere esto decir que se suspendió la operacion sin que la ciencia pudiese aconsejarlo. El fin de las arcillas no podia estar tan lejos. En esta provincia, á juzgar por lo que se observa en la misma y en la de Guadalajara en la base

En el terreno terciario con probabilidad mucho mayor.

Tentativas ineficaces que para ello se hicieron.

del terreno terciario se hallarian rocas detríticas ó areniscas mas ó menos blandas, que son favorables para el objeto, y despues pudiera presentarse el terreno cretáceo, en cuya base hay tambien areniscas.

A la profundidad de 195 metros que tenia el pozo artesiano del Sr. Matheu, era sabido que no se llegaria á esas rocas, puesto que apenas se habia pasado del nivel á que se hallan á la vista en Aranjuez las arcillas y yesos del mismo terreno, dispuestos en capas horizontales como en Madrid. Y ¿qué profundidad es esa si se considera que en Paris, donde la necesidad de agua está bien lejos de ser tanta como en Madrid, se llevó la sonda hasta la de 548 metros en un punto y 586 en otro, no sin grande éxito en verdad, pues se obtuvieron dos raudales que si se reuniesen pudieran formar un pequeño rio?

Es preciso repetirlas, penetrando á mayor profundidad.

El arte del sondeador ha hecho grandes progresos en los últimos años. Los costos se han reducido mucho, y todavía es de esperar que el Sr. Matheu emprenda de nuevo el sondeo que habia comenzado. Por su parte el Gobierno y el Ayuntamiento de Madrid es de desear fijen tambien su atencion en una cosa de tanto interés. Madrid es acaso la capital de Europa mas escasa de aguas, aun contando con las del canal del Lozoya, pues no basta tenerlas para los usos domésticos y para regar las calles, sino que se necesitan tambien, y en cantidad mucho mayor, para neutralizar la inmensa masa de inmundicias y desperdicios que resultan en una gran poblacion. Es preciso entrar en esta parte en el buen camino como hemos entrado en otras; es preciso que se conozca el modo como se presentan las aguas artesianas en la provincia, y si existen ó no, de una manera que no deje lugar á dudas, siendo cierto que eso no se puede decir todavía, para lo cual hay que hacer llegar la sonda hasta la base del terreno cretáceo. Y por otra parte esto lo reclama tambien el estudio de nuestro suelo.

¡Qué bueno fuera lograr con la sonda un chorro de agua, aunque no fuese tan fuerte como el de Passy ó el de Grenelle en Paris, á 2 ó 4 kilómetros al N. de Madrid, donde puede presumirse se hallará, no solo el terreno terciario sino acaso tambien el cretáceo debajo de las arenas, para aumentar las del pobrísimo Manzanares! Si en Madrid no se comienza ¿dónde se ha de comenzar? Lo mismo debe hacerse en otras provincias, estableciendo puntos de referencia que sirvan de base en cada territorio, puesto que no ofrece la misma probabilidad de éxito un pozo artesiano que se emprenda donde no haya ninguno en mucha distancia que otro que se abra donde se hayan obtenido ya buenos resultados, y se conozcan los terrenos que hay que atravesar y la profundidad á que se halla el agua.

La constitucion geológica de la Península no es de las mas favorables para la fácil obtencion de aguas artesianas por las fuertes dislocaciones y quebrantos que sufrieron en grandes espacios los terrenos que entran en su composicion. Esto no debe hacernos desmayar. Las demás circunstancias de nuestro territorio nos ofrecen tambien mil obstáculos para abrir caminos y canales, para aprovechar las aguas de nuestros rios, y para otros objetos; y no por eso dejamos de esforzarnos por vencer esos obstáculos en cuanto sea posible.

AGUAS MINERALES.

Las aguas de que aquí trataré pudieran llamarse con mas propiedad medicinales; pero debo conformarme con el uso establecido. El Sr. Rubio en su *Tratado de las Fuentes Minerales de España*, donde se hallan reunidos un gran número de datos del mayor interés, que pudo reunir como secretario que habia sido de la junta superior gubernativa de medicina y cirujía, señala catorce en la provincia, de las cuales, segun he reconocido, solo cuatro corresponden á los terrenos antiguos, una en el término de Mangiron (no en el de las Navas de Buitrago, como dice el Sr. Rubio), en granito, otra en el de San Agustin, en gneis, y otra en el del Molar, en diluvium, pero que sin duda alguna procede del granito que allí se halla á muy corta profundidad, y el color algun tanto cárdeno del agua parece indicarlo igualmente. El Sr. Rubio manifiesta tambien que en Bustarviejo «existen pozos de mina de aguas hidrosulfurosas», y no dice mas; pero ni allí, ni en los pueblos del contorno he hallado noticia de tales aguas. Creo sin embargo pudieron haber resultado en alguno de tantos pozos, hoy abandonados, como se abrieron en busca de metales en aquellas montañas, puesto que donde quiera que haya carbonatos y sulfuros metálicos, y otros compuestos análogos, por la accion sobre los mismos de las aguas de infiltracion, no pueden menos estas de mineralizarse algun tanto. Así es que en la clasificacion de las aguas minerales entran tambien las que tienen este orígen con el nombre de *aguas de minas*, que no dejan de tener aplicacion en algunos establecimientos.

Su distribucion en los diferentes terrenos de la provincia.

Otras tres fuentes minerales se hallan en la faja de las arenas, que son la de la Casa de Campo, la de Húmera y la de los Carabancheles, pero yo las considero como accidentales y de poca importancia. Las siete restantes corresponden al terreno terciario y se hallan en Loeches, Vacia Madrid, Aranjuez, Chinchon, Tielmes, Vicálbaro y Canillejas, á las cuales hay que añadir las de Peralta, en las inmediaciones de Velilla de San Antonio, las de Torres y las del Nuevo Baztan, de que no habla el Sr. Rubio, aunque no dejan de hallarse concurridas. Creo sean establecimientos nuevos, y no será extraño, como luego diré, que su número se aumente.

Un kilómetro al S. del Berrueco, saliendo para Torrelaguna, he hallado un manantial en granito, cuya agua echa de 30 á 40 barbujas en cada minuto, no sé de qué gas, formando algun ruido. No da acaso mas que 4 centímetros cúbicos de agua por segundo, á lo menos en el mes de Setiembre. Puede ser mineral, pero en el sabor no me lo pareció. Su temperatura es de 14°,2 (11°,4 R.), tomada en Noviembre.

Hay tambien en la provincia algunas fuentes ferruginosas, pero débiles y que apenas tienen uso, de las cuales solo merece señalarse la del Pino, que se halla á las puertas de Miraflores y es bastante abundante.

Llama desde luego la atencion el que en los terrenos de la sierra resulten menos fuentes minerales que en los mas modernos. En otras regiones no sucede esto. En Francia,

Anomalía que en esto se observa.

por ejemplo, segun la Exposicion de los trabajos de los ingenieros de minas, correspondientes al año de 1844, de las 864 fuentes enumeradas en dicha relacion 756 se refieren directamente á los diversos sistemas compuestos de rocas cristalinas, ígneas y volcánicas, ó de rocas de sedimento dislocadas por los levantamientos, y solo 108 corresponden á terrenos no dislocados ni modificados por la accion del metamorfismo. Lo que en contrario se observa en la provincia de Madrid, bien considerado, no puede tenerse mas que por una anomalía muy fácil de explicar.

Su explicacion.

