

año. Asi todos los rios de Francia é Italia que tienen su nacimiento en los Alpes y en los Pirineos tienen aguas perennes. Por la misma razon los rios Manzanares y Lozoya, que tienen su nacimiento en los neveros que hay al pie de Cabeza de Hierro, son de aguas perennes. El de Manzanares tiene su origen en uno de estos neveros, que llaman vulgarmente el *Ventisquero de Guardamilla*, de donde se trae la nieve en el verano á Madrid para enfriar las bebidas. ¿Cuándo oyó el Sr. Aguado que se agotase aquel ventisquero? ¿Cuándo oyó que el rio Manzanares se secase en el Pardo y en la puerta de Hierro? Ninguno de estos hechos hizo fuerza al Sr. Aguado, y á aquellos neveros perpetuos los calificó de *eventuales nieves y hielos del invierno*.

Hay mas aun: poco antes de lo citado dice el Sr. Aguado á la letra. «No se oculta la frecuencia con que los manantiales, aun los que se han tenido y tienen por mas perennes, se secan y ocultan, al paso que otros brotan y aparecen de nuevo ó donde no los habia; y seria una ligereza harto bien perjudicial proceder sin mas datos ni seguridad que esta á una empresa de tanta magnitud.»

Permítaseme preguntar ahora si los rios de aguas perennes, porque proceden de los neveros perpetuos, se han de despreciar como procedentes de las *eventuales nieves y hielos del invierno*, y los manantiales *tenidos y que se tienen por mas perennes* se han de despreciar tambien porque se pueden secar y pasarse á otra parte. ¿Adónde se han de buscar las aguas para Madrid, ni para cualquiera otra poblacion del mundo? No hay conocidos otros medios que los dos expresados, ni tienen otro origen las aguas que corren perennemente en verano sobre la superficie de la tierra.

Nótese finalmente que el Sr. Aguado dice en lo acabado de citar que *juzga inoportuno el exámen* hasta que se pruebe que *las aguas son perennes*: en lo cual se equivoca enormemente, porque podia y debia dar su juicio acerca de la calidad de los medios y obras que se proponen para conducir las aguas; y en cuanto á la calidad y cantidad de estas, si él tenia dudas, proponer los medios que juzgase oportunos para hacerlas desaparecer. Pero proponer dudas indisolubles contra lo que presenta la ciencia y los hechos mismos que se observan en toda la extension de la tierra, es querer entorpecer el proyecto para siempre, lo cual fue el objeto que se propuso el Sr. Aguado, y por desgracia lo ha conseguido hasta el dia. Madrid 4 de Setiembre de 1831. = Francisco Javier Barra.

Como el Sr. D. Francisco de Bustamante al tratar de mi proyecto hace alguna mencion de las observaciones que hizo anteriormente á su informe y de mi contestacion, me precisa enterar de todo á los Señores encargados nuevamente del exámen de mi proyecto.

Observacion hecha por el Sr. Bustamante.

«Otra consideracion que no debe perderse de vista es que la longitud total del acueducto hasta Madrid es de $17\frac{1}{2}$ leguas; y si, como es regular, las distancias se han medido por las líneas rectas de las niveladas, no será extraño que pase de 18 leguas con las inflexiones necesarias en la obra. En esta extension hay cuatro minas que componen una legua y casi $\frac{1}{10}$ de otra, en cuyo fondo no se sabe qué dificultades se encontrarán, aunque la mayor, que tiene 17948 pies de largo, desde luego se calcula como de piedra viva.»

Contestacion que di á la anterior observacion.

«Confieso que contesto con repugnancia á esta observacion, si merece llamarse asi, porque está fundada en un dato falso, y en un error ó contra-principio muy notable, como voy á hacer ver.

Por las tablas de nivelacion del acueducto de Guadalix consta que la línea total de este acueducto es de 147911 pies. Por las tablas de nivelacion del acueducto de Manzanares consta que su línea total es de 78194; y por las tablas de nivelacion del acueducto reunido consta que su línea total es de 91208 pies. Reunidas estas tres partidas dan la de 31,7313 pies, que dividida por 200 que tiene una legua, resultan 15 de estas y 17313 pies. ¿Adónde estan las $17\frac{1}{2}$ leguas que supone la observacion? Y aunque yo creo que esta es una equivocacion involuntaria, es muy reparable que se haya cometido y escrito sobre los mismos documentos que prueban lo contrario, y han estado cuarenta dias en casa del Sr. D. Francisco Bustamante.

