

mo, viendose con bastante claridad las partes principales de la fábrica de referencia (fig. 1.^a).

Las viviendas y la misma central del salto pequeño auxiliar, son, en casi su totalidad, de madera, habiéndose dispuesto de este material con objeto de que fuera fácil su montaje, teniendo ese elemento constructivo la ventaja de ser un aislador muy conveniente, dado lo reducido de las temperaturas que en aquellas se experimentan: las paredes son de doble tabique, con capa de aire de aislamiento; los suelos están elevados sobre el terreno, á fin de protegerlos del frío y humedad, y los techos tienen fuertes voladizos para impedir que la lluvia y nieve lleguen á las paredes del local. La fotografía que presentamos es la de la dependencia, llamada de los Ingenieros por estar destinada á los mismos, la cual consta de dos altos, teniendo en la planta superior una amplia galería de comunicación (fig. 2.^a).

Líneas de alta tensión.

De la generatriz de Capdella partirá una línea de transporte á la tensión de 80.000 voltios, siendo la cantidad de energía á transmitir, de-de luego, de 20.000 kilovatios. Aquel transporte se verificará mediante dos líneas de tres conductores de cobre, de 10 milímetros de diámetro cada uno de ellos.

Los citados conductores serán soportados por pilones ó apoyos de acero de 19 metros de altura, colocados á una distancia media de 170 metros, y calculados convenientemente con arreglo á las prescripciones reglamentarias en España, no sólo para los esfuerzos de tracción que deban soportar, sino los relativos á las acciones del peso de la nieve, vientos tempestuosos, etc.; además se ha establecido en cada kilómetro un apoyo de anclaje mucho más resistente y empotrado en fuertes macizos de mampostería enterrados casi totalmente, para no perjudicar á las propiedades en que se instalaren.

Para el debido aislamiento de la línea se emplearán aisladores suspendidos, de múltiple campana, de cinco elementos en general y seis en casos excepcionales.

Torres de transformación.

La corriente trifásica, de 80.000 voltios de tensión, será recibida en las torres de transformación, y sale de ellas á 11.000 voltios, lo cual se verificará gracias al empleo de seccionadores, con contactos bajo aceite y los correspondientes pararrayos relacionados con tierra mediante resistencias de baño de aceite.

De las barras ómnibus parten derivaciones que van á los transformadores destinados á bajar la tensión á 11.000 voltios, mediante los seccionadores, interruptores automáticos y bobinas Self.

Dispónense limitadores de tensión en el punto neutro de los transformadores trifásicos, adaptados á la elevada tensión que deben soportar; los enrollamientos todos se hallan bañados en aceite especial, que gracias á una bomba se halla siempre en movimiento; en una parte del cual atraviesa un serpentín donde se le enfria gracias á una corriente de agua á baja temperatura.

Para el servicio propio de la torre de transformación se ha instalado un transformador especial que produce la corriente para el alumbrado de la misma y para accionar los motores de las bombas, así como un convertidor dispuesto para la carga de una batería de acumuladores y cuya corriente se utilizará para accionar á distancia los diversos interruptores, asegurando al mismo tiempo un alumbrado supletorio.

Con objeto de evitar cortocircuitos de consecuencias deplorables, los diversos aparatos mencionados se han aislado entre sí

mediante células de cemento, en el modo y forma prescritos en las centrales en que se adoptan las máximas garantías de seguridad.

Las obras de carácter hidráulico y de construcción general las ha realizado como contratista la Sociedad colectiva fundada por la casa Locher y Compañía, de Zurich, denominada «Trabajos hidráulicos de los altos Pirineos», en tanto que son debidos á la casa Siemens Schuckert, Industria eléctrica, los transformadores y las torres de transformación.

Queda por describir una parte importante de la instalación, ó sea la totalidad de los trabajos comprendidos en provincia de Barcelona, tanto para la conducción como para transformación de la distribución de la corriente eléctrica, de la cual no podemos ocuparnos por vedárnoslo razones de delicadeza, á causa de habernos sido confiado un cargo oficial en la citada provincia después de iniciado este trabajo.

P. GARCÍA FARIA.

CANAL DE ISABEL II

PRIMERA PARTE

En nuestra época de turismo y de *sport* no es difícil el tropezar con madrileños que han visitado los *fjords* de Noruega, los lagos suizos é italianos, la Costa Azul ó los embalses del Nilo, siendo, sin embargo, mucho más escaso el número de aquellos que han explorado el curso del Canal de Isabel II, que con 76 kilómetros de recorrido trae á Madrid el agua de sus viviendas y de sus calles.

Nuestra especialísima idiosincrasia nacional hace el que, obra de tanta magnitud, de tanta utilidad, con la que estamos en diario é ineludible contacto, sea completamente desconocida para la inmensa generalidad de los madrileños, que la ignoran en su historia, en su forma, en su funcionamiento y en la organización de los servicios que de ella se derivan.

Este canal, tan desconocido como calumniado, no ha sido aún revelado á nuestros conciudadanos, y ni siquiera la popular industria de las tarjetas postales ilustradas se ha apoderado de sus obras monumentales para vulgarizar su conocimiento entre propios y extraños.

A ello es debido el que el pueblo de Madrid, que se siente orgulloso de su Parque del Retiro, de sus paseos de Recoletos y Castellana, que considera muy suyos, no extienda su cariño al Canal de Isabel II, cuyos servicios, sin embargo, les son tan necesarios, porque ignora su existencia é ignora, sobre todo, el que para su exclusivo servicio se han realizado y se están realizando tan importantes obras.

Sólo así se explica el que tengan acogida comunicados en los que se acusa á la Administración del Canal de convertir en codiciosa y avara explotación industrial el servicio de abastecimiento de aguas.

Deploramos sinceramente el carecer de condiciones para poder divulgar entre el pueblo de Madrid el conocimiento exacto de los servicios de abastecimiento de agua y de llevar á todos los ámbitos de nuestra capital el convencimiento de que el Canal de Isabel II no es una Empresa industrial sedienta de beneficios y cuyos dividendos tengan que buscarse en los bolsillos de nuestros convecinos, sino una Administración desinteresada que, en nombre del pueblo de Madrid, por cuenta del pueblo de Madrid y en

provecho exclusivo del pueblo de Madrid, distribuye las aguas del Lozoya.

Convencer á todo el mundo de esta verdad sencilla y fundamental, de que las obras grandiosas del Canal fueron levantadas sola y exclusivamente para el vecindario de la capital y que éste disfruta de todos los beneficios que de las mismas se derivan y se derivarán en lo futuro, es tarea que la Prensa diaria debiera ayudarnos á llevar á cabo con los medios poderosos de que dispone, pues el contribuir al fomento del Canal de Isabel II, al desarrollo y perfeccionamiento de sus servicios, es contribuir al incremento de la ciudad de Madrid y del bienestar de sus moradores.