Ya hablé de la poca importancia que debe darse á las cuatro de estas fuentes que se mencionan como correspondientes á la zona de las arenas. En cuanto á las diez de la faja terciaria no son debidas sino á una circunstancia particular de dicho terreno en la provincia de Madrid, y aun en las tres grandes cuencas del mismo que atraviesan en una buena parte de su curso el Tajo, el Duero y el Ebro, en el cual acompaña á las arcillas y al yeso, el sulfato sódico y la glauberita, con tal abundancia en muchos puntos que es objeto de beneficio por parte de muchas empresas mineras para obtener el sulfato y el carbonato de sosa. De forma que nada seria mas fácil que aumentar ese número, abriendo pozos en los sitios mas convenientes, donde podrian obtenerse aguas tan cargadas de las mismas sustancias como las de Loeches ó Peralta. Por otra parte, en el mismo terreno muchas fuentes y pozos de aguas saladas ó simplemente salobres son conocidas que en rigor pudieran tomarse tambien en cuenta.

Composicion química de las aguas minerales.

De las aguas minerales de la provincia, correspondientes á los terrenos cristalinos sólo se conoce una análisis, debida á los Sres. Lletget y Masarnau, que es la de las del Molar, quienes hallaron en una libra de la misma :

Gas ázoe ó nitrógeno	0,5 pulgadas cúbicas.
Idem sulfídrico	2,50 id.
Aire atmosférico	cantidad inapreciable.
Cloruro sódico	1,75 granos.
Idem magnésico	1,10 id.
Sulfato magnésico	0,75 id.
Idem cálcico	0,50 id.
Carbonato magnésico	0,75 id.
Idem cálcico	0,35 id.
Ácido silícico	1,00 id.

Respecto del gas sulfídrico el Dr. D. Melchor Sanchez Toca halló, por medio del sulfidrómetro, que contenian en un cuarto de litro 0,874 centímetros cúbicos.

La temperatura del agua es de 16° (12°,8 R.)

Del agua de la fuente de la Sima, que así llaman á la que se halla dos kilómetros y medio al N. O. de San Agustin, sólo se hizo una análisis cualitativa, pero se la cree análoga á la anterior. Sabe á huevos podridos y despide continuameute burbujas de gas ázoe. Deja por donde pasa un poso blanco en unos puntos y negro en otros. Tiene un sabor mas fuerte que la del Molar, y su temperatura puede ser la misma con corta diferencia. Yo hallé 17°,3 (13°,8 R.): pero no pudiendo tomar el agua sino en una charquita donde daba el sol en un dia de Julio, creo que la verdadera sea algo menor. El manantial no sale en un punto solo; y si allí se hiciese un establecimiento seria preciso rebajar el terreno, que se presta á ello cuanto se quiera para reunir las aguas; y así surgirian tambien en mayor cantidad. Se pudiera tambien conducirlas un poco mas al S. de aquellas asperezas, para lo

cual seria preciso tomar la precaucion, por los gases que contienen, de que fuese á caño lleno al principio y al fin.

La fuente de Mangiron se halla en la dehesa de Santillana, propia del Sr. Conde de Montemar, y en la orilla derecha del Lozoya á 2 kilómetros al O. de Cervera, casi á flor de agua, de modo que se inunda cuando el rio va muy crecido. Para llegar al punto donde sale hay que bajar una cuesta muy pendiente, y á lo último 50 escalones. Esta agua mineral tiene bastante glerina y sabe á huevos podridos. Su empleo parece ha producido buenos efectos, pero se halla reducida á un cañito del grueso de una pluma de escribir. Probablemente el manantial principal sale en el fondo del rio. Su temperatura en 9 de Setiembre de 1860 era de 15°,6 (12°,5 R.) El Sr. Rubio dice que es variable de 13 á 16°R., segun el médico de Buitrago D. Jerónimo Benito.

De las aguas minerales que se hallan en la faja terciaria solo insertaré la análisis de la de Loeches, efectuada en 1850 por los Sres. Moreno y Lletget. En una libra hallaron:

Ácido carbónico	0,6	pulgadas cúbicas.
Aire atmosférico	0,4	id.
Carbonato cálcico	3,29	granos.
Idem magnésico	1,18	id.
Cloruro sódico	1,60	id.
Sulfato cálcico	7,00	id.
Idem magnésico	7,79	id.
Idem sódico	87,80	id.

Todas las demás aguas minerales de la misma zona creo ofrezcan una composicion análoga.

Atraso que en España se nota respecto de esto.

En este ramo mucho hay que hacer todavía en España y en la provincia misma de Madrid. Las análisis no faltan, pero pocas inspiran la debida confianza. Esto no lo oculta tampoco el Sr. Rubio, y dice tambien que de 1187 fuentes minerales, conocidas en nuestro territorio, solo en 108 se hicieron análisis completas. Pero yo creo que si bien entre los que las efectuaron hay químicos como Proust, Vauquelin y Dauveny casi todas debieran repetirse; porque los diferentes ramos de la química, y entre ellos el que se refiere á la hidrológia han hecho grandes progresos en los últimos años.

Progresos de la química hidrológica en los últimos tiempos.

Así es como se ha podido reconocer que muchas fuentes ofrecen en sus aguas una composicion diferente en épocas diversas, no solo segun las estaciones, sino tambien segun el estado del barómetro ó por otras causas; así como se han hallado en ellas muchas sustancias que anteriormente no habian podido descubrirse, tales como el yodo, el bromo, el arsénico, el plomo, la plata (en las aguas de mar), la barita, la estronciana, el ácido fosfórico, el ácido fluorico, etc. M. Chatin ha publicado hace poco una memoria, en extremo interesante, sobre *la existencia del yodo en el aire, en las aguas, en el suelo y en los productos alimenticios.* Segun el extenso cuadro de sus análisis, que ocupan veintiuna páginas en el Boletin de la Sociedad meteorológica de Francia, resulta, que con ciertas excepciones, dicha sustancia se presenta por todas partes, y que la contienen particularmente todas las aguas minerales alcalinas, como tambien las sulfurosas, y aun casi siempre las ferruginosas; y no puede menos de creerse que en España sucederá lo mismo por mas que la análisis no lo haya revelado hasta ahora sino en muy pocos casos. Segun las experiencias de M. Ch. Mène, tambien el fluor es bastante general en las aguas. De desear es por tanto que este ramo reciba igualmente el debido impulso entre nosotros.

METEOROLOGIA.

Observatorios meteorológicos establecidos en la provincia.

Localidades donde pudieran establecerse otros.

Al fin cuenta Madrid con un Observatorio meteorológico bien surtido de instrumentos. Otro se estableció tambien en la Escuela de Montes de Villaviciosa, siendo de sentir se halle solo á 19 kilómetros del primero, y con corta diferencia á la misma altura sobre el mar. Sería sumamente útil se estableciesen otros además, aunque no fuesen permanentes, uno en la divisoria de aguas al Duero y al Tajo, ó en el puerto de Guadarrama, ó en el de Somosierra. Este último está unos 50 metros mas bajo que el anterior, pero ofrece la ventaja de ser el punto mas septentrional de la provincia y de hallarse allí mismo un pueblo. Otro deberia establecerse en Aranjuez, situado en la parte mas baja y mas meridional; otro en Pezuela de las Torres, uno de los pueblos que se hallan sobre la mesa terciaria, y es al mismo tiempo el mas oriental, si se exceptúan Brea y Estremera, aunque la diferencia es solo de tres kilómetros; otro en Cenicientos, el mas occidental, situado en el rincon que forma la provincia al S. O.

No es preciso menos para poder formarse una idea algun tanto aproximada de las circunstancias meteorológicas y climatológicas de la provincia. Las observaciones hechas en Paris, por ejemplo, situado en un territorio llano por todas partes, pueden aplicarse á un círculo de bastante amplitud. En España no hay ningun punto situado tan favorablemente para esto, no siendo en los llanos de la Mancha ó en los de Castilla la Vieja.