Para alargar aun la línea del acueducto á mas de 18 leguas se incurre en un contra-principio, diciendo que se alargaré la línea con las *inflexiones necesarias en la obra*. Explicaré esto en lenguaje técnico. Para trazar en el terreno la direccion de un camino, ó de un canal ó acequia ó acueducto, se fija una marca en cada punto, que forma ángulo en la expresada direccion. La medida y nivelacion se hace siguiendo exactamente la misma direccion y por los mismos ángulos que forma; pero á la ejecucion no se siguen los ángulos, sino que se cortan con líneas curvas. Estas curvas deben ser arcos de círculo, con la precisa condicion que han de ser tangentes á los lados del ángulo, y por consecuencia se corta la línea necesariamente, y tanto que en el trazado de caminos se debe poner la mayor atencion en este punto para el ascenso de las montañas; porque habiendo dado al trazado un pendiente, se aumenta este con el acortamiento de la línea, y algunas veces han resultado graves errores. Pero en las obras para conduccion de aguas no hay este inconveniente, porque el aumento de pendiente que resulta del acortamiento de línea es una ventaja. Sin embargo de todo esto, el autor de la observacion supone que se alargaré la línea al tiempo de la ejecucion; lo cual no solo es una suposicion errónea, sino de imposible ejecucion el alargamiento de línea, aunque por alguna circunstancia conviniera. En un canal de navegacion que fuese bajo una ó varias líneas de nivel, se podia alargar lo que se quisiera; pero en una acequia ó acueducto, trazado con un pendiente determinado, el alargar su línea seria trastornar todo el proyecto, y preciso volverlo á trazar de nuevo.

¿Pero cuál es la *consideracion que no debe perderse de vista*? ¿Será acaso que el acueducto tendrá mas de 18 leguas? ¿Y á qué se dirigirá esa consideracion? Yo no lo comprendo, y lo que puedo asegurar es que con el acortamiento de línea que habrá precisamente en los tres acueductos, acaso no llegará su longitud á 15 leguas.

Lo que se dice despues acerca de las minas me parece que no está tomado de mi Memoria, porque excepto la grande, las demas son unas verdaderas cortaduras de corta extension y poca profundidad, y el terreno no anuncia mas que arena. La que se proyecta para pasar por debajo del bosque de Viñuelas es

de 2931 pies lineales, y aun esta no se propone por absoluta necesidad, sino porque aquel bosque es una de las posesiones del Real Patrimonio de S. M., y se ha querido respetar, como es justo, y evitar los destrozos que pueden hacer los trabajadores, y toda incomodidad ulterior que pudiera resultar. El mismo autor de la observacion dice que la mina grande la supongo con necesidad de abrirla en piedra; pues si yo la supongo asi, y en este supuesto calculo su coste, ¿á qué viene la observacion de que no se sabe qué dificultades se encontrarán en el fondo, cuando yo supongo la mayor? Yo la he supuesto asi contra el dictámen de los prácticos del pais, y contra ciertas observaciones mias que me hacen sospechar lo contrario; pero no he querido separarme de la prudente costumbre, como digo al principio, de exagerar los datos que sean contrarios á mi proyecto.”

A pesar de todas las razones en que está fundada la anterior contestacion, el Sr. Bustamante puso en su informe posterior el siguiente párrafo.