Nuestra modesta situación oficial sólo nos permite el iniciar este trabajo, exponiendo á continuación, con la brevedad posible, cuanto se ha hecho y cuanto, á nuestro juicio, debe hacerse todavía por el Canal de Isabel II para que Madrid llegue á tener un servicio de abastecimiento de aguas que responda á todas las exigencias modernas de una gran capital, aunque para ello no hagamos más que reproducir datos expuestos en Memorias anteriores.

Consideraciones generales sobre el problema de abastecimiento de aguas.

El abastecimiento de aguas es el problema más difícil que hoy tienen que resolver las poblaciones de crecido número de habitantes; son de tal importancia las condiciones que debe sa-

te ha venido progresando la necesidad del abastecimiento de aguas de las grandes poblaciones, y de tal suerte, que á principios del siglo último el consumo no llegaba á 50 litros por día y habitante en las principales ciudades del mundo.

Los adelantos de la higiene pública y privada, las revelaciones geniales de Pasteur acerca de la existencia é importancia de los microorganismos; la presencia comprobada de bacterias en las aguas que por más puras se tienen, son otras tantas causas de complicación en el difícil problema del abastecimiento de aguas de una gran población.

Sería ocioso insistir sobre la necesidad de una distribución de aguas en las poblaciones, así como tratar de demostrar la importancia higiénica de la cantidad y calidad del agua distribuida, su influencia en la difusión de las enfermedades, como las fiebres tifoideas, el cólera, la disentería, etc., la inmunidad y la disminución de la mortalidad que han obtenido las poblaciones por medio de un buen abastecimiento de aguas. Todo eso es conocido y en la mayor parte de los países civilizados las disposiciones legislativas dan medios á las poblaciones para que puedan proporcionarse el caudal necesario de agua en buenas condiciones de potabilidad.

Desde el punto de vista práctico, el problema del abastecimiento de aguas de una población no es siempre fácil ni aun posible, pues depende de un sinnúmero de condiciones locales, naturales, técnicas y financieras.

Las necesidades que hay que satisfacer varían para cada población y dependen del número de sus habitantes, del modo de



Fig. 1.—Embalse del Pontón de la Oliva. Kilómetro 70.

tisfacer un buen abastecimiento de aguas, que son rarisimas las ciudades que disponen de un servicio que las cumpla.

Sabido es que la civilización pagana, con su culto fervoroso por la belleza plástica y su gusto por los ejercicios atléticos, difundió por todo el mundo greco-romano el hábito de la limpieza corporal y la necesidad de abastecer de aguas limpias y abundantes sus grandes poblaciones, y así lo atestiguan los numerosos acueductos romanos que todavía permanecen en nuestro suelo ibero, como los de Mérida y Segovia.

La Edad Media, con su nueva orientación de la vida humana hacia un más allá que hacía despreciable nuestra existencia terrenal y sus cuidados materiales, restringió de tal suerte el empleo del agua en las grandes poblaciones, que la misma Roma vió obstruidos é inutilizados durante siglos sus maravillosos acueductos, lo mismo que se fueron arruinando los que en todos los ámbitos del mundo la indomable energía de aquel pueblo había prodigado.

Así es que, posteriormente á la Edad Media, muy lentamen-

te se fue distribuyendo el agua, de su importancia industrial, de la extensión superficial de parques y jardines que deben regarse, de la existencia de alcantarillado, del clima, etc., etc.

Mucho se viene discutiendo respecto al caudal de agua que debe conducirse á una población, pero hoy todas las eminencias que se dedican á esta clase de estudios están de acuerdo en sostener que el caudal de aguas que se conduzca nunca es excesivo, y que debe aprovecharse todo el que sea posible, porque siempre se encuentra aplicación para él. El caudal conducido casi siempre está limitado por las dificultades económicas.

El consumo hoy en las poblaciones importantes, y que se precian de estar regularmente dotadas, varía de 150 á 750 litros por día y habitante. Las cifras más altas se aplican en las poblaciones de los Estados Unidos, donde á este problema se le da toda la importancia que en realidad tiene y donde se admite un gran despilfarro, el caño libre sin contador, pero es necesario llegar á las últimas cifras para poder autorizarlo: como término medio no debe calcularse un caudal inferior de 250 á 400 litros por día

y habitante, y esto dentro del servicio del caño libre con contador.

Además debe tener el agua el nivel necesario para que su distribución sea cómoda y llegue á todas partes con la presión necesaria, y ésta no debe ser menor de 20 á 40 metros.

No hemos hecho más que bosquejar á grandes rasgos las condiciones generales que debe satisfacer una buena distribución de aguas, para tenerlas en cuenta en el estudio que vamos á hacer

En esta fecha, Madrid contaba con una población de 200.000 habitantes y con un caudal de agua de unos 2.000 metros cúbicos por día, suministrados por los llamados «Viajes antiguos», que representaban una dotación por día y habitante de 10 litros; cantidad insuficiente, distribuída por aguadores, que en número de 1.000, próximamente, repartían algo más de 1.000 metros cúbicos, resultando el precio del metro cúbico á unas 2,50 pesetas.

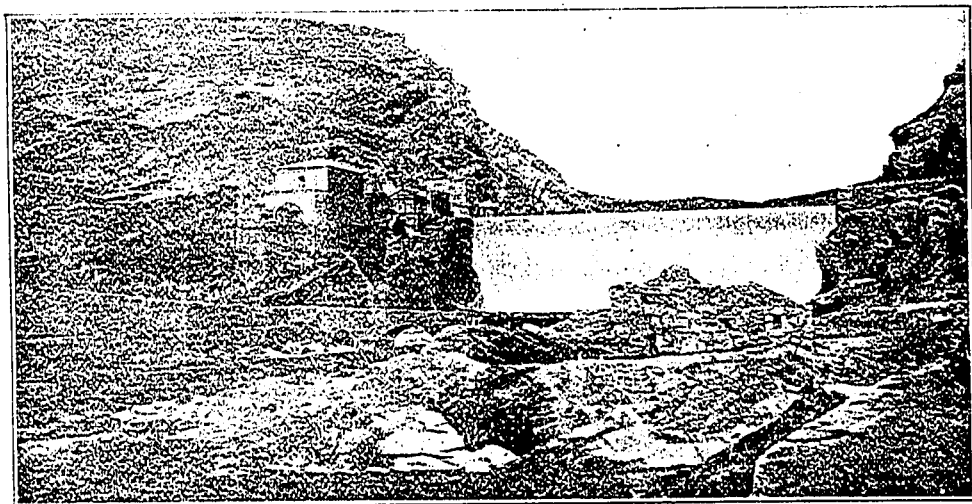


Fig. 2.—Presa del Pontón de la Oliva.

Kilómetro 70.

del abastecimiento de aguas de Madrid, y poder, con estos datos, después de descritas las obras hasta hoy realizadas, determinar cuáles son las que deben aún realizarse para conseguir que el abastecimiento de aguas de Madrid llegue á satisfacer todas las exigencias de la higiene moderna.

Orígenes del Canal de Isabel II.