En los pueblos extremos que dejo indicados se pudiera observar tambien el barómetro; pero lo que importaria más serían las observaciones de los termómetros de máxima y mínima y la del pluviómetro. Por lo que toca á dichos termómetros, como son instrumentos que se observan á sí mismos, puede decirse, poco darian que hacer; y en cuanto al pluviómetro, no lloviendo en la parte mas baja de la provincia mas de 70 á 80 dias por lo regular, y hasta 100 ó poco mas en la sierra en cada año, la sujecion á que esto obligaria no sería ni con mucho tanta como en un observatorio formal.

Igualmente no dejaria de ofrecer algun interés el conocer las temperaturas máxima y mínima en el punto mas alto de la provincia, la Peña Lara, para lo cual bastaria dejar allí convenientemente colocados los termómetros correspondientes uno ó mas años, subiendo á observarlos en el otoño y en la primavera, como se hizo últimamente en el pico de Nethou de los Pirineos de Aragon sobre el valle Aran, que es el punto mas alto de toda la cordillera.

Presion atmosférica en Madrid.

Por las observaciones verificadas en ocho años, desde el de 1854 al de 1861, ó por mejor decir, desde 1.° de Diciembre de 1853 á 31 de Noviembre de 1861, en el Obser-

vatorio de Madrid la presion media de la atmósfera fué de 705$^{mil.}$,80. La máxima tuvo lugar en Enero de 1854, y fué de 721,57. La mínima fué de 682,99, y se observó en Enero de 1856.

Temperatura por el termómetro expuesto al aire libre en el Observatorio.

La temperatura media obtenida por las observaciones de los mismos ocho años, tambien en el Observatorio, fué de 15°,0 del termómetro centígrado. La máxima en dicho período fué de 42,°2, y tuvo lugar en 6 de Julio de 1859, y la mínima de—9°,6 en 15 de Febrero de 1860. Como el terreno sobre que se halla Madrid ofrece tan notables diferencias de nivel, es seguro que si estas observaciones se hiciesen tambien en otros puntos de su superficie, los guarismos obtenidos no dejarian de variar entre sí, y lo mas particular es, que en los mas bajos resultaria tambien mas baja la temperatura. En Mompeller (y pudiera citar otros ejemplos), segun ha observado Mr. Ch. Martins en 1859, la mínima media obtenida con el termómetro que se halla en el Jardin Botánico fué 2°,91 mas bajo que el que dió el del Observatorio meteorológico, 30 metros mas alto, y á unos 460 de distancia; y las temperaturas medias del año para las dos estaciones, deducidas de las máximas y mínimas, difirieron entre sí 1°,03. Por lo que toca á Madrid se nota el mismo hecho: á lo menos he observado que hiela á veces en la parte baja de la poblacion y no en el Observatorio.

Por el termómetro enterrado á 3$^{met.}$,7 de profundidad.

Siendo del mayor interés cuanto se refiere á la temperatura media, que en rigor está todavía por fijar aun en algunas de las principales capitales de Europa, diré que de las observaciones del termómetro enterrado en el Observatorio Astronómico á 3 metros 7 de profundidad, referentes á los años de 1854, 1859, 1860 y 1861, que son las únicas que vieron la luz pública, resulta que la mínima media en los cuatro años fué de 9°,4 y la máxima media de 17°,3, que difieren entre sí 7°,9. Si este termómetro se hallase á una profundidad algo mayor, que sería difícil señalar á lo justo, sin duda resultaria un solo guarismo para todo el año, que manifestaria la temperatura media en aquel punto, á lo menos de una manera bastante aproximada. La que resulta de la máxima y mínima referidas es de 13°,35 que es 1°,65 mas baja que la obtenida al aire libre. Advertiré que la marcha del termómetro enterrado no es perfectamente uniforme. El terreno en que se halla, que es de arenas ó terreno suelto, no es el más á propósito para el caso, pero allí no hay otro. Hubiera sido mejor que fuese de roca compacta, ó á lo menos de arcilla pura.

Por el agua de las fuentes. Fuente de la Reina.

La temperatura del agua de las fuentes en su nacimiento guarda casi siempre una íntima relacion en cada país con la media. La de la fuente de la Reina, situada junto á la Montaña del Príncipe Pio, que es más bien un pozo de 4 metros de profundidad hasta el agua, me ha dado 14°,6 en 17 de Febrero de 1861 y 15°,8 en 4 de Setiembre siguiente. La oscilacion es de 1°,2 y la media es 15°,2. En las fuentes de lo interior de la villa procedentes de cañerías, la oscilacion del verano al invierno es mayor, llegando en las que toman el agua del Canal del Lozoya á 12 y 14°, y en las otras á 8°. En la del Berro hallé 14°,5 en 11 de Febrero de 1860, y 16°,6 en 28 de Agosto siguiente. La oscilacion del invierno al verano es de 2°,1, y la media es 15°,5. Esta fuente no mana en el punto donde sale, que es donde observé su temperatura, sino que viene por una cañería que toma el agua junto á la venta del Espíritu-Santo, y no debe estar muy somera.

Fuente del Berro.

Por el agua de los pozos.

Señalaré ahora las temperaturas que hallé en el agua de diferentes pozos en lo interior y en las afueras de Madrid, tomadas en los meses de Febrero y Marzo de 1861.

Posada del Peine, calle de Postas, profundidad 21 metros, 13°,5.

Casa número 3, calle de Jovellanos, profundidad 10 metros, 13°,5.

Casa número 2, calle del Prado, profundidad 21 metros, 13°,5.

Casa número 13, carretera de Irun, profundidad 32 metros, 15°,7.

Tahona de la Habana, en Chamberí, profundidad 31 metros, 15°,8.

Tahona de San José, fuera de la puerta de Alcalá, profundidad 16 metros, 14°,3.

Parador de Picazo, detrás del Hospital general, profundidad 27 metros, (20 metros 70 con agua), 14°,8.

Alfarería del Postigo de Embajadores, profundidad 13 metros, 13°,8.

Casa nueva de la Ronda, entre la puerta de Toledo y el Postigo de Gilimon, profundidad 15 metros, 15°,5.

Parador de Gilimon, junto al postigo del mismo nombre, profundidad 18 metros, 16°,3.

Casa número 44, junto á la puerta de Segovia, profundidad 13 metros, 14°.

Taller de cantería, junto á la puerta de San Bernardino, profundidad 28 metros, 14°,6.

Pozo del Observatorio, profundidad 31 metros, 15°,2.

Parador de Madrid en la puerta de Bilbao, profundidad 26 metros, 14,°9.

Parador de Castilla, calle de la Aduana, profundidad 26 metros, 14°,9.

Noria de la Fábrica de Tapices, fuera de la puerta de Santa Bárbara, profundidad 36 metros, 13°,8.

Idem del Jardin Botánico, profundidad 19 metros, 11°,8.

Idem del Conde, en el Retiro, profundidad 30 metros, 14°,0.

Idem junto á la antigua casa de fieras en idem, profundidad 21 metros, 12°,1.

Atendiendo á la profundidad de estas norias, no puede menos de llamar la atencion el que la temperatura que se observa en el agua de las mismas sea menor que la de los pozos, en lo cual influye sin duda la del aire exterior que penetra con mas facilidad al fondo de las primeras. El termómetro al aire libre marcaba 6°,5 el 24 de Febrero á las 9 de la mañana, y el agua de la noria de la Fábrica de Tapices 13°,8, segun queda dicho. En el verano sucederá probablemente lo contrario.

