

Aclaraciones acerca del modo de realizar el proyecto de abastecer de aguas á Madrid por el procedimiento del prodigio científico.

»Y en cuanto á mi escrito de 26 de marzo de 1845, tengo el honor de incluir á V. E. copia de él, autorizada por mí, rogando á V. E. se sirva remitirla al Excmo. Ayuntamiento, para los efectos oportunos.

»Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 18 de Agosto de 1845.—
Excmo. Sr.—José Mariano Vallejo.—Excmo. Sr. D. Fermin Arteta, Ge-
fe Político de esta provincia.»

(X) *A su consecuencia, el Excmo. Ayuntamiento se sirvió resolver, que pasase yo á leer mi citado escrito el viernes 5 de setiembre del corriente año de 1845, como en efecto lo verifiqué. Y concluida la lectura, por disposición del Excmo. Ayuntamiento, se puso á continuación del escrito, leído por mí, lo que sigue:*

«Leida esta Memoria por el Illmo. Sr. D. José Mariano Vallejo en sesión ordinaria celebrada por el Excmo. Ayuntamiento de Madrid, bajo la presidencia del Excmo. Sr. Gefe Político el día 5 de setiembre de 1845, quedando otro ejemplar de la misma, unido al expediente, de que certifico. Madrid fecha ut supra.—Cipriano M.^a Clemencia.—Srío.»

Sobre cuyo particular, no puedo ménos de satisfacer aquí un tributo justo de gratitud tanto al Excmo. Sr. D. Fermin Arteta, Gefe Político de esta provincia, como á los Señores individuos del Excmo. Ayuntamiento, por las muchas atenciones que les he merecido.

(XI) *Y como, cualesquiera que puedan ser las medidas ó providencias que tome el Excmo. Ayuntamiento, yo estoy persuadido de que la circulacion y propagacion de las idéas de mi papel de Aclaraciones, ha de producir ventajas de tal utilidad, que acaso podrán exceder á los deseos y esperanzas de muchos, me he resuelto á imprimirle; sin otras miras, ni objeto que el de ser útil á mi Patria; y que esta benemérita á la par que desgraciada Nacion salga de la miseria y escasez que sufre, cambiándose en próspero su estado lastimoso.*

(XII) *Y he aquí las causas fundamentales, que me han estimulado á esta publicacion, con aquello que pueda coadyuvar á que se forme cabal idéa de la facilidad, sencillez, prontitud y pocos gastos con que se puede realizar el proyecto de abastecer de aguas á Madrid, por mi sistema del prodigio científico.*

(XIII) *Negocio es este el mas preciso para la Capital de la Monarquía; y al mismo tiempo acaso el mas digno de los hombres dedicados al estudio de las Ciencias y del bien público: siendo el único que puede*

acallar los gritos y clamores de esta Corte, que desde el tiempo de D. Juan el 2.º, se ha visto acongojada por la falta de agua, con que apagar la sed de sus habitantes.

(XIV) *Y acercándose por momentos el fin de mis días, me veo precisado á insistir en la necesidad absoluta, que hay, de que yo me ocupe de tan indispensable abastecimiento; pues si yo tuviese la dicha de ver realizadas mis idéas sobre un asunto de tanta importancia, descendería tranquilo al sepulcro, no solo por el singular beneficio que de ello habrá de resultar á este pueblo, verdaderamente heroico, sino por haber demostrado á la faz del universo, y del modo mas palpable, que las Ciencias son los únicos medios, que hay, para triunfar de la ignorancia, de las preocupaciones, del espíritu de partido, del empirismo y de las envejecidas rutinas.*

A las Ciencias, pues, deben rendir los hombres continuamente un tributo de gratitud y reconocimiento, por haber puesto en sus manos los instrumentos mas adecuados para subvenir y socorrer sus mas imperiosas necesidades.



ACLARACIONES

ACERCA DEL MODO DE REALIZAR EL PRODIGIO CIENTÍFICO.

PRIMERA PARTE.

Principiaré por demostrar la siguiente proposición:

1 *Los procedimientos seguidos en lo que va del presente siglo, para buscar aguas, con que apagar la sed de esta Capital, son erróneos; se oponen á una ley de la Naturaleza; y por eso se ha verificado, que, despues de haber invertido muchos millones, en vez de aumentarse las aguas, han disminuido considerablemente; y si no se adoptan otros medios, se acabará por aniquillar, y hacer que desaparezca la insignificante cantidad de agua que nos queda.*

Demostracion. Para dar á conocer de donde proviene este error, y cual es la ley de la Naturaleza, que se ha infringido, ó no se ha tenido presente, debo recordar, que, en virtud de los conocimientos que suministran las ciencias, que se designan bajo las denominaciones de *Geologia, Géognosia, Geogenia etc.*, el terreno de las inmediaciones de Madrid no es de aquellos en que puede haber corrientes interiores de agua; y toda el agua subterránea que se pueda encontrar en las cercanías de esta Capital, proviene de las filtraciones naturales de las aguas de lluvia.

2 En un terreno dado, la cantidad de agua de lluvia en todo un año, se halla determinada por las circunstancias locales, y fenómenos atmosféricos y astronómicos: viniendo á ser casi constante con pequeñas diferencias. Por consiguiente, la cantidad de agua, que pasa á lo interior de la tierra, en una localidad determinada, vendrá tambien á ser casi constante en cada un año: verificándose,

sin embargo, que se introducirá mayor cantidad en lo interior de la tierra los años de muchas nieves, por la razon espresada en mi Memoria sobre la nivelacion del Jarama, Lozoya y Guadalix, página 685 del Mercurio de diciembre de 1824. Lo cual se aclara y confirma por la doctrina espuesta en mi *Tratado sobre el movimiento y aplicaciones de las Aguas*.

3. De aquí se deduce, que por el procedimiento del *minado*, esto es, abriendo minas en lo interior de la tierra, se filtrarán á ellas las aguas subterráneas de las inmediaciones; y estas aguas, en un principio, irán aumentando cuando vaya creciendo el minado; pero, en llegando al límite que la Naturaleza tiene determinado para cada localidad, en que se reuna dentro de las minas toda la cantidad de agua que se introduce en la tierra de aquellas inmediaciones, ya, si se continúa el minado, esto es, si se van haciendo mas minas, en vez de aumentar la cantidad de agua, que se reunirá en ellas, disminuirá; y continuará disminuyendo, á medida que se aumente el minado, por la siguiente razon:

4. Existe una ley en la Naturaleza, por la cual, en cualquier parte, y de cualquier modo, que una capa de ayre se halle en contacto con una masa de agua, ó con algun objeto mojado, el ayre disuelve ó se combina con una cierta molécula de agua, que retiene en forma de vapor invisible; y que, mezclada ó combinada con el ayre, se eleva á la atmósfera, porque el vapor acuoso es ménos pesado específicamente que el ayre. Viene despues otra capa de ayre; se pone en contacto con el agua ó con algun objeto mojado, evapora otra molécula ó cierta porcion de agua, y así sucesivamente.

Á esta ley de la Naturaleza se le caracteriza con el nombre de *evaporacion*; y esta se verifica (párrafo 364 del Libro 3º de mi *Tratado de las Aguas*) siempre que haya ayre en contacto con agua ó con cosa mojada, en todas las temperaturas y circunstancias.

5. Pero, sin necesidad de recurrir á ninguna esplicacion científica, nos podemos convencer de esta verdad, solo con fijar nuestra consideracion en un fenómeno, que se nos presenta muy frecuentemente. En efecto, si despues de una gran lluvia, sobreviene un viento fuerte y seco, al momento las calles quedan enjutas, y limpias; porque cada molécula de ayre se lleva evaporada una cierta cantidad ó partecilla de agua; y como mientras mas fuerte sea el viento, mas moléculas de ayre pasarán por un paraje determinado en un tiempo conocido, mas cantidad de agua se llevará evaporada el ayre; y por consiguiente quedará ménos agua en dicho paraje, y este mas pronto quedará seco.