Desde mediados del siglo XVIII empezó á preocupar la idea de dotar á Madrid de una conducción de aguas para su abastecimiento; muchos fueron los proyectos ó estudios preliminares presentados, unos proponiendo el aprovechamiento de las aguas del

La resolución del magno problema de dotar á Madrid del caudal de agua que le era necesario, fué encomendada á los eminentes Ingenieros de caminos, canales y puertos, D. Juan Rafo y D. Juan de Rivera, quienes en el plazo de nueve meses llevaron á cabo el correspondiente estudio, practicando una minuciosa y detenida investigación de todos los ríos que rodean á Madrid.

Verificados los aforos necesarios, dedujeron que las aguas que debían utilizarse eran las del río Lozoya. Los ríos cuya situación topográfica permite que sus aguas puedan ser conducidas rodadas á Madrid son el Guadarrama, el Manzanares, el Guadalix, el Lozoya y el Jarama.

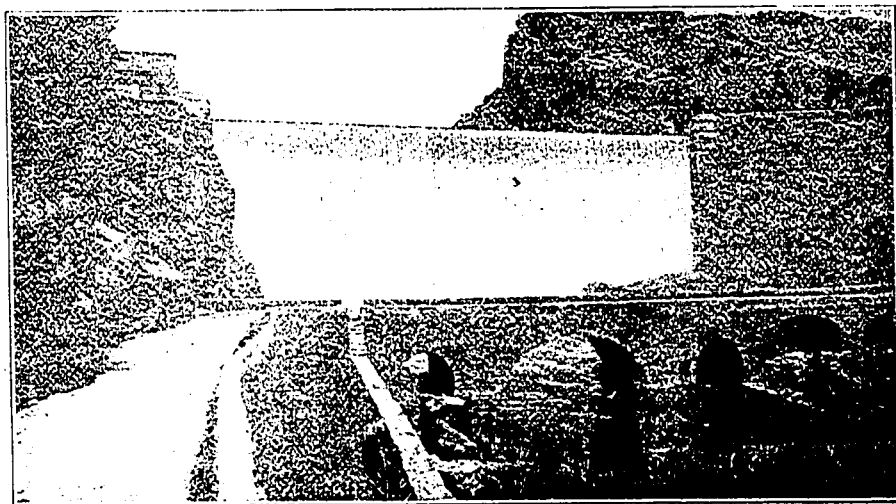


Fig. 3.—Presa del Pontón de la Oliva.

Kilómetro 70.

río Jarama, otros las del río Lozoya, algunos las del Guadalix y Manzanares, y, por último, otros las del Guadarrama, sin que se llegara á un resultado práctico.

A mediados del siglo XIX, es decir, después de un siglo de dudas y discusiones, el año 1848, el eminente hombre público D. Juan Bravo Murillo fué quien acometió, con verdadero entusiasmo, el problema del abastecimiento de aguas de Madrid.

Del examen del plano, se deduce que estando situados en la cuenca del río Lozoya los picos más elevados de la Sierra del Guadarrama, donde se acumula mayor cantidad de nieve, á igualdad de extensión superficial de cuenca debe recoger el Lozoya mayor caudal de agua que los demás ríos.

La relación entre la extensión superficial de las cuencas de estos ríos es de 782 kilómetros cuadrados la del Lozoya, 352 la

del Jarama, 252 la del Guadalix, 219 la del Manzanares y 257 la del Guadarrama, medidas á partir de los puntos situados próximamente á la misma cota que la presa del Villar.

Los aforos que diariamente se practican en el río Lozoya, en Vinaderos, agua arriba del embalse del Villar, á partir del año 1900, han demostrado que el caudal medio mínimo en la presa del Villar puede tomarse de 6.000 litros por segundo, porque siendo el caudal menor el del año 1903, que fué de 5.758, teniendo en cuenta que los aforos han sido hechos unos 11 kilómetros agua arriba de la presa del Villar, sumado á la cifra anterior el caudal que afluye á la presa del Villar en esta zona, puede, sin temor alguno, tomarse como base para el caudal medio mínimo el de 6.000 litros, existiendo años en los que el caudal medio excede de 15.000 litros por segundo.

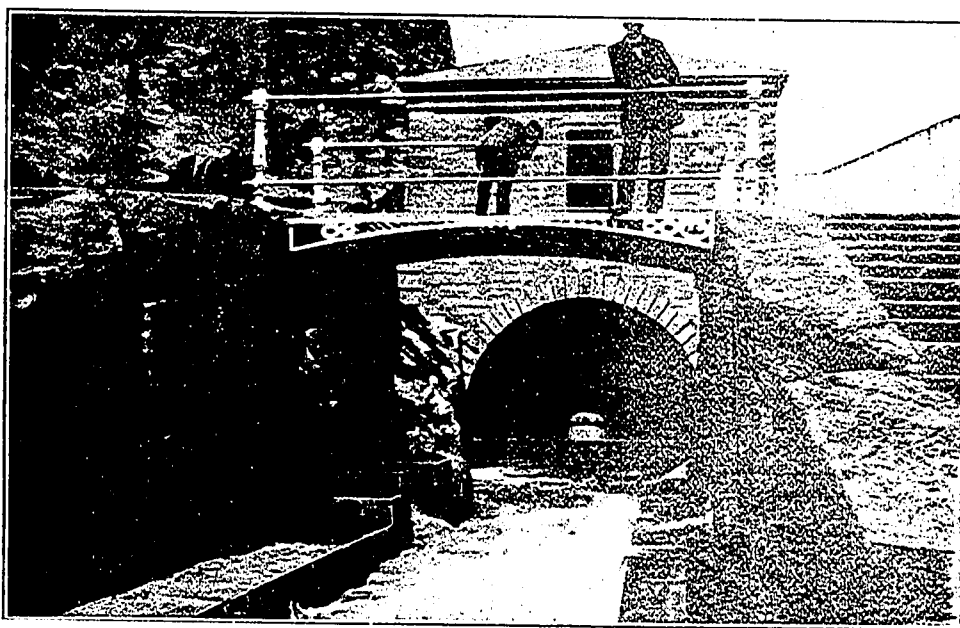


Fig. 4.—Pontón de la Oliva. Toma de aguas.

Kilómetro 70.

Los terrenos que constituyen la parte alta del valle del Lozoya pertenecen al estrato cristalino y son impermeables, resultando un vaso inmejorable para la regularización del régimen del río.

Estas condiciones del terreno hacen que la composición química de sus aguas sea inmejorable, como se ha comprobado por los análisis practicados, que acusan dos grados y medio hidrotimétricos.

Primer periodo de la construcción de las obras.

El 18 de Junio de 1851 se acordó que el Estado procediera á la ejecución de las obras proyectadas por aquellos Ingenieros, bajo la denominación de Canal de Isabel II.

En 8 de Julio de 1851 fué nombrado Director facultativo de estos trabajos el Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, D. José García Otero.

Comprobados los datos consignados en el estudio hecho por los Ingenieros Sres. Rafo y Rivera, el 1.º de Agosto de 1851 se organizaron los trabajos para la formación del proyecto definitivo, y elegido el punto llamado Pontón de la Oliva para situar la presa de elevación y embalse, el 11 del mismo mes tuvo lugar la inauguración, habiendo el Rey Don Francisco de Asís, en nombre de S. M. la Reina Doña Isabel II, colocado la primera piedra.