Aun no tomando en cuenta las temperaturas halladas en el agua de las norias, se obtienen diferencias que no dejan de hacerse notables, resultando de la máxima á la mínima la de 2,°8. Esto no es de extrañar. Si Madrid se hallase en una vega ó en terreno llano formado de capas horizontales, todos los pozos tendrian el agua á la misma profundidad y su temperatura sería tambien igual probablemente.

Pero la desigualdad del terreno formado además de arenas y arcillas, que están bien lejos de ofrecer una estratificacion tan reglada para el caso como conviniera, es causa de que las aguas apenas guarden regla alguna en el nivel á que se presentan. Así es que en el pozo de la tahona de San José, fuera de la puerta de Alcalá, la superficie del agua cuadra al mismo nivel que el suelo del Observatorio, en el de la puerta de Segovia se halla 76 metros mas bajo, en el de Gilimon 60, en el del Observatorio 29, en la Fábrica de Tapices 11 tambien mas bajo, y así de los demás.

La media de las temperaturas que obtuve en los pozos señalados, resulta ser de 14°,8; y si se considera que de Febrero á Agosto en el pozo de la calle de la Aduana y en el de la puerta de Bilbao hallé un aumento de 0°,2, y en los menos profundos de Febrero á Mayo de 0°,5 la media de todos ellos puede graduarse en 15°,0. Ahora bien, admitiendo que de 20 á 30 metros de profundidad la temperatura es superior en 1° á la media del aire en la superficie los 15° quedan reducidos á 14°.

Si las aguas de los pozos difieren en temperatura, tampoco son iguales en calidad; y yo creo que proceden, unas de filtraciones mas ó menos someras, otras del terreno terciario subyacente, y otras de los de la sierra, segun queda dicho en su lugar. Solo así se comprende que en el pozo del Observatorio, por ejemplo, segun observaciones efectuadas en 31 de Marzo y en 24 de Octubre de 1861 hayan resultado 15°,2 de temperatura en am-

bas, mientras que por el termómetro enterrado al lado á 3 metros 70 de profundidad, hayan resultado solo 13°,35; pues aunque se rebaje 1° á los 15°, 2 siempre resultan 14°,2, esto es, 0°,85 mas. Sin duda las aguas de dicho pozo provienen de una profundidad mayor.

Cuestion delicada es esta que yo no tengo por cierto la pretension de haber resuelto. Me inclino á creer, sin embargo, que la temperatura media de Madrid y su término sea poco mas ó menos de 13°,5 á 14°. La de 15°,0 que resulta por el termómetro al aire libre en el Observatorio en ocho años de observaciones, acaso es algo fuerte. M. Renou cree lo mismo respecto de otros Observatorios. Piensa que á la media señalada para Paris hay que rebajar 0°,4, á la de Lóndres 0°,2, á la de Bruselas 0°,6, á la de Mompeller de 2°,3 á 2°,5 etc. Hay que tener presente sin embargo, que en Madrid no llevamos mas que ocho años de observaciones meteorológicas regulares. En 1860 resultó la media de 13°,7; y no sabemos si en una série de 50 años ó mas se obtendrá un resultado igual con corta diferencia. Por las observaciones que se hicieron durante nueve años, desde el de 1838 al de 1846, ambos inclusive, en el Observatorio antes de hallarse montado como en el dia, resultó una media en los mismos de 13°,9 que se acerca bastante á la obtenida despues en 1860. Unidas las de aquella época con las de la última, aunque las primeras no merezcan tanta confianza como estas, resulta la media de 14°,4. En el cuadro de temperaturas de muchos puntos del globo de Mahlman, publicado por Humboldt, y despues por Charles Martins, es de notar igualmente que no se señalan á Madrid mas que 14°,2; y esto no es decir que dicha cifra me merezca una entera confianza, aunque no sea mas que porque se refiere á dos ó tres años de observaciones solamente. Y despues de todo, pudieran los 15° señalar realmente la media en el punto del Observatorio, y ser 1, 1 ½ ó 2° más baja en todo el ámbito de Madrid, como acaso pudiera resultar si se observasen durante un año cuatro termómetros más, uno en la puerta de Santa Bárbara, otro en la de Segóvia, otro en la de Alcalá y otro en la Puerta del Sol.

En los ocho años referidos llovió 619 dias, esto es, 77 por término medio en cada uno. El número mayor de los dias de lluvia correspondió al de 1861, y fué de 96; el menor correspondió al de 1854 y fué de 62. La cantidad de agua llovida en los mismos años fué de 2,901$^{mil.}$7, esto es, 0,362$^{mil.}$,1 por término medio en cada uno. La mayor cantidad cayó en 1855, y fué de 577,4, y la menor en 1858, que fué de 241,1. Si además del pluviómetro del Observatorio se observasen otros varios en diferentes puntos de Madrid y sus afueras, se veria que, aun no tomando en cuenta que en los puntos más altos cae más agua que en los bajos, no resultaba la misma lluvia en todos ellos. El sábio ingeniero Mr. Belgrand, encargado de hacer los estudios de conduccion de aguas de fuente á Paris, invitado para esto por la administracion municipal de dicha capital, estableció siete pluviómetros en siete puntos diferentes de la misma durante los años de 1858, 1859 y 1860. En el primero observó entre ellos una diferencia máxima de 131$^{mil.}$8, en el segundo de 88,6 y en el tercero de 233,2. París se halla en un llano. Probablemente con los grandes desniveles que ofrece el terreno de Madrid estas diferencias serian mayores. Es de advertir que en aquella ciudad caen 581 milímetros de lluvia, resultado obtenido por muchos años de observaciones. Lluvia.

Los vientos mas frecuentes fueron los del primer cuadrante, ó sea los del N. E., y despues los del tercero. En los ocho años solo hubo un temblor de tierra. Vientos. Temblores de tierra.

En la sierra nieva con frecuencia de Noviembre á Abril, y algunos años tambien en los demas meses. En el resto de la provincia las nevadas generalmente son ligeras y en corto número, y la nieve desaparece pronto. Nieves.

No existen aquí puntos que tengan altitud suficiente para que puedan ofrecer nieves perpétuas. Lo que hay son ventisqueros, segun dicen en la provincia, que mas generalmente, y con mas propiedad se llaman neveros en la mayor parte de España; (*neveiros* en Portugal En la provincia no hay nieves perpétuas. Solo hay ventisqueros.

y Galicia, y en una parte de las provincias de Oviedo, Leon y Zamora); aunque los hay de tres clases: unos que se hallan formados por nieves verdaderamente perpétuas, que son los mas altos; otros que son ramificaciones de los mismos, y que se extienden por las cañadas laterales, escurriéndose, aunque con suma lentitud, á manera de rios sólidos hácia las regiones bajas, donde se derrite á mayor ó menor distancia, y otros que resultan en altitudes de bastante consideracion, pero donde la nieve no puede conservarse sino acumulándose en sitios hondos, en los cuales solo á lo último del verano, y eso no siempre, llega á desaparecer. Estos últimos, que son en España los mas comunes, suelen llamarse manchas de nieve cuando se los percibe desde lejos. En las montañas de Madrid la nieve desaparece casi siempre antes del mes de Julio; y aun en el invierno en ninguna parte llega á tomar un espesor tal que se produzcan mueldas. Muelda es en Castilla (en la Peña Prieta, la de Curavacas, la de la Luz, el Espigüete, los Picos de Europa, &c., en las provincias de Palencia y Santander y parte de la de Leon), lo que en Francia llaman *avalanche*, y en otras partes de España alud, lurte, litarrada, asne, felepa, lafuet, argayo de nieve, &c. Cuando es pequeña la masa desprendida y corre bastante, engruesándose, se llama bolada. Otros indicios de fenómenos glaciarios, no se ven tampoco, á lo menos correspondientes á la época actual.