6. Ahora bien, segun todos los datos experimentales, y noticias

que se tienen, al principio de este siglo, ya el minado en las cercanías de Madrid había llegado al límite que debía tener, ó había pasado este límite; y por consiguiente, la cantidad de agua líquida, que suministraban las minas, junto con el agua que se evaporaba, sería igual á toda el agua que se filtrase á lo interior de la tierra en aquel paraje. Es decir que se tendría

$$\text{agua líquida} + \text{agua evaporada} = \text{agua límite.}$$

Si de esta ecuacion despejamos el *agua líquida*, para lo cual no hay mas que pasar al segundo miembro el agua evaporada, se tendrá

$$\text{agua líquida} = \text{agua límite} - \text{agua evaporada.}$$

7 Pero, el agua evaporada crece cuando, aumentando las minas, crece la superficie que ocupa en ellas el agua, y la superficie de las paredes de las minas, que siempre tienen una cierta humedad. Luego el segundo miembro de esta ecuacion disminuirá cuando aumente la superficie de las minas; y por consiguiente, el primer miembro disminuirá en el mismo caso. Luego queda demostrado, que *con aumentar el minado, se aumenta la evaporacion, y por consiguiente disminuye el agua líquida, que se recoge en las minas.*

8 Para convencernos de que *la evaporacion aumenta, cuando crece la superficie de las minas*, no hay mas que recordar el hecho que nos presentan diariamente las lavanderas. En efecto, cuando han acabado de lavar una pieza, la sacan del agua, y la retuercen para que chorreé toda el agua líquida posible; y cuando ya no escurre mas agua, la destuercen, y la estienden para que se presente al ayre toda la superficie de la pieza por ambos lados: con lo cual se seca mas pronto que cuando la pieza estaba sin destorcer.

9 Luego queda demostrado, que *el continuar abriendo minas en las cercanías de Madrid, con el objeto de buscar aguas, no es mas que hacer gastos de mucha consideracion, para disminuir sensiblemente el agua.*

10 Y pues que, con la antorcha de las Ciencias, hemos deducido esta importante verdad, no queda ya la mas mínima incertidumbre de que *el procedimiento del minado en estas circunstancias, debe proscribirse para siempre.*

11 Todo lo que acabo de manifestar lo tiene comprobado la experiencia; pues en la página 261 de mi *Memoria sobre la separacion de la plata que contiene el plomo*, digo: «En el año de 1800 contaba Madrid con 665 rs. de agua. Esta cantidad se consideró insuficiente, y se autorizó á *D. Juan de Villanueva*, sin exigirle ninguna garantía, para que semanalmente gastase 8000 rs. de vn. en la

adquisición y acrecentamiento de aguas. Después, se aumentó esta consignación á 12000 rs. vn. cada semana; y luego, en tiempo de *D. Antonio Aguado*, se procedió según su antojo á gastos cuantiosos, no solo, sin exigirle garantías, sino cometiendo el error de realizar obras costosísimas, como las que precedieron á la fuente de los once caños, sin haber hecho siquiera la nivelacion: de donde resultó que, verificadas las cañerías hasta los árboles mas próximos á la puerta de S. Vicente, se encontró que el agua no llegaba.

12. En la misma página continúa: *en los 34 primeros años de este siglo, se han gastado como unos 25 millones de rs. vn. en la busca y adquisicion de aguas; y el resultado fué una disminucion grande y progresiva de la cantidad de agua, hasta el punto de haber habido en el año de 1833 solo 265 rs. de agua; es decir, que se habian invertido 25 millones de rs. vn. para producir una disminucion de 400 reales de agua.* (V. Ap. 3.^o).

13. Resulta, pues, de todo lo espuesto, que *la teoría y la experiencia estan acordes en que se debe proscribir enteramente, y para siempre, el procedimiento de continuar el minado en las inmediaciones de Madrid, y que es absolutamente indispensable seguir otro rumbo, destruyendo enteramente la rutina, y empirismo; y echándose en los brazos de las Ciencias, escogitar otros procedimientos, que sean seguros é infalibles, que es á lo que se deben los portentosos adelantamientos de nuestro siglo, para que no desaparezca enteramente la corta cantidad de agua, que actualmente disfrutamos; y ántes, por el contrario, nos proporcionemos cuantas aguas se puedan necesitar, para todos los usos de la vida.*

14. Hay otra circunstancia, que contribuye á la disminucion de las aguas que producen las minas; y es el establecimiento de las norias. En efecto, los propietarios profundizan los pozos de noria en sus posesiones hasta que encuentran agua tal cual permanente. De donde resulta, que el fondo de los pozos de noria está por lo regular mas bajo que las minas, que suministran el agua á las fuentes de Madrid; y como la tendencia del agua, por su gravedad, es dirigirse y filtrarse á los parages mas bajos, aun el agua de las minas se filtrará por su lecho ó suelo, aumentará la de los pozos de noria; y esa ménos agua correrá por la mina: disminuyendo por consiguiente la cantidad de agua de las fuentes de Madrid. Y como sería uno de los mayores absurdos el tratar de impedir la formacion de las norias, que tan útiles son para la *Horticultura, Agricultura, y aun para la hermosura, y conservacion de los arbolados en los paseos que adornan á esta Capital*, tenemos un nuevo comprobante de la necesidad absoluta y urgentísima, que hay, de adoptar otros procedimientos, diferentes de los empleados hasta aquí, para surtir de

aguas á Madrid; y entre la inmensidad de proyectos, medios ó recursos que, para ello suministra la doctrina espuesta en mi *Tratado de las Aguas*, ya tomando cada procedimiento ó pensamiento de por sí, ya combinándolos de dos en dos, de tres en tres, de cuatro en cuatro, etc., etc. el mas sencillo, el mas breve, el mas económico tanto en su ejecucion, como en su conservación y reparacion, el mas seguro y permanente, el mas transcendental por su importancia científica é industrial, pues que se puede imitar en otras localidades, y encontrar aguas abundantes para satisfacer las necesidades domésticas, y las de la Agricultura y de todas las industrias, es el que yo he llamado *triunfo de la ciencia ó prodigio científico*.

SEGUNDA PARTE.

15 Este consiste en *haber yo combinado de tal modo los conocimientos físicos, matemáticos y geológicos, que el agua, desde las nubes de la atmósfera, se dirija á las minas, que surten hoy de aguas á Madrid; y aumentándose su caudal, quede abastecida esta importante Corte por veneros y aun por manantiales naturales: convirtiéndose el terreno tan seco, árido é insalubre de las cercanias de esta Capital, en terreno húmedo, ameno y fructífero.*

16 Esto parecerá un asombro, y acaso un imposible; pero, al espíritu investigador de las ciencias naturales y exactas, cuando está bien dirigido por la antorcha luminosa de la observacion, auxiliada por el cálculo, hay pocas cosas que resistan. Y lo que todavía causará mas sorpresa y admiracion, es que, para conseguir un efecto tan grandioso, extraordinario y transcendental, los medios, que hay que emplear, son los mas sencillos, los mas fáciles de ejecutar, y los mas al alcance de todas las capacidades, como voy á manifestar.

17 Para proceder con la debida claridad, recordaré: que por el párrafo 12 del Libro 1.^o del *Tratado de las Aguas*, consta, que la cantidad de agua de lluvia, que cae en un terreno cualquiera, se distribuye en cuatro partes; una de ellas penetra en lo interior de la tierra; otra cierta parte corre por la superficie del terreno, formando regueros ó arroyos, que alimentan despues los torrentes, acrecientan los rios y producen las inundaciones y avenidas repentinas; otra parte se consume por la vejetacion; y la otra parte es disipada por la evaporacion.

18 La que se introduce y penetra en la tierra, se va filtrando por las capas terrestres, formando depósitos ó corrientes subterrá-

neas; y mas ó ménos tarde, vuelve á salir á la superficie de la tierra, en forma de manantiales, que alimentan, á su vez, los arroyos y los rios.