A la elección de este punto como toma de agua, indujo, sin duda alguna, la masa de roca caliza dura que atraviesa el río en el mismo, cuyas condiciones como base para fundar una presa no podían ser mejores; pero no se tuvo en cuenta el que este em-

plazamiento se hallaba ya en el terreno cretáceo, quedando la formación primitiva á unos 600 metros agua arriba del punto elegido.

Para más fácil comprobación de la descripción que vamos á hacer de los trabajos realizados para la conducción de aguas de Madrid y de los que están hoy en curso de ejecución, aparece en el plano acotado con curvas de nivel de 20 en 20 metros, el trazado del canal, y unido esto á una colección de fotografías de las obras mas importantes, dará una idea de la importancia del problema resuelto, más que la descripción detallada que pudiéramos hacer.

Como hemos indicado, las obras dieron comienzo el 11 de Agosto de 1851, en el punto llamado Pontón de la Oliva, donde se construyó una magnífica presa que tiene 26,68 metros de al-

tura, de los que 20 son de elevación de aguas, y 6,68 metros de embalse, almacenando un caudal aprovechable de 3 millones de metros cúbicos.

La forma y disposición del embalse y la presa, se ve en los grabados números 1, 2 y 3 que se acompañan. En el número 4 se ve la toma de aguas, y en los números 5 y 7 la entrada del agua en el canal ó acueducto cubierto. Su planta y sección aparecen en la figura 6.ª

A partir del Pontón de la Oliva, el trazado se desarrolla en la forma que se indica en el plano, donde va señalado con traza doble azul continúa el acueducto construido á cielo abierto, sobre obras de fábrica ó sifones, con traza de puntos la parte de acueducto en mina, y se ve además en el plano el camino de servicio que sigue todo el curso del canal, y que está señalado con línea de carmín.

La longitud total del trazado, á partir del Pontón de la Oliva, es de 70 kilómetros, y de ellos 11.741 metros en mina ó túnel distribuido en 36 túneles, siendo el mayor de 1.485 metros, y el menor de 65.

Para el acueducto se adoptaron tres secciones, siendo la mayor la del acueducto general.

Pendiente.....	0,0002
Ancho.....	2,22
Alto.....	2,78

Las otras dos secciones adoptadas, una para el acueducto en túnel y otra para el acueducto que va sobre las obras de fábrica, son menores, pero tienen mayor pendiente, con el fin de que la,

tres den igual gasto, permitiendo, antes de ponerse en carga, el paso de 4.000 litros por segundo.

El caudal de agua que puede conducir el acueducto da idea de las excepcionales condiciones de los ilustres Ingenieros que realizaron los trabajos. Madrid contaba en aquella época con 200.000 habitantes; veintiocho años después, el año 1879, se

ha exigido la construcción de un número extraordinario de muros y puentes acueductos, algunos muy importantes, cuya situación hemos procurado indicar en el plano, y reproducir los más notables en la colección de grabados que acompañan á estas líneas, y esto mejor que una descripción de ellos, dará idea de la magnitud de la empresa llevada á cabo.

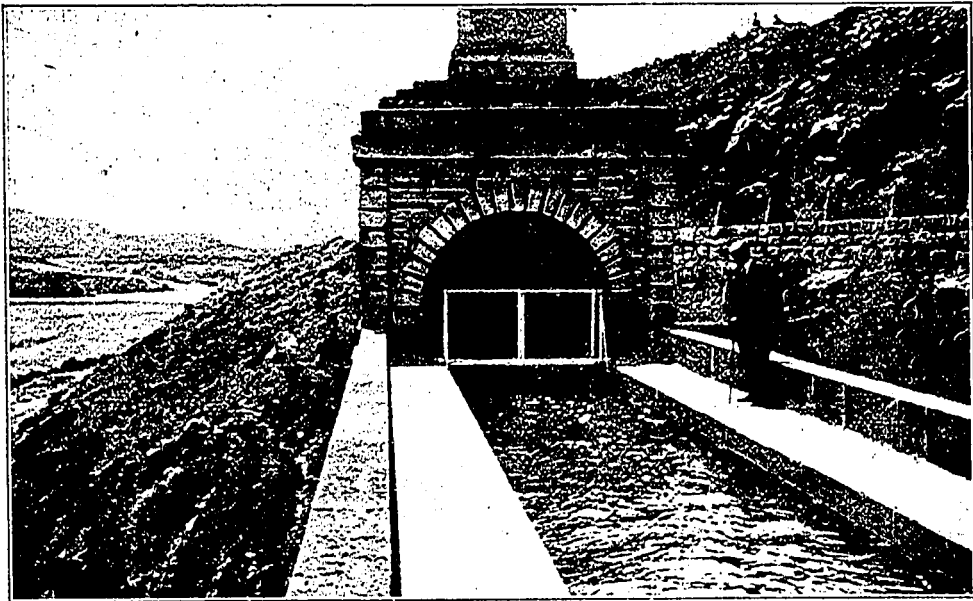


Fig. 5.—Entrada del agua en el Canal cubierto. Kilómetro 70.

promulgó la ley de Aguas, y en ella se consigna y considera suficiente el caudal de 50 litros por día y habitante para el abastecimiento de poblaciones; por lo tanto, es indudable que en la época en que se dió comienzo á las obras se consideraría suficiente un caudal menor; pero aun admitido el de 50 litros por

Relación de los acueductos y puentes.

SIFONES

Kilómetros.	NOMBRES	Longitud.	Altura máxima.	Número de arcos.	Luz de los arcos.	Figuras.
Núms.		Metros.	Metros.		Metros.	Número
67	Las Cuevas.....	35,00	25,00	2	14,44	8
55	Malacenera (Sifón)...	22,00	5,00	5	3,00	9
54	Aldehuela.....	13,00	10,20	5	7,00	10
52	Espartal.....	56,41	9,50	9	3 de 7 y 6 de 3,33	11
47	Morenillo (Sifón)...	52,00	10,00	4	10,00	12 y 13
47	Bajada al Morenillo.....	22,00	11,50	4	4,20	12 y 14
46	Reguchuelo.....	30,00	13,00	4	6,00	15
38	Guadalix (Sifón)....	40,00	8,40	5	6,00	16
36	La Retuerta.....	100,00	28,20	1 cuerpo bajo 8 " alto	2,50 3,50	17
34	La Sima.....	67,00	26,00	1 " bajo 7 " alto	17,00 7,40	18
34	Valcaliente.....	40,00	16,00	3	9,75	19
32	Colmenarejo.....	119,00	19,60	15	7 de 7,8 y 8 de 4,46	20
31	Cabeza Cana.....	61,00	16,50	6	8,00	21
30	Mojapán.....	32,50	18,00	3	8,00	22
29	Parrilla.....	57,00	8,00	6	8,00	23
23	Bodonai (Sifón)....					24
21	Valdeleas.....	122,00	17,20	15	7 de 7,50 y 8 de 5,20	25 y 26
13	Vallegrande.....	47,30	10,00	7	5,30	27
10	Sotillo.....	72,00	6,00	13	5 de 6 y 8 de 2,78	28
7	Claudietas.....	17,50	7,30	3	4,25	29
6	Valdeperales.....	21,20	11,00	3	5,00	30
5	Los Pinos.....	33,00	9,80	5	5,00	31
4	Traviesas.....	19,50	9,80	3	4,50	32
4	Valdeneideras.....	30,60	9,00	5	4,50	33
3	Barrancos.....	45,70	9,00	4	9,00	34
2	Obispo.....	65,00	5,80	7	2,08	35 y 36
1	Amaniel.....	124,00	10,50	17	7 de 8 y 10 de 4	37

Sifones.