Ventisqueros de Estrada, del Regajo del Pez y de las Guarramillas.

Tres kilómetros á Levante del puerto de Navacerrada se hallan tres pequeños ventisqueros en el orígen del rio Samburiel; el primero llamado de Estrada, y los otros dos del Regajo del Pez. Un corto trecho mas á Levante se halla el de las Guarramillas, donde nace el Manzanares, segun queda dicho, que es el mayor de los cuatro. Cuando en los pozos de nieve de Madrid el acopio es insuficiente para el gran consumo que se hace de este artículo, sobre todo con los cafés, que antes de este siglo no habia, los tres primeros ventisqueros se cubren de estiércol de las cuadras por el mes de Mayo para resguardarlos del calor del sol, aunque sucede á veces, que si despues cae otra nevada hay que repetir la misma operacion. Cuando se gradúa que se necesitará mas nieve se hace lo propio con el ventisquero de las Guarramillas, que es bastante mayor. Hasta los tres primeros existe abierto un camino de carro desde el referido puerto, y despues hay que conducir allí en caballerías la que se saca del otro. En el año de 1859 hubo que bajar á Madrid unas cien carretadas de ella, en el de 1860 ninguna, y en el de 1861 mas de quinientas, para lo cual fué preciso cubrir de estiércol el ventisquero de las Guarramillas, de donde salió la mayor parte de la nieve, que se vendia á 20 reales la arroba. Tarda cuatro dias en llegar, y perderá cuando mas un 8 ó un 10 por 100. A este ventisquero se le distingue desde Madrid inmediato y á la izquierda de las Cabezas de Hierro Mayor cuando no se cubre de estiércol, presentándose como una mancha blanca, que desaparece antes del solsticio de verano.

Ventisqueros del Raton y del Algodon.

El del Raton se halla en el nacimiento del rio Mediano en la union de dos barrancos. Para favorecer la acumulacion de la nieve se construyeron en el mayor tres paredones, uno de ellos semicircular. El del Algodon se halla inmediato, pero ya en la vertiente opuesta. Antes que se abriese la carretera de Navacerrada, de estos dos neveros venia á Madrid la mayor parte de la nieve por Chozas de la Sierra y Colmenar Viejo, en lo cual se ocupaban varias recuas de mulos.

Ventisqueros de Peñalara y de Valsain.

A levante y al pié del macizo superior de la Peña Lara, y casi en la divisoria de aguas al Tajo y al Duero se forma otro ventisquero, del cual se surte Segóvia y la Granja. En la vertiente opuesta á los de Estrada y Regajo del Pez, hay otro, en el borde de los pinares de Valsain, el único que corresponde á la provincia de Segóvia y que hace años se halla abandonado. Le he visitado en 8 de Setiembre de 1859 y no tenia nieve. Este ventisquero da aguas al Eresma, los de Peñalara y el Algodon al Lozoya, y los otros cuatro al Manzanares. No deja de ser notable que los otros rios de la provincia no tengan en su cabecera nevero alguno, inclusos el Alberche y el Jarama.

AGRICULTURA.

Tierra vejetal en el terreno cristalino y en el siluriano.

Pobre y de poco jugo es la tierra vejetal que se halla en la zona de la sierra, sobre la cuarcita y la pizarra arcillosa, siempre ó cási siempre duras, del terreno siluriano, sobre la micacita, compuesta de cuarzo y mica, ó de mica solamente, sobre el gneis, compuesto de mica y feldespato, y con frecuencia tambien de cuarzo, y sobre el granito, compuesto de feldespato, cuarzo y mica. Esta es una regla general, aunque ciertas variedades de granito y gneis, bien escasas en verdad en España y fuera de España, por la cal del feldespato que contienen pueden dar lugar por su descomposicion á una tierra bastante fértil, segun se ha visto en algunos puntos. Por lo que toca al granito que no contenga cal, como se descompone más fácilmente que el gneis, por los álcalis que entran en su composicion suele producir una tierra bastante buena para ciertas plantas, sobre todo si el clima es algun tanto favorable; y en la provincia de Madrid se vé cuán hermosos viñedos y olivares se crian en las tierras graníticas de San Martin de Valdeiglesias, que es la parte más baja de la zona. Grande es el contraste que ofrecen estas tierras con las pobrísimas que se hallan cercanas en el gneis, siendo de advertir que allí y en otras partes de la provincia contiene alguna capa de caliza, pero muy dura, y en puntos donde apenas hay tierra vejetal por la escabrosidad y las pendientes que ofrece el terreno.

En la parte del N. E.

En la parte del N. E. de la sierra, que es la más elevada, no se ven olivos, no siendo en Colmenar Viejo, donde hay algun pequeño olivar aunque de muy poco producto. En Miraflores hay algunas viñas, pero dan un vino muy flojo. Mas flojo todavía es el que se coje en Robledillo y en Cervera, que es una suerte de chacolí, pero en muy corta cantidad.

La cosecha principal de esta zona es el centeno, sobre todo á la parte del N. E., y aún esa suele ser bien escasa. En el Atazar, por ejemplo, solo se cogieron 3 por 1 en 1861, y pocas veces pasa del 4. Se saca además todo el partido posible del agua de las fuentes y regueros para el riego de huertos, prados y linares. Tambien se cria mucho ganado vacuno, lanar y cabrío, pues los pastos son abundantes. Hay muchos pueblos cuyos vecinos son cási todos carreteros, y algunos van con sus carros hasta Lisboa. Hay tambien arrieros, colmeneros, carboneros, leñadores, canteros, y madereros y carpinteros en los territorios de pinares; y la poblacion es por todo esto mayor que la que el producto de la tierra pudiera sostener. Los territorios más pobres son el de Santa María de la Alameda y sus aldeas, en gneis, y el de la Puebla de la Mujer Muerta, el Atazar y Patones, en pizarras y cuarcitas, aunque una parte del término de este último se halla en la vega de Torrelaguna.

En la parte del S. O.

La famosa vera de Plasencia no se halla reducida á la cuenca del Tietar en la provincia de Cáceres, sino que en rigor puede decirse se prolonga, siguiendo la falda meridional de la sierra de Gredos, por Candeleda, Arenas de San Pedro y Cebreros en la de Avila, y luego hasta San Martin de Valdeiglesias, con sus castaños, sus higueras y otros árboles frutales, con sus olivares y sus viñedos cuyos dorados racimos se consumen en Madrid. ¡Qué diferencia entre esta parte de la zona de la sierra y la del N. E. en que se hallan Buitrago, Colmenar Viejo y Somosierra! Esto hace ver cuánto valen las influencias del clima para la agricultura.

Arbolado.

El árbol que vejeta á mayor altura en esta zona es el pino albar (*Pinus silvestris*), que llega á 2.060 metros sobre el nivel del mar en la vertiente septentrional de Siete Picos. En el Grimsel, una de las cumbres más altas de los Alpes, la misma especie, á lo ménos una variedad de ella (*P. sylvestris montana*), no pasa de 1.810, segun M. Martins. En la parte del S. O. domina el pino piñonero (*Pinus Pinea*) con el pino negral (*Pinus Pinaster*), y en el intermedio sólo este último. En la del N. E. hay tambien hayas en varios puntos, como en Montejo, en Somosierra, en el Paular y en Cercedilla, que eran antes más comunes á uno y otro lado de la sierra, y de ellas se hacian cortas hasta mediados del siglo pasado. En la actualidad están á punto de desaparecer del todo si no se procura su reproduccion.