19 De aquí se deduce, que: *si en la parte alta de las cercanías de Madrid, hacemos que se introduzca mayor cantidad de agua, que la que ahora absorbe naturalmente la tierra al llover, esta mayor cantidad de agua, por su propension natural á descender en virtud de su gravedad, se irá estendiendo por lo interior de la tierra; y una porcion caerá en las minas abiertas ya, otra caerá en los pozos de noria, y otra saldrá á la superficie del terreno á mas ó ménos distancia, formando manantiales.*

20 La que caiga en las minas, que hoy existen, aumentará naturalmente el agua potable de las fuentes de Madrid; y tenemos ya conseguido el objeto que nos proponíamos.

21 La que vaya á parar á los pozos de noria, aumentará la riqueza de sus dueños; y se verificará, acaso por primera vez en el mundo, que un proyecto de utilidad general traiga ventajas á los poseedores ó terratenientes de las cercanías: realizándose aquello de que, *cuando sale el sol, alumbra á todos los vivientes.*

22 El agua, que sale á la superficie terrestre, formando manantiales, cualquiera que sea el parage por donde salga, es propia del Excmo. Ayuntamiento; y podrá ó dirigirla á las minas si la localidad lo permite, ó sacará el mejor partido que se le proporcione, ó se convendrá con el dueño del terreno donde aparezca el manantial.

23 No se tienen suficientes datos para deducir *à priori*, en qué razon se ejecuta esta division de las aguas de lluvia en las mencionadas cuatro partes; pero, en el párrafo 13 del Libro 1º del *Tratado de las Aguas*, se establece, que la cantidad de aguas pluviales, que no estando absorbida por la tierra, ni por la vejetacion, ni disipada por la evaporacion, se puede graduar en *tres décimas partes*, de la cantidad total de agua de lluvia, que cae durante un año en dicho paraje.

24 Y como en el párrafo 11 del mismo Libro, tengo manifestado, que *la cantidad de agua de lluvia, que cae durante un año sobre el territorio español de la Peninsula, se puede establecer como término medio, en una columna de agua de treinta pulgadas españolas de altura*, resulta que las *tres décimas partes* de 30 pulgadas son 9 pulgadas.

25 Luego tenemos, que la cantidad de agua de lluvia que, en las cercanías de Madrid, se dirige hacia el mar, sin producir ninguna utilidad, y ántes por el contrario, desustanciando los terrenos, pues que se lleva consigo la tierra vejetal, y que suele formar ave-

midas é inundaciones, las mas veces perjudiciales, se puede graduar en una columna que tenga por base la superficie de terreno sobre que llueve, y por altura nueve pulgadas españolas. Y todos los medios, que se escojiten, para hacer que se introduzca en el terreno de las alturas de Madrid, mayor cantidad de agua de esta, que sin producir utilidad sinó acaso daño, se va al mar, contribuirá para que se aumente el agua en las minas, que la conducen á las arcas de Madrid; y de allí á las fuentes de la Capital; y mas irán tambien á los pozos de noria, cuyas aguas aumentarán y mejorarán; y tambien saldrán mas á la superficie formando manantiales.

26 Despues de la mas profunda meditacion, en virtud de mis continuas reflexiones en 59 años que medito sobre este particular; pues ha sido el pensamiento dominante de toda mi vida, por el acontecimiento que refiero en el párrafo 2 del Libro 4.^o del *Tratado de las Aguas*, el procedimiento que para ello reúne mas ventajas con ménos inconvenientes, es el que doy á conocer en el capítulo 1.^o del Libro décimo de dicha obra, que tiene por epígrafe: *Modo de cambiar el clima de España, convirtiendo en húmedo su árido y seco territorio*: cuya operacion está reducida á practicar unas pequeñas excavaciones, de cualquier forma y figura, en todos los regueros ó regueras por donde corre ó pasa el agua de lluvia; y en el fondo de estas excavaciones hacer unos taladros de mas ó ménos profundidad. El efecto que producen estas excavaciones y taladros es el siguiente.

27. Al llegar el agua á la excavacion, descende por los taladros hasta su parte inferior; y como la presion que hace el agua sobre el fondo, es proporcional (párrafo 366 del tomo 2.^o de mi *Compendio de Matemáticas*) á la altura de la superficie del agua, sobre el punto mas inferior del taladro, resulta que, en dicho punto inferior, se causará mucha presion; la cual obligará al agua á penetrar en la tierra; y como las direcciones de los taladros se procurará que sean diverjentes, excepto el del centro de la excavacion, que convendrá sea vertical, se verificará, que se estenderá á una gran masa interior la presion del agua, se humedecerá gran cantidad de tierra y se irá filtrando el agua hasta llegar á las minas, ó á los pozos de noria, ó á formar manantiales.

28 El agua corriente del reguero ó reguera no saldrá de la excavacion hasta haber humedecido el terreno, que está en contacto con la superficie de los taladros, llenado estos y toda la excavacion; y el agua sobrante se saldrá de la excavacion, y pasará por el reguero ó reguera á la excavacion inmediata inferior, y así sucesivamente. Por manera, que el fenómeno se verificará de un modo

análogo al que presenciámos viendo regar los árboles del prado; pues se nota que hasta que se llena la poza de un árbol, no pasa el agua á la poza del árbol inmediato inferior. La excavacion y taladros, que proponemos, no se diferencia de la poza de los árboles de los paseos, sino en que no hay árbol, y que el espacio que ocupan las raíces del árbol, está hueco, y son los agujeros que dejaron los taladros.

29 En la seccion primera de dicho capítulo, *se manifiestan las causas que influyen para que en España se introduzca en la tierra ménos cantidad de agua que en otros países, y los medios que se deberán emplear para que se aumenten naturalmente los manantiales.* Y todos los pormenores de esta operacion se hallan especificados en los párrafos del 24 al 29 ambos inclusive de dicho Libro 10^o, y se presentan á la vista en las figuras 141, 142 y 143 de la lámina 12 del tomo 3^o del *Tratado de las Aguas*; y todo se reduce á practicar una excavacion en dichos regueros ó regueras, con mas ó ménos profundidad; en su medio se clava, á fuerza de mazo ó de almadana, un punzon ó clavo redondo, como de una vara de largo; sacarlo despues é introducir otro como de dos varas, en que la vara inferior de él sea igual con el anterior; y cuando se haya introducido todo, se saca y se introduce otro de tres varas, en que el trozo de las dos varas inferiores sea igual al punzon anterior; y cuando se haya clavado todo, se saca, y se introduce otro de cuatro varas, que se considera suficiente ya para el objeto.

30 El taladro del medio, repito que conviene sea vertical. Despues, hacia las orillas de la excavacion, se harán otros taladros, que convendrá sean divergentes hacia afuera; y se procederá como se expresa en dichos párrafos, que omito aquí, así como algunas otras cosas relativas á las circunstancias locales, en obsequio de la brevedad, y por no molestar.

31 El todo de la operacion se puede simbolizar en la lámina adjunta (figura 1^a).

En ella, *A* representa una *nube*.

B representa la *lluvia* que produce dicha nube.

(*C, C'*) expresa un reguero natural, donde se reune y por donde se dirige el agua, desustanciando mas ó ménos las tierras, á formar arroyos, torrentes, rios y desembocar en el mar;

(*D, D'*) representa un reguero ó reguera en que á distancias proporcionadas se han hecho las excavaciones *a, b, c* con los taladros 1, 2, 3, 4 y 5 en cada una.

(*E'*) representa las gotas de agua, que, en lo interior de la tierra, se van filtrando, y caen en la mina (*F, F'*) que las conduce

al arca (G, G') donde se distribuyen á los barrios de la poblacion.

(H, H') espresa un filete de agua que, formado por las gotas, que se filtran en lo interior de la tierra, va á formar un manantial en (I, I').

(J, J') representa un pozo de noria, donde viene á caer el filete (L, L') formado tambien por las gotas filtradas en lo interior de la tierra.