Los cuatro sifones que hay en el trazado de la conducción constituyen obras de verdadera importancia si se tiene en cuenta que el material de tubería procedía de Inglaterra y que los medios de transporte en España eran deficientes en aquella época.

Para los cuatro se adoptó la misma disposición; están constituidos por cuatro filas de tubos de 900 milímetros de diámetro interior cada uno, que dan un gasto que excede de 3.000 litros por segundo. Los grabados números 38 y 39, reproducidos de fotografías hechas en la época de la construcción, dan idea de la disposición adoptada, y los números 16 y 41 hechos ahora indican la disposición del desagüe de fondo.

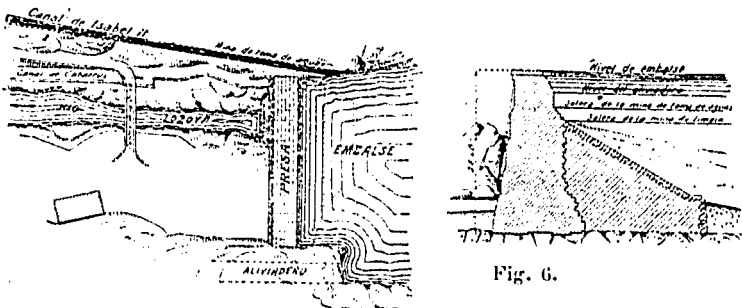
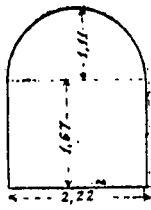


Fig. 6.

día y habitante, como Madrid tenía una población de 200.000 habitantes, el caudal necesario hubiera sido de 115 litros por segundo. A pesar de esto, los Ingenieros que se ocuparon de resolver este magno problema, adoptaron para el canal dimensiones que permiten el paso por él hasta 4.000 litros por segundo.



Gracias á esta previsión, verdaderamente excepcional, Madrid deriva hoy del río Lozoya un caudal de 2.000 litros por segundo para su consumo, que teniendo en cuenta que el número de sus habitantes es de 600.000, corresponde á 287 litros por día y habitante.

El terreno que recorre el trazado es muy accidentado, y esto

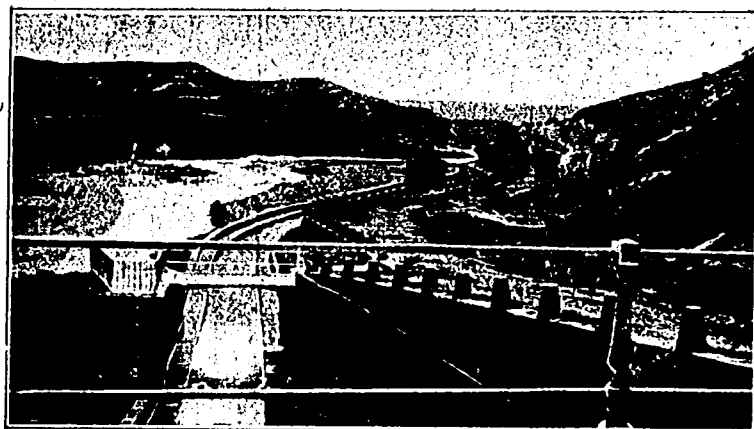


Fig. 7.—Primer tramo del Canal. Kilómetro 70.



Fig. 8.—Puente acueducto de las Cuevas. Kilómetro 67.



Fig. 9.—Sifón de Malacuera. Kilómetro 55.

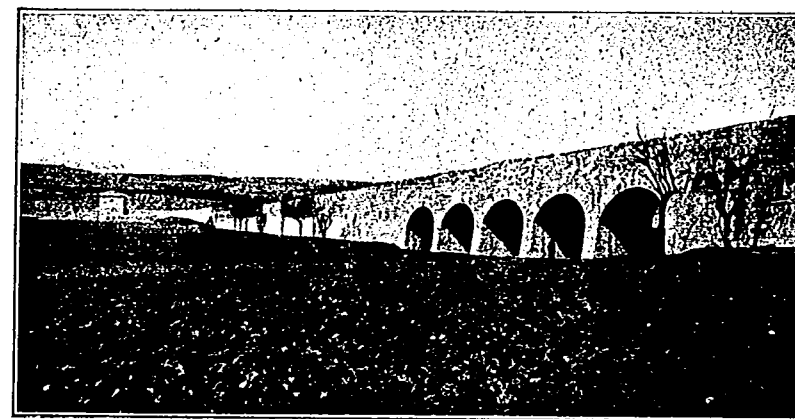


Fig. 10.—Puente acueducto de Aldehuela. Kilómetro 54.

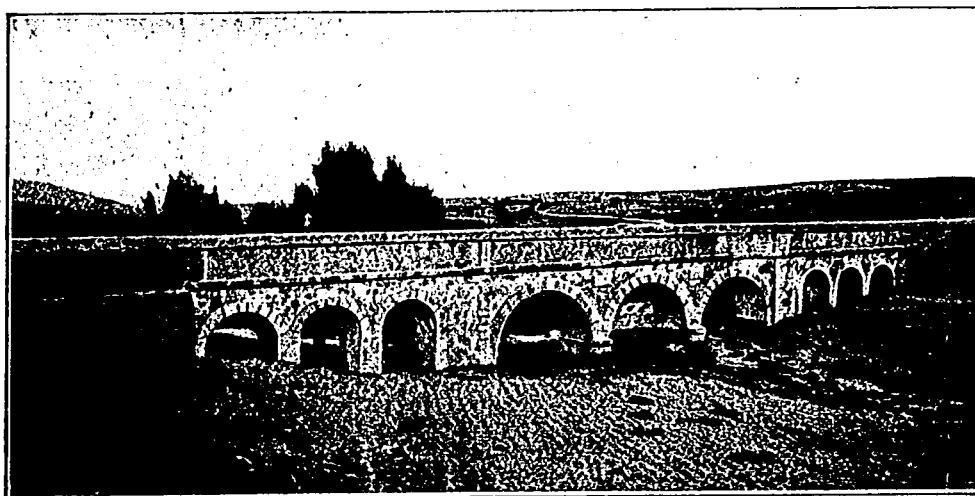


Fig. 11.—Puente acueducto del Espartal. Kilómetro 52.