“Ya queda dicho en lo que consiste el proyecto del Sr. Barra. La longitud total de esta obra son 347911 pies, segun los cuadernos de nivelacion que acompañan al proyecto, y su coste de unos 37½ millones, segun el presupuesto que se incluye en la Memoria. Jamas me ha ocurrido á mí que pudiera haber ningun error sustancial en los datos que ofrecen los documentos; y solo porque la curva desarrollada debia ser algo mas larga que la recta me atreví á decir que se pudiera añadir un 2½ por 100 á la longitud de la obra: no pareció bien mi moderado cálculo, y me ví precisado á recurrir á los documentos para salir de la duda y poder hablar con exactitud: tomé para hacer esta comprobacion la nivelacion y parte del plano, que se refieren á la distancia comprendida entre el Majuelo de Laso y el Pílancon, que es la mas llena de inflexiones; pero de los documentos resulta una disparidad é inexactitud notable, pues el cuaderno de nivelacion da para la distancia expresada la longitud de 147911 pies: medida la obra segun sus inflexiones, y con una abertura de compás de 10 pies, resultan 1250; y atendiendo á que las niveladas se tiran ordinariamente como cuerdas, y rara vez como tangentes, medida en el plano esta direccion con una abertura de 30 pies, resultan unos 880 pies: se ve pues que no hay en dichos documentos la conformidad debida; y como no se sabe en cuál está el error, se advierte para que se explique, ó para que se rectifiquen las operaciones y todos los cálculos consiguientes si llega el caso de que se haga uso efectivo de estos documentos.”

Diciendo yo que la línea de los tres acueductos es de 317313 pies, el Sr. de Bustamante insiste en que segun las tablas de nivelacion es de 347911; pero los Señores encargados del exámen pueden servirse ver en dichas tablas quién de los dos tiene razon, tomando en las tablas de los tres acueductos las partidas que estan al fin, al pie de la columna que dice en su cabeza: *distancia total de cada marca á la número 1º*.

No se comprende qué curva es la que se ha de desenvolver, porque esta curva se forma al tiempo de la ejecucion, pues en el trazado y por el cual se hace la nivelacion no hay mas que ángulos y líneas rectas, que han de ser tangentes á la curva que se forme.

Menos se comprende cómo se habia de hacer la nivelacion por las cuerdas; pero aunque fuera posible, entonces para medir las distancias seria preciso llevar por el aire la cadena. Aqui se ve tambien que el Sr. Bustamante confunde la nivelacion con la medida de las distancias, que es lo que se disputa aqui.

En cuanto á la equivocacion ó gran disparidad que supone el Sr. Bustamante haber hallado, digo con mucho sentimiento que le hace muy poco favor á su reputacion científica, porque las tablas de nivelacion se han de comparar con los perfiles de los tres acueductos que en escala mayor acompañan al proyecto en tres atlas en gran folio, y si lo hubiera hecho asi no hubiera hallado semejante disparidad. El comparar las tablas de nivelacion con el plano topográfico, sienta decirlo, es no saber lo que son planos topográficos, ni cómo se forman estos. En ellos se reducen las distancias para que coincidan unos puntos con otros. Aun en las cartas geográficas construidas astronómicamente es sabido que la distancia que se toma con el compás entre dos puntos no es la verdadera que hay entre ellos en el terreno, y asi hay un método empírico á la verdad de añadir la tercera parte de la distancia que da la carta para saber la distancia que hay de un pueblo á otro. Por consecuencia de todo, no existe de modo alguno la gran disparidad que dice el Sr. Bustamante, ni la necesidad que expresa de rectificar las operaciones. Madrid 8 de Setiembre de 1831. = Francisco Javier Barra.

Informe del Ingeniero D. Pedro Miranda, Ayudante de Caminos, encargado por S. M. de la construccion del puente colgado de hierro en el Real Sitio de Aranjuez.



En distintas épocas, y aun desde tiempos ya remotos, se ha tratado de evitar la escasez de aguas potables que se experimenta en esta Corte en la estacion calorosa, y el zelo del Gobierno impelido por la necesidad, ha promovido repetidas veces la formacion de proyectos para la conduccion de aguas á la Capital; de los cuales hasta el dia nada, á lo que creo ha resultado, sino haber demostrado palpablemente la penuria de aguas que se experimenta, lo urgente que es el aumentarlas, y la imposibilidad de conseguirlo.

Para formar un prudente juicio sobre la delicada cuestion de la conduccion de aguas á Madrid, me parece preciso ante todo examinar cual es el actual estado de las que existen, y el suplemento que se necesita para abastecer abundantemente á la poblacion, porque fijados y determinados estos dos puntos puede ya emprenderse prudentemente el escrutinio y análisis de los diferentes proyectos presentados hasta el dia, y descubrir el resultado que de ellos se puede obtener.