El que abunda mucho es el roble marojo (*Quercus Robur* de Linneo, de que se formaron despues varias especies), así llamado en el país para diferenciarle del roble quejigo (*Q. lusitanica*). Es tambien muy comun una especie de fresno (*Fraxinus angustifolia*) que prospera en los sitios húmedos. Hay tambien muchas encinas, sobre todo á la parte del S. O.; y entre ellas es donde abundan más los quejigos. En Rozas de Puerto Real hay montes de castaño. Los olmos y otros árboles son más escasos. Habia más arbolado antiguamente. En algunos puntos ha desaparecido del todo, como en la Pared de Prádena, que segun se dice estaba cubierta de árboles, y allí no se ve ahora ninguno. Los pinares han disminuido tambien mucho. El del Paular, que es continuacion del de Valsain, y que tiene acaso 9 kilómetros de largo y cási otro tanto de ancho, se extendia más á levante lo menos 12 kilómetros hasta el Puerto de Lozoya, donde comienza el pinar de Navafria, en la provincia de Segóvia, á juzgar por las masas de resina que se ven entre el humus. Iguales indicios he visto en las montañas que se hallan á poniente del Escorial, donde los pinos desaparecieron totalmente con la construccion de aquel monasterio, en cuyo sitio debia de ser mucha la espesura del monte, que esto manifiesta á lo que yo entiendo la palabra Escurial, que es como antiguamente se decia, pues allí no hay ni hubo nunca escorias ni escoriales.

Tierra vejetal en el terreno de caliza cretácea.

En la sierra hay tambien un terreno de caliza muy favorable para el cultivo, que corresponde al cretáceo, pero por desgracia se halla reducido al fondo del Valle de Lozoya y á algunos otros puntos en que sólo se presenta en fajas no muy anchas y bastante levantadas de un lado, casi desnudas de tierra vejetal; y el beneficio que puede producir es muy poco. Sin embargo, en las tierras del Molar alguno puede resultar de la inmediacion de estas calizas, por los resíduos procedentes de las mismas, igualmente que en Torrelaguna, Redueña, Guadalix, San Agustin y Quijorna. Si en el Valle de Lozoya se coge algun trigo lo debe á dicho terreno.

Influencia favorable de la cal en la agricultura.

Este en la provincia de Segóvia coge una extension mucho mayor; y como se presenta de un modo más favorable, son muchos los puntos en que por tal circunstancia se coge trigo, aunque el clima es allí más riguroso que en la de Madrid, y no hay por lo mismo olivares ni viñedos. Cuando formé el mapa geológico de aquella provincia, que es cono-

cido del público, ya sabia yo que en los puntos donde oia decir que la tierra era centenera no hallaria mas que el terreno gnéisico ó el siluriano, y tambien el de granito, y que donde se me decia que la tierra era triguera estaba seguro de hallar el terreno cretáceo, siendo de advertir que la análisis dá algun fosfato de cal en las calizas del mismo, segun he visto en la provincia de Madrid.

En otras regiones, en Inglaterra ó en Francia, por ejemplo, no pudiera formarse igual juicio, á lo menos en muchos puntos, á no tratar de averiguar si las tierras se bonificaban para que diesen trigo con cal llevada de otras partes, siendo sabido que en lo que va del siglo se le ha hecho producir á muchas que antes no daban mas que centeno. En la provincia de Madrid, y aún en la de Segovia, bien podia imitarse esta práctica; pero eso no se hizo hasta ahora. El pueblo de Patones, situado no léjos del Ponton de la Oliva, casi en la union del terreno cretáceo y la pizarra arcillosa del siluriano tiene gran parte de sus tierras, que son sumamente pobres, sobre esta última; é indicándole yo á uno de sus vecinos que bien pudieran mejorarlas con la cal que tan á mano tenian, su contestacion fué que ya se habia hecho la prueba y no habia surtido efecto. Seria curioso saber cómo tal resultado habia podido obtenerse, porque en otros puntos de España fué bien diverso; y en Mallorca y en Astúrias, por ejemplo, hay en marcha hornos de cal, cuya mayor parte se emplea en el beneficio de los campos, que dan así doble producto.

Los arroyos prestan en esta zona mas utilidad á la agricultura que los rios.

No deja de ser notable que en la zona de la sierra los rios proporcionen tan poca utilidad á la agricultura. El Alberche corre en la provincia unos 28 ó 30 kilómetros; y no siendo por el movimiento que presta á algunos molinos y por alguna pesca que produce, sus aguas de nada sirven. Lo mismo sucede con el Cófio, el Guadarrama, el Manzanares, el Guadalix y el Lozoya; porque todos van casi siempre por gargantas y barrancos ó por terrenos descarnados. Los arroyos y regueros son los únicos que se utilizan, y con no poca ventaja para beneficiar muchas porciones de tierra, pequeñas, pero en gran número. Esto tiene tambien lugar en el Guadalix en su parte superior, con cuyas aguas se sostienen muchos huertos y manzanares en el término de Miraflores.

Tierra vejetal en la zona de las arenas.

Como la zona cuartenaria es resultado de la descomposicion de las rocas de la sierra no ofrece en primer lugar mas que arenas procedentes del cuarzo y la cuarcita, y en alguna parte tambien del feldespato, y además arcillas que resultaron de la descomposicion del feldespato del granito y del gneis, y de la micacita y la pizarra. Procedentes del terreno cretáceo hay tambien alguna caliza reducida á tierra, pero muy escasa y derramada con desigualdad. La tierra vejetal que estos elementos concurrieron á formar en ningun punto acaso puede considerarse como de primera calidad, y sólo mejora bastante en algunas cañadas, y sobre todo en su union con el terreno terciario; porque en el inmenso aluvion ó derrame que dió origen á aquel los residuos mas finos y mejor triturados y mezclados son naturalmente los que se hallan mas léjos; y por otra parte las tierras de uno y otro ganan con su mezcla. Esto tiene lugar sobre todo al extremo del S. O., tocando á la Sagra de Toledo, donde penetra tambien el terreno de las arenas. En la parte alta de la zona, si bien hay puntos en que se produce bastante trigo, las tierras son mas propias para cebada y centeno, y en algunos parajes para viñas, como en Navalcarnero, que es, despues de Madrid, el pueblo mayor de toda la zona, aunque uno de los mas modernos de la provincia, no habiendo allí en tiempo de los Reyes Católicos mas que unas ventas. Es notable que en Majadahonda y pueblos del contorno, el trigo se paga 5 ó 6 reales mas en fanega que el de otros puntos. El olivo no deja de prosperar bien en los sitios mas bajos y sobre todo al S. O. En los altos vejeta con alguna dificultad y no dá mucho producto.

Arbolado.

El arbolado escasea en esta zona, pero parece no sucedia lo mismo en otro tiempo. Sin

embargo, hay todavía mucho, aunque no muy pujante en el Pardo, en la Casa de Campo y en el Bosque de Viñuelas, como tambien en Arroyo Molinos, en Bohadilla del Monte y en el extremo S. O. de la zona. En ella ya las encinas son las que mas dominan, y tambien el roble quejigo, que en la sierra es mas escaso. Si las tierras se dejasen incultas se cubririan espontáneamente de un inmenso retamar.

Los rios en esta zona apenas producen utilidad para la agricultura.

Los rios en esta zona son todavía mas inútiles para la agricultura que en la de la sierra. Su cáuce no es invariable; y divagando el agua en las arenas, ni se prestan al establecimiento de molinos, ni las acequias para riego son posibles en un terreno tan permeable. Mucho mayor es la utilidad que producen algunos arroyos y manantiales, á favor de cuyas aguas se riegan un sin número de posesiones y de huertas, que son de gran rendimiento por la proximidad de la córte. El arroyo Butarque, por ejemplo, forma una huerta muy hermosa en gran parte de su extension, como se ve sobre todo en Leganés y Villaverde.

Tierra vejetal en la zona terciaria.