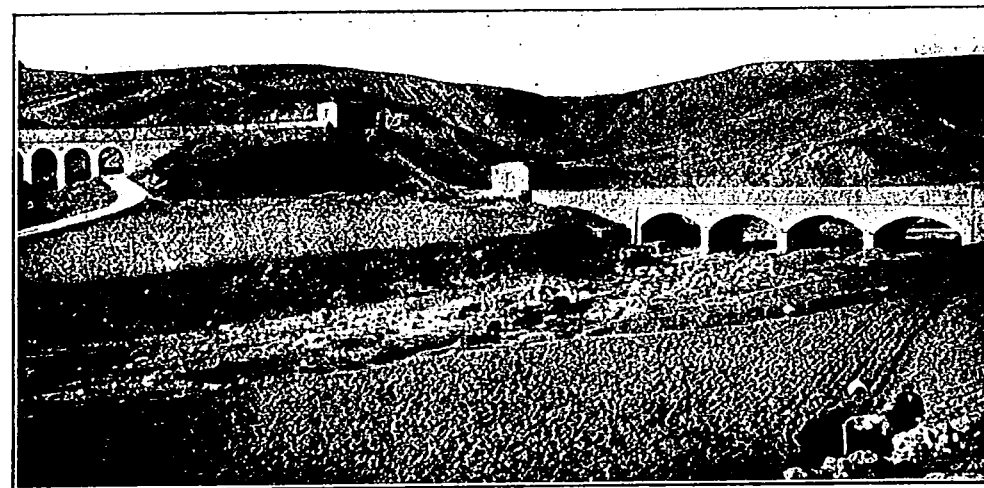


Fig. 12.—Bajada y sifón del Morenillo, Kilómetro 47.

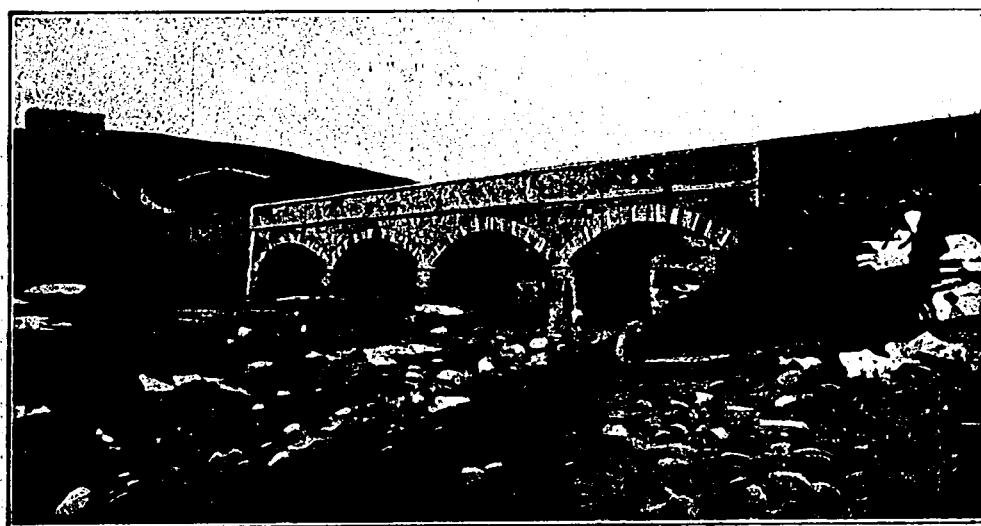


Fig. 13.—Sifón del Morenillo, Kilómetro 47.

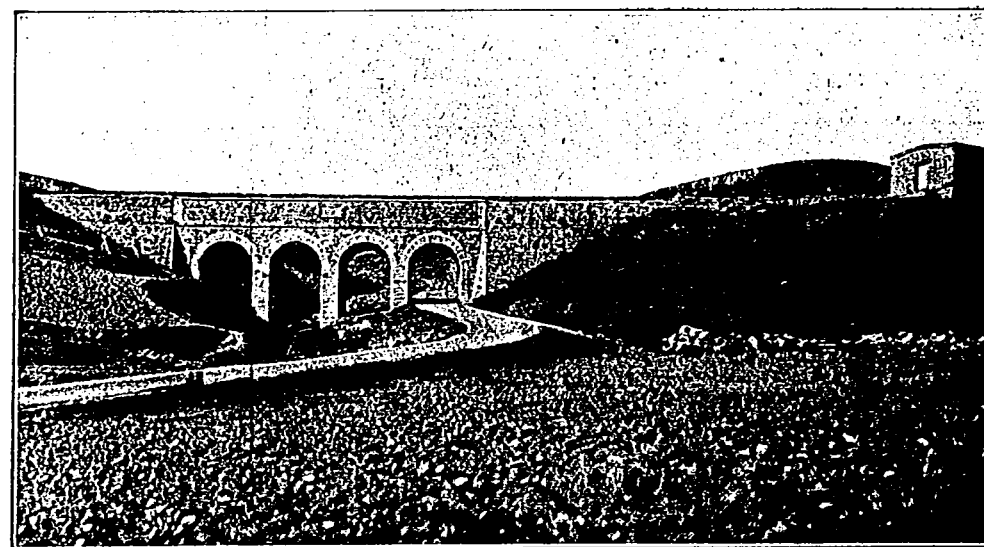


Fig. 14.—Puente acueducto.—Bajada al Morenillo. Kilómetro 47.

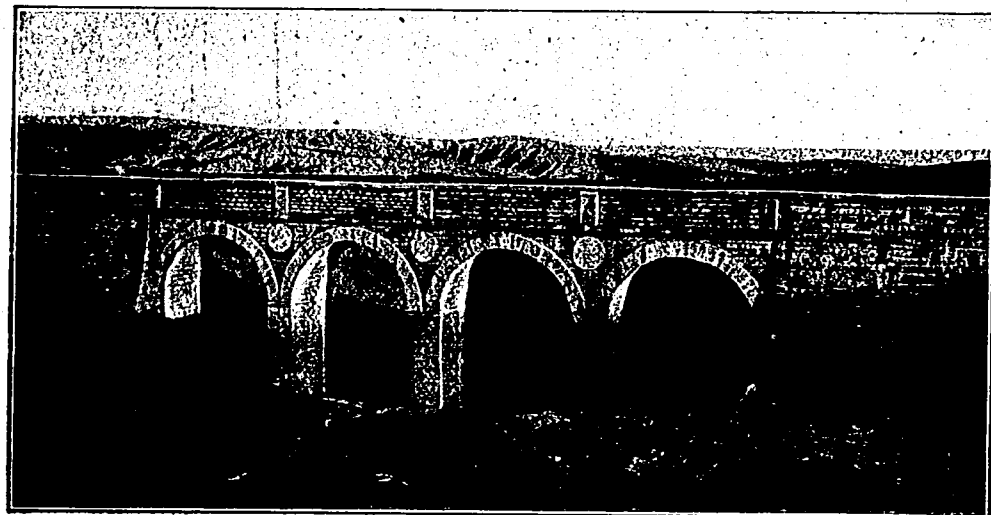


Fig. 15.—Puente acueducto del Regachuelo, Kilómetro 46.