Desde el tiempo del Sr. D. Felipe III se empezó á abastecer de aguas á la Capital por haberse agotado los pozos que hasta entonces la surtian por medio de minas para recoger las filtraciones naturales de las aguas pluviales y dirigir las á la poblacion, y en el dia las que de este modo se recogen en diferentes puntos de las vertientes de la sierra de Guadarrama llegan á la Capital por los cuatro viages de la Alcubilla, Castellana, Abroñigal alto y Abroñigal bajo, los cuales conducen las mencionadas aguas filtradas á las arcas principales del repartimiento.

El producto de estos viages valuado con arreglo á la unidad de fontanerias, llamada Real de agua, es como sigue:

Viage de la Alcubilla.....	24 reales.
Castellana.....	35
Abroñigal alto.....	47
Abroñigal bajo.....	120
Total.....	<u>226</u> reales.

Y si se quiere añadir el producto del viage de Palacio ó de Amaniel, que es de 38 reales de agua, resulta un total de 264 reales de agua, y siendo el producto de un real de agua de 18,912 cuartillos en 24 horas, equivalen aquellos 264 reales á 4.992,768 cuartillos, y regulando la poblacion de Madrid en 200,000 habitantes con las tropas de la guarnicion, se deduce que la dotacion media de cada individuo es de 24,96 cuartillos, ó 25 cuartillos aproximadamente.

Fuera imposible y aun ridículo hasta cierto punto el querer determinar *à priori* la cantidad de agua que se necesita para surtir abundantemente á una poblacion; y para obrar en esto con acierto es indispensable guiarse por los resultados de la experiencia, es decir, por la comparacion de las dotaciones de aguas de algunas ciudades que se reputan por bien abastecidas. Aunque podrian citarse las dotaciones medias por individuo de algunas ciudades populosas de Francia é Inglaterra, baste decir que para el buen servicio público, para la hermosura de las fuentes y aseo del pueblo, y para dar vida á una multitud de establecimientos industriales que sin aguas abundantes no pueden florecer, se necesitan, término medio, ochenta cuartillos por individuo y por dia. Podrá esta cantidad parecer á algunos exagerada, pero es preciso no olvidar que esta especie de cuestiones no pueden someterse á un cálculo riguroso y analítico; que para no equivocarse en ella es preciso atenerse á la experiencia; y esta, á mas de los resultados positivos que ha suministrado sobre la materia, y de los

cuales es preciso no separarse, ha enseñado que en cuestiones de economía pública de semejante naturaleza y de tanta trascendencia, no es preciso atenerse mezquinamente á salvar la estricta necesidad del momento, porque el tiempo, circunstancias imprevistas y los adelantos progresivos de las ciencias, de las artes y de la civilizacion en general aumentan la poblacion, acrecentan extraordinariamente su bienestar, y por consiguiente su consumo.

Por estas razones creo poder decir que se debe aspirar á traer á Madrid la cantidad media de ochenta cuartillos por individuo y por dia, que llevo señalada, lo que suponiendola poblacion de 200,000 almas, equivale á 846 reales diarios, y habiendo actualmente, segun se ha manifestado, 264 reales, resulta que el suplemento de agua que á mi entender necesita Madrid es de 588 reales.

Sentado este punto podemos ya entrar en el exámen de los proyectos que se han formado hasta el dia para resolver el dificil problema de la conduccion de aguas á Madrid; y aunque es preciso confesar que hay algunos de ellos fundados en principios nada sólidos, por no decir absurdos y descabellados, no los omitiré en el bosquejo que sigue á continuacion, para no romper el enlace de las innumerables tentativas que se han hecho para apagar la sed de la Capital.

En tiempo de D. Juan II se pensó en traer aguas del Jarama tomadas en el puente de Viveros para reunir las con las del Manzanares junto al puente de Segovia, y parece que segun las nivelaciones que se hicieron entonces, que no debieron ser muy exactas, resultó que podrian traerse las aguas desde el puente de Viveros hasta el pie de la torre de la parroquia de San Pedro; pero como dicho pie está mas elevado que el Manzanares en el puente de Segovia, y segun el Señor Don Francisco Javier Barra está el fondo de aquel rio 57 pies mas alto que el Jarama en el puente de Viveros, no creo sea preciso insistir mas en probar cuan absurdo fue semejante proyecto.