Y sin mas que fijar la vista en dicha figura adjunta (1^a), se advertirá que *el agua, cayendo de la nube á la tierra, se detiene en las excavaciones y taladros; de donde, filtrándose por lo interior de las capas terrestres, va á caer en las minas, que la dirijen al arca (G, G'), desde donde se distribuye á los barrios de la Corte de Madrid;* que es todo cuanto he asegurado en el párrafo 15 de este escrito, y en mis tres escritos de 12 de enero de 1843, de 26 de marzo del mismo, y de 3 de febrero de 1844, así como en los oficios y cartas que, con este motivo he dirigido.

32 Tambien manifiesta la figura el caso en que el agua sale á la superficie, formando manantial en (I, I'); y el caso en que un filete de agua, formando un *venero*, va á caer dentro de un pozo de noria (J, J'); y como si el manantial ó venero es de consideracion, se podrá dirigir á las minas ó á las fuentes, queda tambien demostrado aquello de que se verificará el abastecimiento de aguas á Madrid *aun por veneros y manantiales naturales*.

33 En cuanto á la calidad del agua, debería ser igual en un todo á la que hoy tenemos; pues todas reconocen el mismo origen de ser producidas por las filtraciones de las aguas pluviales; pero hay una circunstancia por la cual el agua, que se aumenta por este procedimiento, será mejor que la que hay actualmente. Y es la que sigue.

El agua, que se evapora, es el agua pura; y las impurezas quedan en el agua líquida que permanece sin evaporar. La evaporacion será con poca diferencia en la actualidad, la misma, que despues cuando se haya aumentado el agua; por consiguiente, la cantidad de impurezas, que quedarán en el agua líquida, será sobre poco mas ó ménos la misma; pero repartidas estas impurezas en mayor cantidad de agua, resulta que una porcion cualquiera de esta agua ya aumentada, contendrá ménos impurezas que las que tenga igual porcion de agua de la actual; y por consiguiente el agua aumentada tendrá mejor gusto que el agua actual; en la cual se nota un sabor desagradable, debido á los gatuperios que en el día se hacen para aumentarlas; con lo cual no se consigue (§ 9) mas que disminuirlas y empeorarlas. Los que sean viejos como yo, tal vez recordarán, que al principio de este siglo el agua de Madrid era la

mas exquisita y deliciosa; y ahora, aun en el invierno, tiene un gusto desagradable y nocivo, parecido al del agua estancada, y que deja en la boca, una sensacion ingrata, á la manera de la que causa la tintura de la quina.

34 Ademas, el agua, mientras permanece líquida en las excavaciones y taladros, se halla en contacto con la capa inferior de ayre de la atmósfera, y da lugar á la evaporacion. Al momento en que una molécula de ayre se impregna de una cierta cantidad de agua evaporada, sube á la parte superior de la atmósfera (4) y la reemplaza otra molécula, que, á su vez, tambien sube; y como en el intermedio del terreno y la parte superior de la atmósfera, se verifica la vejetacion, resulta que, con el tránsito continuo de abajo hacia arriba, de las moléculas de ayre impregnadas de agua evaporada, recibirán los vejetales la parte de humedad que les corresponde para crecer con lozanía; y la parte de humedad, que conserva el ayre, refrescará á los animales, y será ménos sofocador el clima en verano, y ménos seco en invierno: lo cual disminuirá las pulmonías. Y como, penetrada el agua en lo interior de la tierra, va siguiendo su curso hasta llegar á caer en las minas ó en los pozos de noria ó á salir por manantiales, está embebida en la misma tierra, *se convertirá en húmedo aquel terreno, por mas seco y árido que se le suponga*; que es todo lo que habia yo anunciado en dichos escritos y parages (31).

35 Pero, ademas, se verifica otra circunstancia sumamente ventajosa, y es que, aunque en las norias no se llegue á precipitar á chorros, que es á lo que hemos llamado *veneros*, por la filtracion, se aumentará, goteando, la cantidad de agua del pozo de noria; y por la misma razon se aumentará la de los pozos de las casas de Madrid, subirá el nivel de las aguas, y distando ménos de la superficie del suelo, y estando mas abundante, los dueños de las norias y de los pozos de las casas de Madrid, recibirán el gran beneficio de tener mayor cantidad de agua disponible, de mejor calidad, y que hallándose mas cerca de la superficie del terreno, serán ménos los gastos y el trabajo que cueste su elevacion.

36 Para calcular con una racional aproximacion las utilidades que presenta este proyecto, bastará tener presente, que, segun mis observaciones, la cantidad de terreno en cuyos regueros ó regueras convendrá hacer las excavaciones y taladros ya espesados (26), se debe graduar por la parte mas corta en una *legua cuadrada*; pues aunque en efecto, es mayor dicha cantidad de terreno, yo seguiré siempre mi costumbre de quedarme corto en mis cálculos para que no me tachen de exagerado.

37 Ahora bien, la legua española lineal ó longitudinal, consta de veinte mil pies tambien longitudinales; y multiplicando veinte-mil por veintemil, resulta que la legua cuadrada española se compone de cuatrocientos millones de pies cuadrados.

38 Y como segun lo espuesto (25), la cantidad de lluvia que se va al mar equivale á una columna de agua de esta superficie y de 9 pulgadas de altura, podríamos suponer que toda esta cantidad de agua se introdujese; pero, siguiendo mi costumbre, acabada de espresar, contraeré mis cálculos al supuesto de que de estas nueve pulgadas, solo se consiga introducir en el terreno las dos terceras partes, esto es, una columna de agua de cuatrocientos millones de pies cuadrados de base, y 6 pulgadas ó medio pie de altura.

39 Luego si multiplicamos 400000000 por $\frac{1}{2}$, tendremos que el volúmen de agua que, en virtud de lo que acabamos de manifestar, se introducirá demás en el terreno, será el de doscientos millones de pies cúbicos de agua.

40 Supongamos aún, que solo la mitad de esta agua, que se introduzca en la tierra, sea la que vaya á las minas que hoy existen, y á formar manantiales que se puedan aprovechar con iguales ventajas; y que la otra mitad se rezume en cantidades pequeñas que no puedan servir para dirijirlas á las minas, que vayan á salir á la superficie del terreno, ó á gotear á los pozos de noria, ó de Madrid, ó se consuma por la evaporacion. Por lo cual resulta, que por este procedimiento se obtendría, por la parte mas corta, en beneficio del Excmo. Ayuntamiento, cien millones de pies cúbicos de agua potable en cada uno de los años.

41 Ahora bien, la cantidad de agua, que suministra en un año, lo que en Madrid se llama real de agua, por mi medicion personal, segun espreso en mi Memoria sobre la nivelacion del Jarama, Lozoya y Guadalix, y aparece en la página 496 del Mercurio de octubre de 1824, es 973892,7171 pies cúbicos de agua; y si dividimos por esta cantidad los cien millones de pies cúbicos, nos resultará, que la cantidad de agua potable que podrémos computar entrará demás en las minas, será la de 1021 rs. de agua; esto es, mil y veinte y un reales de agua. Despreciemos todavia el pico, y nos resultará que podrémos establecer con una racional probabilidad, que por el procedimiento, que llamo prodigio científico, se podrá conseguir un aumento de mil reales de agua.

42 Y atendiendo á que el valor de un real de agua, como digo en mi escrito de 26 de marzo de 1843, señalado por el Consejo de Castilla, es ocho mil ducados, resultan las consecuencias que se espresan en el mencionado escrito, y que no repito aquí, por no mo-

::



lestar: quedando comprobado, segun afirmo en mi escrito de 12 de enero de 1843, que todos los medios, que hay que practicar, se hallan contenidos en mi *Tratado de las Aguas*.