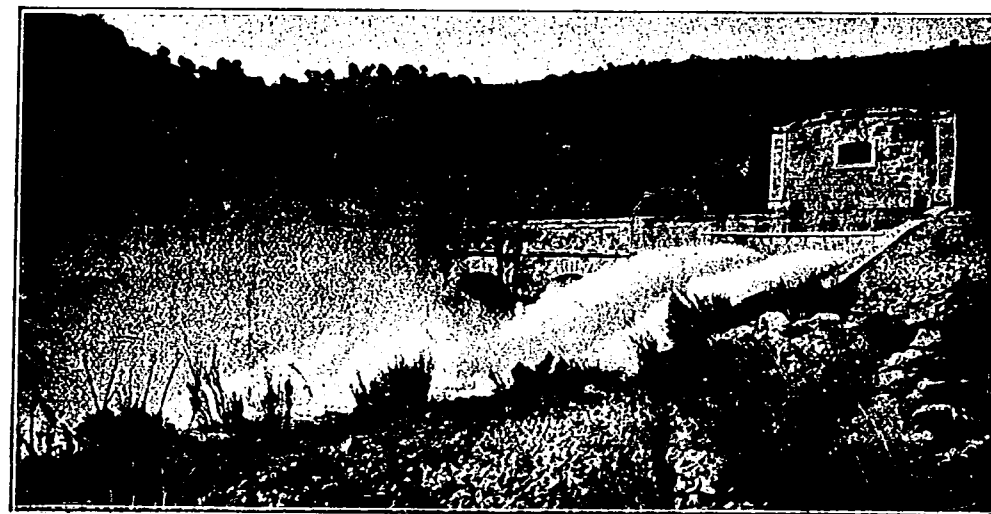


Fig. 16.—Sifón del Guadalix.—Desagüe de fondo. Kilómetro 38.

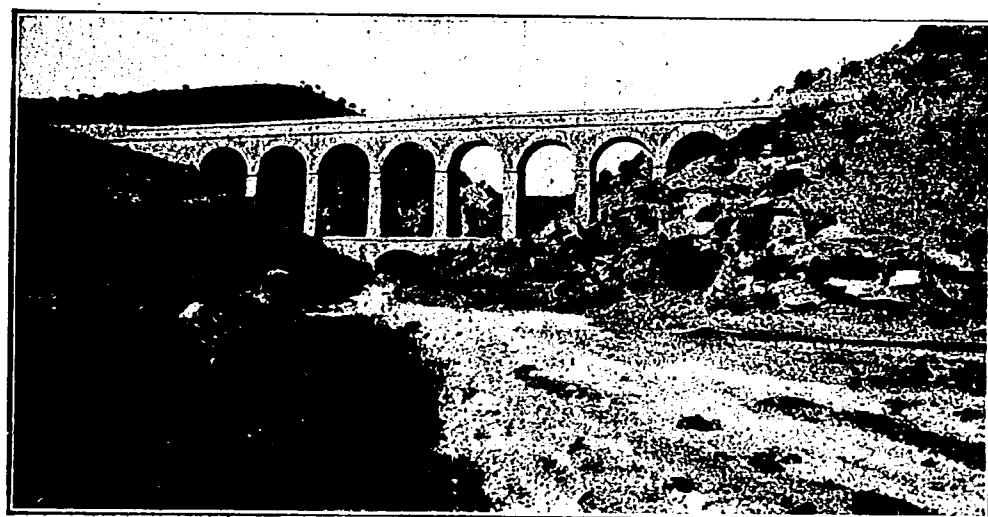


Fig. 17.—Puente acueducto de la Retuerta, Kilómetro 36.

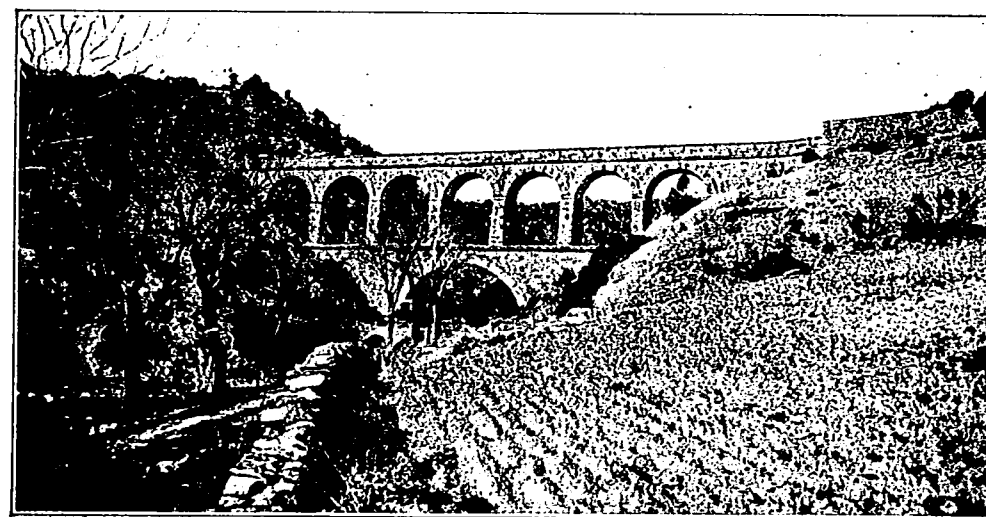


Fig. 18.—Puente acueducto de la Sima, Kilómetro 34.

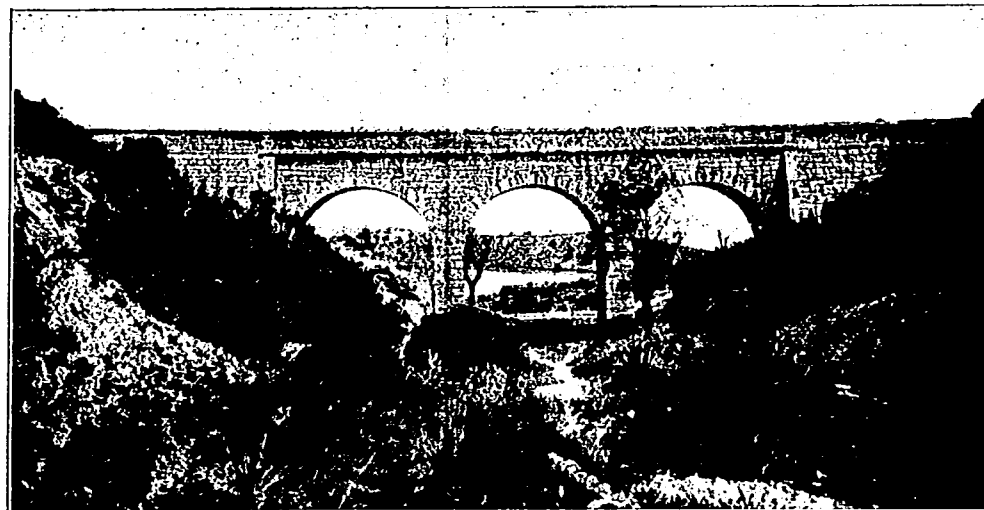


Fig. 19.—Puente acueducto de Valcaliente. Kilómetro 34.