En la menor edad de D. Carlos II presentaron los Coroneles alemanes Don Carlos y D. Fernando Grunemberg á la Reina Doña Mariana de Austria un memorial «sobre la proposicion que tenian hecha de rendir navegable el Manzanares desde la otra parte del Pardo hasta Toledo.» Pero segun aparece de este escrito, lo que se propusieron dichos Coroneles fue formar un canal de navegacion, y no el traer á Madrid aguas potables que en aquella época debian ser cuando menos suficientes para los usos públicos y domésticos. Como quiera, fundándose este proyecto, como todos los demas análogos, en datos que no pueden comprobarse sino en el terreno, y por exactas y repetidas observaciones, no se hasta qué punto pueden ser ciertos los asertos de los mencionados Coroneles; pero aun cuando resultase posible la ejecucion del proyectado canal y permaneciesen potables sus aguas, habria otra dificultad que vencer que seria la de tener que elevar aquellas aguas á la altura competente para el mejor servicio de la poblacion, aunque ya hoy dia no puede llamarse dificultad, porque la mecánica suministra medios para vencerla y portentosos ejemplos que imitar.

Si se quiere dar el título de proyectos á algunos escritos sin fundamento positivo alguno que se publicaron á principios del siglo XVIII sobre las ventajas de la conduccion de las aguas del Jarama á Madrid, puede decirse, como efectivamente se ha dicho, que entonces se formaron varios proyectos con este fin. En dicha época publicó Arce su obra de *Dificultades vencidas*, cuyo principal, ó por mejor decir su único objeto, fue la limpieza de la villa de Madrid por medio de alcantarillas, y D. Andres Martí, Capitan de Galeota, publicó un proyecto sobre el mismo asunto; pero ambos prescindieron, porque sin duda les pareció dificil, de considerar seriamente el objeto principal, es decir, la conduccion de aguas. Entonces publicó tambien D. Vicente Alonso Torralba su *Empeño español* controvertiendo las utilidades del proyecto de Martí, pero como ni esto ni la crítica de Torralba, ni la respuesta que dió Martí, publicando *El empeño y desempeño español*, estuviesen fundados sobre datos positivos, reconocimientos, nivelaciones &c., puede decirse que perdieron su tiempo, sin que por eso pueda negárseles una regular inteligencia de las obras que ambos propusieron, aunque no pudieron avenirse en este punto.

Fuera inútil citar ya mas proyectos de los que entonces se presentaron; baste decir que hasta el reinado del Sr. D. Carlos III en 1767 no se pensó seriamente en formar un proyecto razonable y fundado, emprendiendo con la debida inteligencia las operaciones preliminares indispensables. En el año mencionado de 1767 fue comisionado al efecto el Teniente Coronel de Ingenieros D. Jorge Sicre con otros seis Oficiales del Cuerpo, y segun el informe que dió aquel de tan prolija operacion apareció una casi imposibilidad en la idea de traer las aguas del Jarama á Fuencarral, por las dificultades locales que habia

que vencer y el coste exorbitante de las obras que para ello eran necesarias. En vista de las dificultades que presentaba este proyecto, trató Sicre de reducirlo á una escala menor, y formó otro de una acequia de riego desde Pesadilla hasta San Fernando, pasando cerca de Rejas, con la cual se podian regar 10612 fanegas de 400 estadales; mas tampoco se llevó al cabo este proyecto. Es de sentir ciertamente que el prolijo é importante trabajo de Sicre haya desaparecido y que sea preciso atenerse á la tradicion para hablar de su proyecto. Pero á pesar de que faltando aquel no pueden graduarse debidamente las dificultades que le arredraron, no cabe duda de que estas fueron de tal naturaleza, que le hicieron conocer, como parece dijo él mismo, *la casi imposibilidad* de llevar al cabo el proyecto de conducir las aguas del Jarama á Fuencarral.