43 Este proyecto ó procedimiento mio, para surtir de aguas á Madrid, se diferencia de todos los proyectos que se han concebido hasta el dia, en una circunstancia muy esencial y ventajosa; cual es que, en estos, hasta que se haya gastado todo el capital, y se hayan concluido enteramente todas sus obras, no se puede conseguir ningun resultado favorable, ni obtener la mas pequeña utilidad; y en el mio, que acabo de manifestar, desde el momento en que se van construyendo algunas excavaciones y taladros, si despues sobreviene una lluvia ó una tormenta, desde aquel mismo instante se puede esperar que se aumentará el agua de las minas á un cierto tiempo determinado, que será mas ó ménos largo, segun sea la mayor ó menor distancia de los taladros á las minas, y de la naturaleza de las capas terrestres, que se hallen intermedias.

44 Los gastos de conservacion y reparacion, son casi nulos; pues estarán reducidos á mantener algunos guardas, á la manera de los peones camineros; siendo así que los gastos de conservacion y reparacion en los demas proyectos son tan grandes, y á veces inutilizan el proyecto en largos intervalos de tiempo; corriéndose ademas el riesgo de que si se ha padecido un error de cálculo ó ha sobrevenido alguna alteracion en el órden de la Naturaleza, se pierde todo lo gastado.

45 Tambien se verifica, que los gastos de indemnizacion á los dueños de las tierras, no son considerables; pues las excavaciones y taladros se hacen en los regueros ó regueras, que vienen á ser como *servidumbres*, y no perjudican las tierras labrantías. Antes las benefician, proporcionándolas humedad; y aun se podrían omitir las excavaciones y formar solo taladros en el medio de los regueros ó regueras; y haciéndolos entónces mas espesos, se podría conseguir el mismo resultado.

Ademas, el Excmo. Ayuntamiento está en posesion de abrir pozos y minas donde le convenga; y solo en casos extraordinarios podría ser de importancia esta indemnizacion. Por otra parte, como en las excavaciones se depositará la tierra vegetal, que llevan las aguas al correr libres por los regueros ó regueras, al limpiarlas, se podrían echar sobre el terreno labrantío, y abonarle.

Si en las excavaciones y regueras esparciésemos algunas semillas de trébol, alfalfa y pipirigallo, resultaría que al mismo tiempo que suministrarían algun forrage, contribuirían para afirmar las tierras con sus raices; y con su verdor, mitigarían la sofocacion

que causa la luz, cuando se refleja por los terrenos incultos.

46 Si llegára el caso, de que se introdujese en la tierra, mas agua de la que conviniese, no había mas que rellenar algunas excavaciones, echando ántes un poco de arcilla en los taladros, y apisonándola.

47 Me he fijado en que se obtenga el efecto en siete meses, porque jamas se ha verificado, que en siete meses consecutivos haya dejado de llover, en las cercanías de Madrid, ó de haber tempestades; por lo que, á los siete meses, ya habrá precisamente mas agua dentro del terreno; de ella una cierta parte habrá podido llegar infaliblemente á chorrear en las minas; y por eso propongo en mi escrito de 3 de febrero de 1844, segun puede verse en la pág. 12 del 2.^o escrito del Excmo Ayuntamiento, ó pág. 252 del núm. 8.^o del *Amigo del Pais*, periódico que publica la Sociedad Económica Matritense). «5.^a Que despues de principiar mis operaciones, se midan solemnemente todas las aguas cada quince dias, para que se note el aumento que se obtenga.»

48 Me he fijado tambien en siete meses para hacer las excavaciones y taladros; porque, aunque para el efecto podría ser lo mismo, empleando mas ó ménos tiempo, sin embargo, si se quisiese acelerar poniendo mas gente, acaso habría confusion, y se rompería el equilibrio de los jornales; y poniendo ménos gente, se retrasaría el ver realizado el grandioso objeto que nos proponemos.

49 Los medios de conseguirlo son tan sencillos, que cualquiera que haya estado con atencion á lo manifestado (26), ó que haya leído ó lea el espresado capítulo 1.^o del libro décimo del *Tratado de las Aguas*, se hallará en disposicion de realizar este pensamiento; por lo que no se considerará exajerado lo que tengo dicho en algunas de mis cartas, á saber: *que cualquiera que presencie lo que yo haga, durante un cuarto de hora, podrá proporcionarse aguas á muy poca costa en cualquier paraje.*

50 En algunas de mis cartas y en conversacion con los Señores Concejales, he dicho tambien que los descubrimientos de los *pararrayos* y del *vapor* son los que tienen mas analogía con mi nuevo invento. En efecto, en punto á utilidad y ventajas, solo con el vapor se puede comparar; pero, si se atiende á las desgracias, que constantemente se originan en las aplicaciones del vapor, y á que en el mio no se corre ningun riesgo, se halla que son superiores las ventajas del mio.

Y en cuanto al modo de proceder, el mio es enteramente semejante al del *pararrayos*; pues este consiste en poner una barra metálica, que se eleve á cierta altura; esta toma la electricidad de las

nubés y la conduce al paraje que se deséa, libertando de los estragos del rayo el edificio ó sitio que conviene. Y por mi invento, el agua desde las nubes, cae naturalmente á la tierra; y por medio de las excavaciones y taladros, se dirige dicha agua á lo interior del terreno, va filtrándose á las minas, y se evita el que desustancie las tierras, y el que cause daños con sus avenidas.

Y ahora me parece oportuno añadir, que en punto á grandioso y admirable, y á los obstáculos que el descubridor tuvo que vencer para realizarlo, únicamente se puede comparar con el *descubrimiento del Nuevo Mundo* (v. Ap. 3^o).

51 Al ver la sencillez de las operaciones que propongo, para conseguir un objeto tan grandioso, no dejará de estrañarse el que ántes no se haya inventado. Sobre este punto, debo repetir lo que tengo dicho (párrafo 148 del Libro 3^o del T. de las A.) «lo cual prueba cuanta es la lentitud con que el espíritu humano procede aun en las investigaciones de mayor importancia.»

Esto proviene tambien de lo que espreso al finalizar mi Cálculo Diferencial é Integral, á saber: que *el hombre falta muchas veces al objeto que se propone, haciéndole buscar demasiado alto lo que está á su nivel.*

TERCERA PARTE.

52 Demostrado ya cuanto espuse en mi escrito de 26 de marzo de 1843, presentado al Gobierno, que es el que está á informe del Excmo. Ayuntamiento, y lo que tengo asegurado en mis cartas y conferencias particulares con los Sres. Concejales, solo me falta manifestar, que noson exajeradas las trascendentales consecuencias, que deduzco en la tercera parte de mi escrito de 3 de febrero de 1844, y aparece pág. 252 del núm. 8^o del *Amigo del Pais*, y es como sigue:

«Resultará, que, apagada la sed de Madrid en los espresados siete meses, se tendrá despues progresivamente un sobrante de agua tal, que se podría emplear en riegos, surtidores dentro y fuera de Madrid, baños y lavaderos, y el que se consiga la limpieza por medio de corrientes de agua, evitándose, como ya he indicado, los costosos, molestos é insalubres trenes de carros.

» Y si los caudales sobrantes, despues de reembolsado el millon de capital gastado y de sus réditos, se empleasen en el ramo de aguas en otros procedimientos que tengo escojitados, diferentes del *prodigio científico*, que ahora intento realizar, podría llegar el caso de tener el Ayuntamiento un sobrante de fondos tal, que pudiese

estinguir sus inmensas deudas, y aún tener fondos para establecer la navegacion desde Madrid hasta Lisbóa; y si continuaba aplicando las ganancias para este objeto, llegar á verificar mi gran proyecto de navegacion general de España, por el cual resulta, que Madrid tendrá comunicacion directa con el mar por los ocho puntos, que se espresan en el párrafo 201 del Libro 9.^o del *Tratado de las Aguas*, que son: con el Océano, en el mar Cantábrico, por Orio y por Suances: con el mismo Océano, ya en el mar Atlántico por Oporto, Lisbóa, Ayamonte y Sanlúcar de Barrameda; y con el Mediterráneo por Alicante ó Guardamar, y por Tortosa.