En la zona terciaria ó del S. E. se hallan las tierras mas feraces de la provincia; y respecto de su produccion agrícola puede dividirse en tres partes: la de terreno calizo, que es la mas alta, la de terreno de arcillas, yesos, margas y alguna caliza, que se halla á un nivel mas bajo, y la de las vegas que en las otras dos zonas faltan casi completamente.

En la parte alta.

Por lo que toca á la primera, á pesar de que tiene grandes espacios en que la roca se halla á descubierto y sin tierra vejetal, cojen acaso mayor extension las tierras cultivadas, que dan buenos productos á favor de la caliza del terreno en vino, aceite, trigo, cebada y algun centeno. Toda ella forma un llano, aunque no deja de haber algunas hondonadas y cañadas suaves. Tiene algun declive general hacia el Tajo, pero todavía Colmenar de Oreja, que se halla en el borde meridional de esta mesa, está 40 metros mas alto que Madrid; y á pesar de esta desventaja el valor de una fanega de tierra de 150 estadales es allí de 35 á 40 duros. No sé yo que valga tanto en la zona de las arenas.

En la parte baja.

En la parte compuesta de arcillas y yesos principalmente, hay mucha variedad de tierras. El yeso puro en estado de selenita ocupa grandes espacios, cuya superficie se presenta bastante escabrosa y desnuda de tierra vejetal. Es completamente estéril, como se ve entre Carabaña y Valdaracete, entre las tierras de Vallecas y de Vacia-Madrid, y en otros puntos. Donde abunda el pedernal y otras rocas silíceas, ya duras, ya terrosas, lo mismo que la magnesita, la tierra es tambien sumamente pobre. Cuando resulta de la union de las arcillas con las margas, ó con la caliza, ó con el yeso si es terroso y contiene algun carbonato de cal, como el que hay en los yesares de Colmenar de Oreja, puede ser excelente, y en Chinchon, por ejemplo, se ven heredades que dan 40 por 1 y mas, cuando no faltan las lluvias á tiempo. En Colmenar de Oreja, Chinchon y Arganda es donde se cojen los mejores vinos de la provincia. El del primero de dichos pueblos es el que se paga á mayor precio y se vende casi todo en Madrid por de Valdepeñas.

En esta parte del terreno terciario se halla casi toda la Sagra de Toledo, tan famosa desde antiguo por su gran fertilidad, y que donde no hay arenas, en lo que llaman barriales, suele valer 5,000 rs. y más la fanega de tierra de 400 estadales (0,4470 hectáreas.) Ninguno de sus pueblos entra en la provincia de Madrid; y en los colindantes de esta ya no se coje trigo candeal como en dicho territorio sino trigo chamorro. Si aquel se obtiene en algunos pueblos es porque de allí traen la simiente. En Aranjuez hay tambien ricas tierras de secano en las laderas de la izquierda del Tajo, como lo son las de la derecha, aunque estas ya corresponden á la Sagra de Toledo.

Arbolado.

El arbolado es sumamente escaso en la zona terciaria que corresponde á los partidos de Alcalá y Getafe: en el de Chinchon abunda algo mas y consiste en pinares, que están á punto de desaparecer del todo, en algun robledal ó quejigar, y principalmente en encinares.

Lo que hay en los terrenos eriales de esta zona, tanto en la parte alta de caliza como en la de yeso, es mucho esparto de que se hacen sogas, felpudos y otros útiles en muchos pueblos. Es corto, pero se tiene por muy fino. En Valdaracete la mitad del pueblo se dedica á esta industria, que se ejerce tambien en Belmonte, mas conocido en la comarca con el nombre de Pozuelo de la Soga, en Villarejo de Salvanés, Brea, Estremera, Colmenar de Oreja, y otras poblaciones. Para los felpudos necesitan esparto mas largo y lo hacen venir de Murcia.

Tierra vejetal en las vegas.

Generalmente hablando, la tierra de las vegas es la mejor en todas las regiones. La mayor parte fué acarreada por las aguas de los rios, y la acarrean todavía en las avenidas, tomándola en suspension para irla depositando en los parajes en que las cañadas por donde pasan se abren y se aplanan, ó de un lado solamente, ó de los dos. Como procede de la flor de diferentes terrenos, no puede menos de resultar un compuesto, que por la gran variedad de principios que entran en su formacion es el más favorable para la vida de las plantas. Es igualmente esta tierra vejetal rica en materias azoadas, que tanto contribuyen á su fertilidad. El limo que deja el rio de las Amazonas contiene más de 6 milésimas de ázoe, en el del Nilo, desecado en el vacío, mas de 12. Nunca se le halló en tanta cantidad en la mejor tierra vejetal ordinaria, ni aun en la negra de Rusia. Hasta en los terrenos mas desfavorables, tales como el de gneis, la pizarra arcillosa y la cuarcita, la tierra de las vegas que los atraviesan es la mejor y mas productiva, segun se ve en Galicia. Además, su espesor es mayor que en la de otras partes, lo que equivale á un aumento de riqueza en principios fertilizantes; y por otro lado la naturaleza del subsuelo, que pocas veces deja de ser permeable, ayuda á dar fuerza á la vejetacion.

Sobre todo en las regiones donde las lluvias son escasas ó faltan completamente en tiempo de verano, como sucede en la provincia de Madrid y en mucha parte de España por desgracia, de poco sirve que la tierra de las vegas sea buena si le falta el agua que se requiere para que produzca abundantes y sazonados frutos. Nada mas natural por consiguiente que el separar de los mismos rios, á que aquella debe su orígen, por medio de acequias, la que sea necesaria para llenar este objeto.

Vega del Tajuña y sus acequias.

Esto se hizo en la vega del Tajuña, y antes que en las demás de la provincia, en la cual se extiende unos 50 kilómetros de largo, aunque su ancho es escaso y puede graduarse en 600 ó 700 metros por término medio. A favor de varias acequias á uno y otro lado del rio, que todavía pudieran estar mejor dispuestas, puede decirse que esta hermosa vega es toda ella una huerta en que se cogen variedad de granos, aceite, vino, cáñamo, toda clase de legumbres y hortalizas en abundancia. Es de advertir tambien que ningun otro rio tiene en la provincia tantos pueblos á la lengua de sus aguas, mientras que recorriendo los demás se siente un verdadero sentimiento de tristeza al verlos tan solitarios, y en muchas porciones de su curso sin que presten verdor á una sola mata de yerba.

Otras veguillas que se juntan con la misma.

Como ramificaciones de esta vega pueden considerarse la llamada *Veguilla*, que tiene su principio en Valdelaguna y concluye entre Tielmes y Perales, la que desde Corpa se extiende por Villar del Olmo hasta Ambite, y la de Valdilecha que principia en dicho pueblo y acaba entre Carabaña y Tielmes. Se aprovechan tambien en las laderas de la vega principal algunos regueros y manantiales para el cultivo de muchos huertos, como en Perales, Carabaña, Chinchon, &c.

Vega de Colmenar y acequia Real del Tajo.

El Tajo forma una vega, cargada á la derecha, de 15 á 16 kilómetros de largo en el término de Colmenar de Oreja, aunque más estrecha que la del Tajuña, la cual se riega con una caudalosa acequia propia del Real Patrimonio. En Estremera pudiera haber otra igual, y otra que alcanzase á Fuentidueña y Villamanrique. Solo en el término de este último pueblo hay una hacienda que coge bastante extension de terreno, donde por medio de

una gran zua se elevan las aguas del rio para riego, ó por mejor decir, de la acequia que allí da movimiento á un molino de seis piedras. La de Colmenar rinde tales beneficios, que por cada estadal superficial suele pagarse un real en arrendamiento, y por cada cepa de viña siete ú ocho.