El célebre arquitecto D. Juan de Villanueva presentó al Conde de Florida-blanca, en 1786, un proyecto para aumentar las aguas del Retiro, en razon de la escasez que de ellas habia para alimentar el estanque grande. En vista del mayor costo que á su entender tendria el traer las aguas del Jarama, penso Villanueva en retener las de Guadalix en conservas ó depósitos como acostumbra hacerse para alimentar las esclusas superiores de los canales de punto divisorio, y conducir las por medio de una acequia parte descubierta y parte subterránea, cuya longitud total debia ser, segun Villanueva, de 76,046 varas. Como en la memoria de Villanueva que he podido consultar faltan las tablas de nivelacion y los demas datos necesarios para saber la cantidad de agua que se proponia traer, hay cierto vago que sin repetir las operaciones no se puede á mi entender formar un atinado juicio. Si es cierto, como asegura, que construyendo la represa de 60 pies de altura pudiese contener el depósito ó reserva 4.387,600 varas cúbicas, resultaria que no solo se podria abastecer á Madrid y al Retiro de abundantes aguas, sino que se podria abrir un canal de riego y de navegacion, pues podria disponerse diariamente de la enorme cantidad de 6,600 reales de agua; y esto se entiende sin contar las aguas del Guadalix que solas pueden producir 280,000 pies cúbicos en 24 horas. Mas desgraciadamente esta empresa que al principio consideré yo como un proyecto parcial destinado únicamente á dar algunas aguas al Retiro, pero que realmente merece el nombre de grandiosa y aun si se quiere atrevida, tiene hasta ahora, á lo que yo creo contra sí una dificultad entre otras de mucho peso. ¿Quién podrá asegurar, suponiendo que la capacidad del depósito ó lago esté bien calculada, que se llenará totalmente de agua con las lluvias y nieves de la sierra? ¿Qué datos, qué experimentos han conducido á la seguridad que debe haber antes de emprender obras de tal tamaño? No creo que hasta ahora haya la que es necesaria; pero no se crea que con esta escrupulosa dificultad quiera yo dar á entender que el proyecto de Villanueva sea inejecutable. Apoyado en el buen resultado de obras análogas, y aun si se quiere mas grandiosas y atrevidas, sin que sea preciso ir las á buscar fuera de España, me parece que si hubiese seguridad en el acopio de aguas, este seria quizá el proyecto que deberia realizarse, y me inclino á creer que tambien seria el menos costoso.

Aqui es el lugar de hablar de las nivelaciones egecutadas en 1819 por Don José Mariano Vallejo con el objeto de examinar la posibilidad de conducir las aguas del Jarama á la Corte, y aunque dichas operaciones no constituyen un proyecto cabal y detallado, es de notar sin embargo la coincidencia que existe entre la opinion de D. José Mariano Vallejo y la que se atribuye á Sicre casi únicamente por tradicion; resultando que aunque racionalmente sea posible la conduccion de las aguas del Jarama á Madrid, las dificultades y naturaleza del terreno hacen este proyecto de muy dificil, dudosa y costosa construccion. Pero como haya desaparecido el presupuesto detallado que parece hizo Sicre, y ascendia segun noticias á 12 millones, y el de D. José Mariano Vallejo que sube á 50 no está fundado en cálculos detallados y seguros, ni se puede averiguar de qué proceda tan notable diferencia, ni cuál pueda ser la que haya respecto al presupuesto del proyecto de D. Francisco Javier Barra, que aproximadamente asciende á 37 millones y medio, porque si realmente el presupuesto de Sicre fuere fundado, y no hubiese mas dificultad que la del coste indicado que suponía exorbitante, y que segun aparece fue lo que le arredró, seria muy conveniente buscar y estudiar su proyecto, que aunque cuando se propuso se creyó de un excesivo coste, hoy dia, *si se pudiera llevar al cabo*, seria sin duda de los mas económicos. No puedo menos de repetir lo que ya llevo dicho en otra parte, que es realmente de sentir la pérdida del proyecto de Sicre y la misteriosa oscuridad en que ha quedado sepultado.