53 Para esto supondré, con el fin de quedarme corto, que, por el procedimiento anterior, solo se consiga el aumento de 500 rs. de agua, que es la mitad de la cantidad que se ha presupuesto (41). Estos 500 rs. se podrán graduar á un precio algo menor que los 882000 rs. que tenía decretado el Supremo Consejo de Castilla; y rebajando una cuarta parte de dicho precio, se podrán computar á 662000 rs.; y el valor de los 500 rs. de agua sería el de 3320002000; esto es: *treinta y tres millones* de rs.; que al 5 por 100, como establece la Real Cédula de 8 de marzo de 1829, producirían 106502000 rs.; es decir, *un millon y seiscientos cincuentamil rs.*

54 Si desde el primer año quisiésemos descontar el millon empleado y sus réditos, aún nos quedaba una renta de mas de medio millon de rs.; y desde el segundo año se tendría no solo la cantidad de 106502000 rs. sino el producto que rindiere el aumento de aguas que se tendría sobre los 500 rs. que acabamos de suponer.

55 Al emplear esta cantidad en el ramo de aguas, se debería proceder con este órden.

En el paséo de la puerta de S. Vicente, entre el rio y la fila de árboles que está mas á la izquierda de dicho paséo, al ir á S. Antonio de la Florida, existe una acequia, que se denomina *caz de los soldados*. Este caz ó acequia puede conducir como unos dos mil rs. de agua. En el dia está abandonado, pero á poca costa es fácil limpiarle, regularizarse su curso, y poner corriente la toma de aguas.

56 Prolongado este caz por debajo del camino que hay entre la puerta de S. Vicente y la de Segovia, teníamos ya dentro de Madrid en la parte inferior del Campo del Moro nada ménos que *dosmil rs. de agua*.

57 Los que se hallen bien impuestos en el contenido del capítulo 1.^o del Libro 6.^o, del *Tratado de las Aguas*, cuyo epígrafe es: *Del Ariete hidráulico perfeccionado*, no podrán ménos de conocer, que aquella localidad es la más adecuada para que, por el sistema de *aríetes hidráulicos*, se riegue toda la estension de terreno, que

hay entre el Palacio y el camino que va de la puerta de S. Vicente á la de Segovia, y aun para otras muchas necesidades ó conveniencias de la poblacion.

58 En efecto, el punto mas alto de la balaustrada del Real Palacio, en virtud de mis operaciones geodésicas del año de 1806, como se espresa en la nota del párrafo 660 del tomo 1.^o de mi *Tratado Elemental de Matemáticas*, está 230 pies mas alto que la losa que sirve de quicio á la puerta de S. Vicente; y como esta losa estará como unos veinte pies mas alta que el extremo del caz, ya dentro de Madrid, resulta, que dicho extremo del caz, se hallará 250 pies mas bajo que la balaustrada de Palacio.

59 Ahora bien, colocando en dicho extremo el tubo de conduccion de un *ariete hidráulico*, y reputando que la válvula de detencion ó de salida del ariete, se halle diez pies mas baja que el extremo del caz, tendrémós que, como *el ariete puede elevar el agua á cuarenta veces su altura de caída*, la podrá elevar á la altura de 400 pies, y la cantidad de agua, que elevará á dicha altura en virtud de la tabla del párrafo 57 del Libro 6.^o del *Tratado de las Aguas*, estará espresada por 32 rs. de agua; y quedaba al nivel de la parte inferior del Campo del Moro, para baños públicos, escuelas de natacion, una para cada sexo, y otros usos, una cantidad de agua, que estaría espresada por 1968 rs. de agua.

60 Pero, dichos 32 rs. de agua, no los necesitamos de ninguna manera á 400 pies de altura; pues que estando la puerta de Santa Bárbara, por mis propias operaciones, 45 pies mas alta que la balaustrada de Palacio, resulta que la puerta de Santa Bárbara está mas alta que el paraje del Campo del Moro donde podemos colocar el ariete 295 pies, que, suponiendo que sean 300, equivalen á 30 veces la altura de caída del ariete: en cuyo caso, por la misma tabla se ve, que se podrían elevar hasta la altura de la puerta de Santa Bárbara 44 rs. de agua; y saldrían entónces por la válvula de detencion ó de salida 1956 rs. de agua para las escuelas de natacion, etc.

61 Pero, no es este el modo de sacar el mejor partido del ariete; sinó el que se espresa en la seccion sexta de dicho capítulo 1.^o del mencionado Libro 6.^o; y con arreglo á la localidad que presenta el Campo del Moro, podría disponerse del modo siguiente. En el punto mas bajo, esto es, en el extremo del caz, se establecería un ariete, que elevase el agua hasta 30 pies, por ejemplo, que es tres veces la caída. Entónces, segun la citada tabla, se podrían elevar á dicha altura de 30 pies, unos 440 rs. de agua; y por la válvula de detencion, saldrían 1560 rs. de agua, que servirían para los baños,

escuelas de natacion, para regar y poner surtidores en las partes bajas de las puertas de Segovia y de Toledo, y suministrar aguas al canal de Manzanares.

62 Los 440 rs. de agua, que teníamos á 30 pies de altura, los podríamos utilizar del modo siguiente. Pondríamos allí otro ariete, al que se le podría dar una caída de agua de 6 pies, y lo tendríamos de modo que elevase el agua á otros 30 pies; y como 30 pies es cinco veces la caída de seis pies, resultaría que, por la espresada tabla, tendríamos elevada á la altura de 60 pies sobre la cabeza del ariete mas bajo, una cantidad de agua espresada por 0,132 de 440 rs. de agua, que equivale á 58 rs. de agua; y por la válvula de detencion de este segundo ariete saldrían 382 rs. de agua, que servirían para regar todo el terreno que hubiese en la zona comprendida entre un plano horizontal que pasase por la válvula de detencion del primer ariete, y otro plano que pasase por la válvula de detencion del segundo, que se halla 24 pies mas alta que la primera, y de esta agua podría ir alguna dentro de la parte inferior de Madrid para beber en los barrios de la calle de Segovia.

63 Si en el paraje á sesenta pies de altura sobre la válvula del primer ariete, colocamos un tercer ariete, con caída de 6 pies, y que elevase el agua á otros 30 pies, tendríamos que por la misma tabla, se elevarían á 90 pies sobre el primer ariete, 0,132 de 58 rs. de agua, que son cerca de 8 rs. de agua, de que podríamos disponer, á la espresada altura de 90 pies sobre el primer ariete, para el uso que mejor conviniese: siendo uno de ellos el de introducirla en Madrid para beber; y por la válvula de detencion de este tercer ariete saldrían unos 50 rs. de agua, que podrían servir para regar toda la zona que hay entre 54 pies y 84 pies sobre el primer ariete; y esta podría tambien servir para beber dentro de Madrid.

64 Por esta combinacion, tendríamos, que todo el terreno que media entre el Real Palacio y el rio, podría ser un vergel sumamente delicioso; y poniendo el arbolado sumamente espeso, como el que hay en el jardin de las Tullerias de Paris, se conseguiría que ni aun por las tardes penetrasen los rayos del sol; por lo cual sería un paraje el mas delicioso que se puede concebir; y en las demas horas del dia sería todavia mas delicioso.

65 Ademas, se conseguía presentar en dicho paraje delicioso un objeto de instruccion, de recreo, y de utilidad bajo muchos aspectos, y que está recomendado desde el tiempo de *Horacio*; cual es el de *reunir lo útil á lo agradable*. Como útil, bajo el aspecto de elevar el agua, no hay ninguno que le pueda igualar; pues de este modo se realiza el que el agua, sin ninguna otra potencia que ella misma, se

eleve nada ménos que á 40 veces la altura de caída natural que ella tenga. Agrada á la vista la salida alternativa y periódica del agua por las válvulas de detencion, y es agradable al oido el sonido á compás, que produce el choque de las válvulas de detencion. Por manera, que siendo propio de las Autoridades el proporcionar á los pueblos distracciones, no solo inocentes sinó útiles, agradables é instructivas, ninguna se puede aventajar á las que producirían los mencionados arietes en el Campo del Moro.