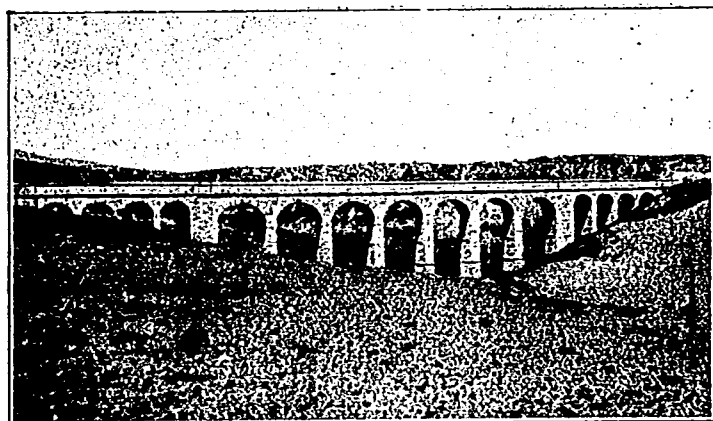


Fig. 20.—Puente acueducto de Colmenarejo. Kilómetro 32



Fig. 21.—Puente acueducto de Cabeza Cana. Kilómetro 31.

Al final del Canal, ó mejor dicho, al principio, teniendo en cuenta la kilometración adoptada en el plano, se construyó la obra llamada Partidor, que es donde se distribuyen las aguas que vienen por el Canal (grabado núm. 40).

El caudal mayor se utilizó para el abastecimiento de la población por medio de un acueducto que se llama de Villa y que conducía las aguas al depósito núm. 1, de una capacidad de 56.000 metros cúbicos.

Arrancan además del Partidor tres acequias, del Norte, del Sur y del Este, que se construyeron con objeto de utilizar en riegos las aguas sobrantes.

Esta disposición se ve en el plano.

Del primer depósito de distribución arrancaban las arterias principales de alimentación, que tienen un diámetro interior de 850 á 450 milímetros y que van alojadas en galerías cuyas secciones se ven en las figuras números 42 y 43.

Estas arterias son las que van señaladas en el plano con trazo continuo.

Las aguas llegaron á Madrid por primera vez al depósito número 1 el 24 de Junio de 1858, verificándose la inauguración en presencia de SS. MM. la Reina Doña Isabel y el Rey Don Francisco.

El Ingeniero-Director,
R. DE AGUINAGA.

(Continuará.)

NOTA

SOBRE LA INFLUENCIA DE LAS COPAS Y DE LA CUBIERTA MUERTA DEL BOSQUE EN LA DISTRIBUCION Y DESAGÜE DE LA LLUVIA Y EN EL REGIMEN DE LAS AGUAS (1)

Obras de consulta donde podrán comprobarse los datos citados.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften, tercer teil. Der Wasserbau. Erster Band: Die Gewässerkunde, pág. 6. Observaciones de Frankhäuser, pág. 7. Observaciones de Hoppe.

Mitteilungen aus dem Forstlichen Versuchswesen Österreichs, 1879, pág. 234. Investigaciones de Rieglers.

Huffel, *Economie forestiere*, tomo I, páginas 100-103. Observaciones de Nancy, páginas 105-106. Cifras de Ney.

Enry, *Le sols forestiers*, páginas 24-29. Peso de la cubierta muerta por hectárea.

Piccioli, *Montes y torrentes*, traducción de Madariaga, pág. 64.

Lluvias productoras de los desbordamientos del Adigio en Septiembre de 1882.

Engineering News, May. 1. 1913. The Cuyahoga River in the Flood of Mar. 25-26, 1913, pág. 923. Lluvia en Cleveland.

(1) Véase la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, núm. 1969, pág. 307.

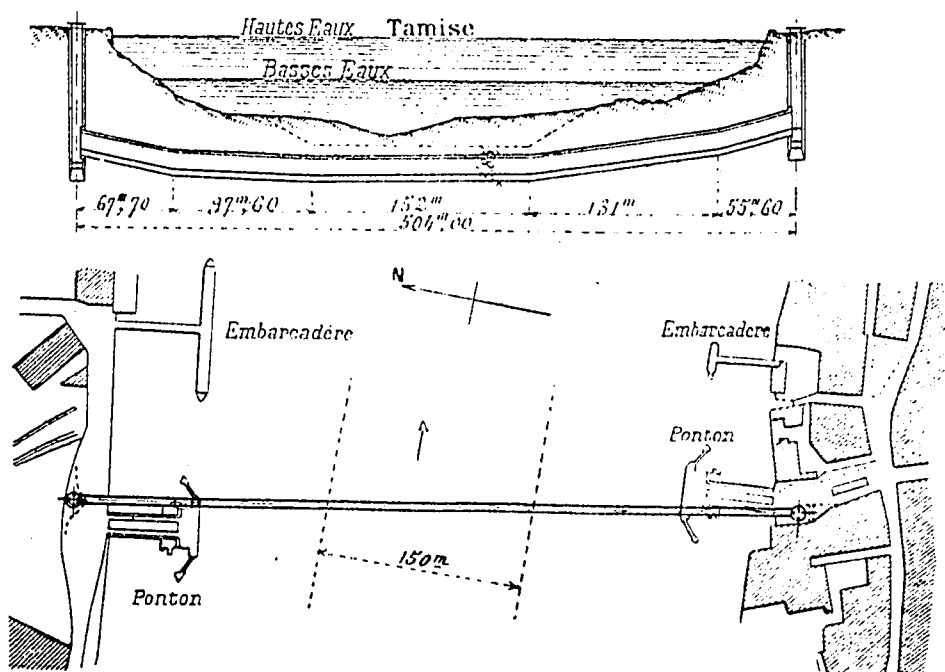
Revista de las principales publicaciones técnicas.

El túnel para peatones de Woolwich, bajo el Támesis, en Londres.

El 26 de Octubre del año pasado se ha abierto al servicio un nuevo túnel bajo el Támesis, reservado exclusivamente á los peatones y que reúne las dos partes del barrio de Woolwich, agua abajo de Londres.

encia para el paso de numerosas chalanas que surcan el río entre Londres y el punto en que se detienen los buques de navegación de altura.

Las exigencias de esta navegación, así como la gran anchura del río, impiden el establecimiento de puentes sobre esta parte del río. Esta es la causa de que se hayan creado una docena de túneles que sirven para el paso de los caminos y de los



Figs. 1.^a y 2.^a

Agua abajo del puente de la Torre de Londres todas las comunicaciones entre las dos orillas se hacen por barcas y por túneles, y todavía este último puente tiene que levantarse con fre-

ferrocarriles por debajo del Támesis; uno de los principales es el túnel de Roserhite que, unido á las dos orillas por rampas, sirve para el paso de carruajes y de peatones.