Ya hemos llegado al exámen del proyecto del Sr. D. Francisco Javier Barra, formado á consecuencia de la Real Cédula de 8 de Marzo de 1829, que merece considerarse detenidamente. El Sr. Barra, muy á propósito á mi entender en este caso, y para simplificar la cuestion, hace la distincion de *aguas potables y de riegos*. Y aunque podria decirse que hay alguna exageracion en el ejemplo que cita del Canal de L'Oureq para apoyar su objecion á la reunion de ambas aguas, no cabe duda en que en determinados casos deba hacerse aquella distincion; y si se atiende á la constitucion geológica de la mayor parte de los alrededores de Madrid, creo pueda decirse con seguridad que es indispensable para no exponerse á malos resultados considerar aisladamente la conduccion y abasto de aguas potables, sin complicar la cuestion con la navegacion y el riego; pero al mismo tiempo soy de opinion que en el caso de llevarse al cabo el proyecto del Sr. Barra, se procure reunir el mayor número de aguas potables que se pueda, porque el total coste de la obra aumentará poco proporcionalmente, y las ventajas de poder disponer de abundantes aguas en la Corte son incalculables, pues á mi entender una de las causas que mas poderosamente han de influir en la existencia y engrandecimiento ha de ser la abundancia de sus aguas. Ateniéndose esencialmente el Sr. Barra á la conduccion de aguas potables, propone la construccion de tres acueductos de fábrica, que son el *acueducto de Guadalix* desde la fuente del Pilancon hasta el punto de la divisoria que pasa por Fuencarral en que está el Majuelo de Laso; el *acueducto de Manzanares* desde el Real de este nombre tambien al Majuelo, y el *acueducto reunido* que debe conducir las aguas de los dos anteriores que se reunen en el Majuelo, á Fuencarral, donde parte han de entrar en la mina nueva para el mejor servicio de las fuentes, y las restantes se podrán dirigir á los altos entre Fuencarral y Madrid.

La cantidad de agua que por los dos ramales mencionados de Guadalix y de Manzanares debe llegar al acueducto reunido es la siguiente:

Acueducto de	} De los manantiales del Espinar y del Pilancon.....	400 rs.
Guadalix...		
Acueducto de	} Del rio de este nombre.....	1200
Manzanares.		
Total.....		1600 rs.

Esta cantidad es, como se ve, mas que suficiente para el gasto de la Corte, habiendo ya demostrado que solo son necesarios realmente 582; pero por las razones que ya en otra parte van manifestadas, creo que se debe tratar de aumentar la mencionada cantidad de 1600 rs. de agua todo lo posible, aprovechando las aguas de *Bustarviejo* para el acueducto de Guadalix, como indica el Sr. Barra, y tomando del Manzanares 1500 rs., supuesto haber manifestado D. Bernardo Villamor al Sr. Barra que del mencionado rio podrian tomarse hasta 20 rs. de agua.

Fuera inútil entrar aqui en los pormenores de las operaciones ejecutadas por las cuadrillas de ingenieros al cargo del Sr. Barra. Segun aparece del contexto de la Memoria de este y de las tablas de nivelacion, han debido hacerse con esmero y prolijidad, y por los medios conocidos; y á menos de no negar los resultados numéricos que de ellas han resultado, me parece que no hay nada que decir sobre el particular.

En lo que puede haber alguna duda es en la estabilidad y constancia de las aguas del Pilancon y del Espinar; y hubiera sido ciertamente muy curioso, y sobremanera útil, el haber recogido abundantes datos sobre sus alternativas y accidentes, coordinándolos en cuadros ó tablas; porque como dicha estabilidad ó constancia depende de circunstancias geológicas, y de otras de especie distinta, no hay realmente un *medio directo y seguro* para cerciorarse de la verdad, siendo preciso atenerse á la observacion. A pesar de esto, por lo que el Sr. Barra expone en su Memoria, me parece hay fundada seguridad *por algun tiempo*, á lo menos respecto de la fuente del Pilancon, y en cuanto al Manzanares creo no deba haber duda alguna. En cuanto á la calidad química de las aguas referidas nada hay que decir, pues segun consta difieren muy poco del agua pura, conteniendo la del Manzanares una cantidad casi inapreciable de sub-carbonato de cal y de magnesia, y la del Pilancon una cantidad mas pequeña de sulfato de cal y de hidro-clorato de magnesia.

Una de las cosas indispensables para formar atinadamente un proyecto de acueducto es determinar la velocidad del agua, las dimensiones de la seccion y