66 Haciendo nueva combinacion de las alturas de caída de los arietes, podríamos proporcionar aguas para hermostear la Plaza de Oriente con surtidores, fuentes variadas, etc., etc.

67 Todo esto supone que el *caz de los soldados* pudiese traer dos mil rs. de agua en todo tiempo; lo que podrán poner en duda los que solo hayan visto el rio Manzanares en el verano, y en la parte mas próxima á Madrid, donde apenas hay agua sobre la arena; pero en la parte mas alta del Manzanares, siempre hay aguas para que se puedan tomar los espresados dos mil rs. de agua, é introducirlos en el caz; y si no aparece en la parte mas cercana de la poblacion en dicha época, es porque va debajo de la arena.

68 Mas, pues que ya nos hallamos en época de poder vencer dificultades de la Naturaleza, debemos aspirar á realizar otro *prodigio científico*, cual es *el hacer, que el rio Manzanares sea caudaloso en el verano, y que siempre pueda, no solo suministrar aguas al caz, sinó hasta el punto de hacerse navegable dicho rio, canalizándole*. Dos medios se ofrecen para esto, á saber: ó hacer grandes depósitos de agua en las montañas que tienen sus vertientes al Manzanares; ó retrasar el derretimiento de la nieve en las espresadas montañas.

69 El primer procedimiento lo tengo concebido desde cuando hice la nivelacion citada (párrafo 2); pues lo tengo espresado al hablar del proyecto del Guadalix, página 683 y siguientes del Mercurio de diciembre de 1824. Y del mismo modo que allí lo propongo para el Guadalix, tiene su aplicacion para el Manzanares. Pero, como el otro procedimiento es invencion enteramente mia, entraré aquí en algunas esplicaciones que hagan concebir la posibilidad de retrasar el deshielo de las nieves durante los meses de junio, julio, agosto y setiembre; pues los otros ocho meses del año, hay nieve en las citadas montañas; y el Manzanares lleva suficiente agua, hasta para hacerle navegable por el sistema de canalizacion.

70 Con el fin de que se perciba bien la posibilidad de lo que me propongo, partiré del esperimento siguiente, que refiero, párrafo 431 del 2º tomo de mi *Compendio de Matemáticas*, y es: que *una libra de agua líquida, elevada á la temperatura de 60 grados de Reau-*

mur ó 75° centesimales, funde precisamente una libra de hielo al enfriarse hasta cero grados.

Luego resulta que, para derretirse una libra de hielo, ó de nieve, necesita el mismo calor que una libra de agua líquida á *cero grados* para que suba su temperatura á 60° de Reaumur ó 75° centígrados.

71 La nieve permanece en las montañas, mientras el calor que suministran los rayos directos del sol, el que hay en la atmósfera, y el calor terrestre que tiene la misma montaña, no sean suficientes para derretir toda la masa de nieve, á razon de 60° de Reaumur, para cada libra de nieve que haya. Estas tres fuentes de calor, á saber: el que comunican los rayos del sol, el del aire atmosférico, y el que suministra la montaña por el calor terrestre, que propende á su equilibrio, todos disminuyen al paso que se aumenta la altura á que se halla la capa de nieve sobre el nivel del mar. Luego, el primer medio, que se nos ofrece, es levantar la capa de nieve sobre la cresta de la montaña, impedir que la nieve esté en contacto con dicha montaña, y procurar que la capa de nieve esté ménos espuesta á los rayos del sol.

72 De las tres causas espresadas, la que tiene mas influjo para derretir la nieve, es el calor de la misma montaña; y principalmente si es de roca, como generalmente suele suceder; por lo que, si queremos obtener nuestro objeto, debemos impedir que la nieve se halle en contacto con la montaña.

Para conseguirlo, en la cumbre ó parte superior de las montañas mas altas, que tienen sus vertientes al Manzanares, se colocarán una especie de *castillejos* ó *castilletes* (fig. 2^a), como los que sirven, al hacer los edificios, para sujetar los andamios y subir los materiales. Estos castillejos ó castilletes se harán con maderos toscos ó árboles sin descortezar, para que cuesten ménos y suministren ménos calor. De trecho en trecho, se pondrán una especie de suelos hechos con cañas, á manera de los zarzos ó cañizos con que se cubren los carros, ó en que se crían los gusanos de seda, para que sostengan la nieve. Dichos castillejos se formarán mas ó ménos altos segun se necesite y lo permitan las corrientes atmosféricas. Y estando la nieve separada de la cresta de la montaña, solo se derretirá por el calor de los rayos del sol y por el del ayre ambiente. Y como el ayre tiene tan poca masa, y su densidad y calor serán de poca consideración en aquella altura, que es la de la montaña y del castillejo, resulta que el ayre derretirá poca nieve, y el deshielo se retrasará.

73 Además, en las faldas de las montañas que dan al norte, donde no lleguen los rayos del sol, se formarán una especie de es-

calones con maderos toscos y tejido de cañas, como el *lmn* (fig. 2^a).

En el lado horizontal *lm*, se sostendrá la nieve sin estar en contacto con la montaña, y sin que le den los rayos del sol. Por consiguiente, esta nieve no se derretirá, sinó por el calor libre del ayre ambiente; el cual será muy corto, en atención á su poca densidad. El cañizo ó zarzo, que sirve de suelo á la nieve, suministrará poco calórico libre para derretirla. Por manera, que, en esta disposicion, se conservará la nieve sin derretir acaso mas tiempo que la que está encima de los castillejos. Sobre lo cual nada se puede establecer *à priori*, sin saber la altura verdadera de las montañas sobre que se hace esta operacion; pero no se puede ménos de concebir, que se retrasará el deshielo por algun tiempo, y que por medio de algunas tentativas, se podrá conseguir el objeto completamente.

74 Hay un hecho por el cual todo el mundo se convencerá, sin estar en las montañas, ni aún verlas, ni saber cuales son, de que por este procedimiento se retrasará considerablemente el deshielo; y es el siguiente. Al sentarnos en el prado en un asiento de piedra, á que haya dado ó esté dando el sol en el verano, sentimos un calor tan fuerte, que casi nos obliga á dejarlo; y si nos sentamos en una silla, aunque esté tocando al asiento de piedra, no sentimos un calor tan fuerte. De donde no podemos ménos de inferir, que si sobre el asiento de piedra ponemos cierta cantidad de nieve, y sobre la silla otra cantidad de nieve igual, resultará que la nieve, puesta sobre el asiento de la silla, tardará mas tiempo en fundirse ó derretirse que la que se colocó sobre el asiento de piedra. Y por identidad de razon, la nieve que se coloque sobre los castillejos, y sobre esta especie de escalones en la falda norte de las montañas, tardará mucho mas tiempo en derretirse; y aumentando mas ó ménos los castillejos, su altura y los escalones en las faldas, segun las circunstancias exijan, podremos conservarla para que se derrita en los meses de junio, julio, agosto y setiembre; y el rio Manzanares, que, en el verano tiene tan poca agua, se halle bien alimentado hasta el punto de que, por este procedimiento solo, ó auxiliado con el de los depósitos, sea capaz de hacerse navegable por el método de canalizacion; y aun surtir á Madrid de leña, carbon, retama para cocer el pan, materiales de construccion etc. por la simple *flotacion*, segun se espresa párrafo 17 del Libro 9^o del *Tratado de las Aguas*. Y de este modo tendríamos siempre alimentado el canal de Manzanares con aguas limpias y claras.

75 Si en algun caso, por las variaciones de la atmósfera, no se derritiese tanta nieve como se necesitase para que la cantidad de agua del rio fuese medianamente constante, dirigiríamos por deba-

jo de los castillejos y de los escalones, uno ó mas tubos que condujesen vapor acuoso; lo cual aceleraría la fusion de la nieve segun conviniese.