Real sitio de Aranjuez.

La vega se ensancha luego en el delicioso sitio de Aranjuez, que es la gala de la vegetacion de la provincia de Madrid. Su inmensa y frondosísima arboleda, que da grata sombra y frescura al suelo, mil diversas plantas que en grande extension le alfombran, hasta el aroma de las flores que embalsaman el ambiente, todo es obra de las aguas que en regueras varias suelta por todas partes el rey de los rios de la antigua Iberia. Y lo son tambien los suntuosos palacios, las preciosas fuentes y cuantos tesoros del arte allí aumentan el encanto de los de la naturaleza. Aranjuez es la poblacion mayor de la provincia despues de la capital, y esto lo debe al Tajo, que en seguida recoge todo su caudal para tributarle solamente al Océano.

Vega y acequia Real del Jarama.

La vega del Jarama es mas corta que la del Tajuña. Tiene una acequia tan copiosa ó mas que la de Colmenar, con que riegan sus mejores tierras los pueblos de San Martin de la Vega y Ciempozuelos. Pertenece al Real Patrimonio, lo mismo que la de Colmenar, al cual se paga el 6 por 100 de los frutos en esta última, y el 10 en la otra. Mas arriba del término de San Martin de la Vega, el Jarama solo da riego al Real Sitio de San Fernando, y un poco á Mejorada del Campo. En todo lo demás que coge en el terreno terciario la vega de este rio ofrece buenas tierras, sobre todo la parte que corresponde á Arganda del Rey. Sin embargo, las arenas acarreadas, tanto por este rio como por el Manzanares, han estrechado bastante el cultivo, no sólo en la parte de secano sino tambien en la de regadío, formando sotos no arbolados por la mayor parte, donde sólo se cria algun pasto para los ganados.

Vega del Henáres.

El Henáres forma otra vega que se continúa en la provincia de Guadalajara casi hasta su orígen. Su tierra es muy feraz, pero en ella no se abrió acequia alguna.

Vega del Manzanares.

La vega que forma el Manzanares desde que se acerca á Madrid, aunque estrecha, no deja de tener buena tierra y mucho arbolado, y despues de Madrid praderas, sotos y algunas heredades. No da aguas á ninguna acequia, y se prefirió en el siglo pasado establecer en su orilla izquierda un canal de navegacion poco menos que inútil.

Vega de Torrelaguna y canal de Cabarrús.

El Lozoya da aguas á la acequia ó canal de Cabarrús en la pequeña parte de terreno terciario que recorre en la vega de Torrelaguna, siendo de notar que sólo en dicho terreno, uno de los mas favorables para la agricultura en todo el mundo, hay vegas, se puede decir, ó de secano ó de regadío. En Redueña forma tambien un arroyo un poco de vega en terreno terciario y cretáceo.

Las vegas del Tajo y del Tajuña son los que tienen mejor tierra.

Las vegas que tienen mejor tierra son las del Tajo y del Tajuña, rios que desde su orígen no corren sino por el terreno secundario y el terciario en que abundan, además de la sílice y la alúmina, la cal, la marga y el yeso. Ya las aguas del Henáres no proceden sino en parte de los terrenos secundario y terciario, y por consiguiente el Jarama despues que le recibe. En cuanto al Manzanares apenas arrastra mas que arenas, lo mismo que el Guadarrama y el Alberche hasta que entran en el Tajo, en los cuales no hay en rigor vegas, sino aluviones de arenas, lo mismo que en el Jarama entre Torremocha y San Fernando.

La agricultura de la provincia de Madrid, considerada en sus relaciones con la geología, bien merecia ser objeto de un trabajo mas extenso que estas ligeras indicaciones; pero por una parte, ni cabria en el cuadro que ahora me he propuesto formar, ni tampoco pudiera darse acabado en poco tiempo. Sería preciso además acompañarle de un mapa agronómico que nada dejase que desear, cuando al presente me he reducido, ni podia pensar en otra

cosa, á formar el geológico, que debe servirle de base, y que entre tanto podrá llenar hasta cierto punto el mismo objeto. Grande interés ofreceria tambien la análisis de la tierra vegetal tomada en muchos puntos de cada zona, trabajo importante, pero que está bien léjos de ser fácil si se hubiese de determinar á lo justo, como debe hacerse, el ázoe, el carbono (de las materias orgánicas), el ácido fosfórico, &c.

Distribucion de los 50 pueblos mayores de la provincia en los diferentes terrenos.

La distribucion de los 50 pueblos mayores de la provincia en los diferentes terrenos que comprende, es como sigue:

Madrid y su término, en terreno cuaternario, y entra tambien en la parte baja ó inferior del terciario al S. y al S. E.

Aranjuez, en vega y en la parte inferior del terreno terciario.

Alcalá, en vega y en la parte inferior del terreno terciario.

Colmenar de Oreja, en la parte alta y en la baja del terreno terciario y en vega.

Chinchon, en la parte alta y en la baja del terreno terciario y en vega.

Colmenar Viejo, en granito y en terreno cuaternario alto.

Navalcarnero, en terreno cuaternario alto.

San Martin de Valdeiglesias, en granito.

Arganda, en la parte baja del terreno terciario, un poco en la alta y en vega.

Getafe, en la parte baja del terreno terciario.

Villarejo de Salvanés, en la parte alta del terreno terciario por la mayor parte.

Leganés, en terreno cuaternario bajo y en la parte baja del terciario.

El Pardo, en terreno cuaternario.

Ciempozuelos, en la parte baja del terreno terciario y en vega.

Torrelaguna, en la parte baja del terreno terciario, en vega y algo en terreno cretáceo.

Morata, cási todo el término en la parte baja del terreno terciario y en vega.

Valdemoro, en la parte baja del terreno terciario cási todo el término.

Villa del Prado, en terreno cuaternario bajo, y en granito y gneis.

Fuenlabrada, en terreno cuaternario bajo y en la parte baja del terciario.

Pinto, en la parte baja del terreno terciario.

Fuencarral, en terreno cuaternario alto.

Torrejon de Ardoz, en la parte baja del terreno terciario y en vega.

Vallecas, en la parte baja del terreno terciario y algo del cuaternario.

Escorial (San Lorenzo), en granito y gneis.

Valdemorillo, en granito y algo de gneis y cretáceo.

Miraflores de la Sierra, en gneis.

Carabaña, en la parte baja del terreno terciario y en vega.

Estremera, en la parte baja del terreno terciario y en vega.

Perales de Tajuña, en la parte baja del terreno terciario y en vega.

Cenicientos, en granito.

Carabanchel Alto, en terreno cuaternario.

El Molar, en gneis con algun granito, y en terreno cretáceo y cuaternario alto.

Alcobendas, en terreno cuaternario alto.

San Sebastian de los Reyes, en terreno cuaternario alto.

Algete, en terreno cuaternario con algun terciario de la parte baja.

Cadalso, en granito.

Brunete, en terreno cuaternario.

Campo Real, en la parte alta del terreno terciario.

Móstoles, en terreno cuaternario alto.

Torrejon de Velasco, en la parte baja del terreno terciario y en cuaternario.
Bustarviejo, en granito.
Patones, en las pizarras del terreno siluriano, en el cretáceo y en vega.
Villaviciosa, en terreno cuaternario.
Barajas, en terreno cuaternario y algo de terciario.
Carabanchel Bajo, en terreno cuaternario.
Villaconejos, en la parte baja del terreno terciario.
Robledo de Chavela, en gneis.
Vicálvaro, en la parte baja del terreno terciario.
Valdilecha, en la parte baja y en la alta del terreno terciario.
Fuentidueña, en la parte baja del terreno terciario y en vega.