76 En las mismas montañas podemos hacer excavaciones análogas á las hechas (26), y aumentaríamos el número de los manantiales que alimentasen al Manzanares; pero aquí podrían verificarse estas excavaciones mas en grande, y aun mas adecuadas, haciendo uso de hornillos con pólvora, como se usan en las operaciones militares. Pues todo hornillo, al reventar, produce una excavacion en forma de *cono inverso*, que se llenará en el invierno con nieve ó con agua; y como la tierra del fondo queda conmovida y con grietas, da paso al agua, hasta mucha profundidad; se filtra por la parte inferior ó lateral, y aumentará los manantiales.

En el caso de que las vertientes de la montaña, que dan al norte, y en las cuales se pongan los escalones, no conduzcan el agua al Manzanares, se harán en las faldas de la misma montaña unas *acequias toscas* en forma de *espiral*, que la conduzcan al Manzanares.

77 Falta todavía surtir de aguas en abundancia á la parte oriental de Madrid, para su abastecimiento, limpieza y hermosura, y para regar todo el terreno qua hay inferior al camino de Madrid á Alcalá hasta el Manzanares, y aún mucha parte del terreno que está superior á dicho camino, como la Alameda etc.; y es el siguiente.

78 La posicion del rio Jarama en el puente de Viveros, con relacion á Madrid, guarda cierta analogía, con la que tiene el rio Sena en *Marly* un poco mas abajo de Paris, con la poblacion de *Versailles*, que es el Aranjuez ó el S. Ildefonso de la Francia. En *Marly* hay una bomba movida por el agua, y otra por el vapor, para elevar las aguas del Sena y surtir á *Versailles* en la forma que espreso (párrafo 6.^o del Libro 6 del Tratado de las Aguas).

Yo he recorrido á pie todas aquellas obras; he subido hasta el punto mas alto donde llega el agua, que está 585 pies españoles mas elevado que el rio, y luego he seguido, tambien á pie, todo el acueducto hasta entrar en *Versailles* en el paraje donde se distribuyen las aguas á la poblacion; y podría parecer á primera vista, que un procedimiento semejante fuese adecuado para surtir de aguas á la parte nordeste de Madrid.

Pero, hay otro procedimiento, sin mencionar los *puldras* ó *pol-ders*, mas económico y sencillo; y que podrá dar no solo el agua necesaria para aquella parte del vecindario, sinó para conseguir la limpieza en aquel paraje de la poblacion por corrientes de agua, y regar todo el terreno que hay entre el camino que va de Madrid á Alcalá hasta el Canal de Manzanares. Este procedimiento es estable-

cer un sistema de norias movidas por el viento, como la de la (figura 57 lám. 7 del 3.^{er} tomo del Tratado de las Aguas), que tomando la primera el agua del Jarama un poco mas arriba del puente de Viveros, que elevase el agua unos ochenta ó cien pies; y desde la artesilla, por cañerías adecuadas al objeto, se dirijiese al punto del terreno que estuviere algo inferior al nivel de la espresada artesilla; formar en dicho punto un estanque ó depósito, del cual tomase el agua otra noria de viento que la elevase á otros ochenta ó cien pies; y asi se continuase hasta llegar á introducir el agua en las cambijas, que hay en la parte oriental de las altas cercanías de Madrid, y desde allí á las fuentes de la poblacion.

79 En el paraje próximo al Jarama, donde se colocase la primera noria del sistema de las que deben poner el agua en las cambijas de los viajes de Madrid, deberían ponerse aparatos de filtrar, con arreglo á lo espuesto (cap. 2.^o del Lib. 8.^o T. de A.) con el fin de que el agua que entre en las cambijas sea pura, sana y agradable al beberla.

80 Por este medio, se podría tomar cuanta agua se quisiese del Jarama; y como sería mayor de la que cabría por las cambijas, en vez de hacer estas de nuevo, al principio, se podría prolongar su altura; y entónces caminaría el agua por ellas, y por las cañerías, con mayor velocidad; y en un tiempo dado, pasaría por ellas mayor cantidad de líquido.

81 El agua, que se elevase por el sistema de otras norias de viento, para regar todas aquellas tierras, y las que hubiesen de servir para la limpieza de Madrid, no había necesidad de que fuese filtrada; y bastaría que fuese de la misma que suministra el Jarama naturalmente.

82 El agua de este rio, así como sucede generalmente en todos, aumenta cuando se aleja de su nacimiento; por consiguiente, en el puente de Viveros, tendrá mas agua el Jarama que en el paraje donde hice yo mi medicion el 30 de julio de 1819. En virtud de esta medicion, que yo verifiqué geométricamente, como se espresa (párrafo 64 del Libro 2.^o del T. de las A.), resultaron 513119 rs. de agua; pero como en virtud de los informes de los naturales, esta cantidad solía disminuir hacia fin de agosto y principios de septiembre, la gradué solo en la mitad; esto es, en 253559,5 rs. de agua, como se ve pág. 603 del Mercurio de noviembre de 1824. Por consiguiente, la menor cantidad de agua que se debe considerar que lleva el Jarama en el verano por el puente de Viveros, quedándome bien corto, es la de veinte y cinco mil rs. de agua.

83 Con esta cantidad de agua, elevada á la altura que conven-

ga por el sistema de norias, y arietes hidráulicos, que esplico detalladamente en la seccion sexta del capítulo 2.º del Libro sexto del *Tratado de las Aguas*, hay no solo para completar el abastecimiento de aguas á Madrid, sinó para hermosear la poblacion en muchos sentidos, limpiarla por corrientes de agua, regar todos los terrenos espresados (77), suministrarlas al Canal de Manzanares, y que coadyuvasen á la navegacion (74).

84 Ahora bien, todas estas obras se pueden haber ido ejecutando con los productos del aumento de agua que suministró el *prodigio científico*, y demas esplicados; y como las que he espresado, que se deben hacer despues, todas ellas son productivas, resulta que en la época á que nos suponemos llegados, se podrá reputar, que se tiene ya una renta de muchos millones; y como *D. Francisco Javier de Cabanes*, en su *Memoria sobre la navegacion del Tajo* (v. Ap. 3.º), gradúa en un millon de duros los gastos de hacer navegable dicho rio desde Aranjuez á Lisbóa, y los gastos de la navegacion del Manzanares desde mas arriba del Pardo hasta Aranjuez, los tengo yo graduados (pár. 203 del Lib. 9.º del T. de las A.) en *quinze millones*, resulta que la navegacion desde mas arriba del Pardo hasta desembocar en el mar por Lisbóa, solo costará unos *treinta y cinco millones*, que es ménos de los treinta y siete millones, que se graduaban necesarios en el proyecto de *D. Francisco Javier Barra*, para traer á Madrid una cantidad insignificante de agua.

85 Dicha cantidad de 35 millones es sumamente corta, respecto de la opulencia del Excmo. Ayuntamiento en dicha época; y podrá muy bien efectuarse dicha navegacion. Y si el Excmo. Ayuntamiento de esta Capital, que hoy no tiene para apagar la sed de sus habitantes, llega por el empléo de las verdades científicas, hasta hacer á Madrid un puerto marítimo, *todos cuantos hayan cooperado á tan importante objeto, habrán adquirido un lugar preferente en el templo de la inmortalidad.*

86 Todos los que conocen los productos que rinde una línea determinada de Navegacion, no podrán ménos de juzgar las inmensas utilidades que produciría la que se estableciese desde Madrid á Lisbóa; y por consiguiente, sería entónces la Villa de Madrid tan rica y opulenta, que podría pagar toda la inmensidad de deudas que hoy tiene, suprimiendo al mismo tiempo todos los arbitrios municipales; y aun si quería emplear en obras relativas á aguas las utilidades sobrantes del mismo ramo, podría llegar á realizar el *plan general de navegacion interior de España*, que espongo en el Libro noveno del *Tratado de las Aguas*; por el cual resulta que Madrid tendría entónces comunicacion directa con el mar por los ocho