

sea, construcción del canal de cintura. Esta obra está ya ejecutada.

- 2.ª Encauzamiento del Vinalápó en su último trayecto.
- 3.ª Limpia del pantano.
- 4.ª Recrecimiento de la presa.
- 5.ª Revestimiento y rectificación de la acequia Mayor.

A este programa podría agregarse el estudio y ejecución de alumbramientos de aguas subterráneas en la cuenca superior al embalse, con el fin de reforzar el caudal normal del río, sobre todo durante el estiaje.

De todas estas obras nos vamos á ocupar en los artículos que siguen.

PRÓSPERO LAFARGA.

(Continuará.)

CANAL DE ISABEL II ⁽¹⁾

(CONCLUSIÓN)

Situación financiera del Canal.

Como resumen de cuánto llevamos expuesto se deduce que las cantidades que es preciso gastar en cada una de las Secciones para que quede ultimada la ejecución del plan de obras aprobadas, son las siguientes:

	PESETAS
Primera Sección.....	10.945.492,46
Segunda idem.....	5.600.000,00
Tercera idem.....	11.947.214,35
<i>Total.....</i>	<i>28.492.706,81</i>

Si á esta cantidad se añaden los 3 millones de pesetas gastados hasta la fecha como procedentes del empréstito de 20 millones, se obtendrá un total general de 31.492.707 pesetas, que representa el capital que la Administración del Canal debe procurarse para atender á la totalidad de los gastos que la ejecución del vasto plan de obras comprendida exige.

Basados en estas cifras, que han sido deducidas con el mayor cuidado, vamos á probar cuan extraviada se halla la opinión acerca de la situación financiera del Canal, que muy lejos de inspirar temores merece la mayor confianza por parte del capital por excepcionalmente sólida y próspera.

Los productos brutos de los ingresos correspondientes al año de 1910, teniendo en cuenta las cantidades recaudadas hasta el 31 de Octubre y el valor aproximado de lo que podrá recaudarse en los meses de Noviembre y Diciembre, puede contarse con un ingreso de 2.250.000 pesetas.

Si se compara esta recaudación con la del año 1906 (pesetas 1.743.750,13), se verá que se ha producido en los cuatro años de 1906 á 1910 un aumento de 506.249,87 pesetas,

lo cual pone de manifiesto una verdad ya conocida, á saber: que progresa constantemente el consumo de agua en la capital, y que, por consiguiente, mientras las tarifas queden invariables, la recaudación habrá de aumentar también constantemente, sobre todo una vez corregidas las deficiencias de que adolece el actual servicio del abastecimiento, y se haga éste extensivo á todo el territorio municipal de Madrid, que es á lo que se tiende principalmente con las obras en curso de ejecución.

Si á este aumento progresivo del servicio de abastecimiento de aguas se suman los ingresos que podrán obtenerse con la venta de la energía eléctrica, desarrollada en el salto del canal transversal, no podrá calificarse de aventurado el afirmar que, dentro de breve plazo, el Canal de Isabel II podrá contar con un ingreso total que excederá de 3 millones de pesetas anuales.

Sin embargo, prescindiendo completamente del rendimiento por la venta de energía eléctrica, por si alguno pudiese considerarle problemático, así como de los aumentos de ingreso que en el porvenir se tendrían, especialmente en cuanto se amplíe la distribución de agua á todo el término municipal de Madrid con la presión y caudal necesario, y ateniéndonos sólo á los ingresos actuales, podemos contar con 2.250.000 pesetas en números redondos.

Los gastos de explotación que al abastecimiento de aguas se refiere no deben rebasar de la cantidad de 500.000 pesetas anuales, separando los gastos que á las obras corresponden, que deben abonarse por sus presupuestos correspondientes, quedando así un rendimiento líquido á favor del Canal de 1.750.000 pesetas, que puede destinarse á la amortización y pago de intereses del capital invertido en todas sus obras.

No obstante, para desvanecer toda idea de optimismo, admitiremos que para este fin sólo podemos disponer de pesetas 1.500.000.

Como acabamos de exponer, el capital total á invertir en las obras asciende á 31.492.707 pesetas y aun elevando éste para responder á todas las eventualidades á 33 millones, y suponiendo que ésta tan considerable cantidad tenga que invertirse en un período de tiempo de seis años, éste podría amortizarse en cincuenta años, abonando un interés de 4 y medio por 100, contando solamente con el beneficio líquido manifiestamente seguro de 1.500.000 pesetas anuales.

¿Cuántas empresas particulares que llegan á todos los medios ideados por el reclamo moderno para proporcionar los capitales necesarios á la realización de sus planes, pueden ofrecer un cuadro de amortización tan sólidamente basado sobre hechos comprobados é indubitables como la Administración del Canal de Isabel II?

La situación financiera del Canal, como acaba de verse, es de las más sólidas, de las más halagüeñas, y de ello debe regocijarse el pueblo de Madrid, en cuyo beneficio se hicieron sus grandiosas obras, pues éstas constituyen un elemento inestimable de riqueza y de prosperidad, que bien dirigidas y administradas pueden colocar muy pronto á la capital de España á la cabeza de los más adelantados en materia de abastecimiento, limpieza é higiene.

Nuestra obra es, pues, obra de progreso, de civilización, de humanidad, que merece el apoyo de cuantos se interesen por el bienestar y la salubridad de esta gran urbe, á quien una reina generosa dedicó el mejor de sus pensamientos, la mejor, la más duradera, la más benéfica de sus obras.

(1) Véase el núm. 1847.

Servicio de explotación.

PRIMERA SECCIÓN

Canales.—Las obras más importantes ejecutadas en el canal han sido los enlucidos con mortero de cemento, gracias á los cuales se han ido conteniendo en la zona peligrosa las pérdidas de agua, habiéndose hecho este trabajo en el interior del canal en una extensión de 3.500 metros.

La situación especial de esta zona nos obliga á una vigilancia y conservación más esmerada, mientras se termina el canal transversal y se ponga en servicio, para poder entonces hacer un reconocimiento detenido de toda esta Sección, desde su origen hasta el empalme con el canal transversal, y proponer la reparación que sea necesaria para dejar esta parte del canal en buen estado.

Se ha terraplenado una longitud considerable de bóvedas que habían ido quedando al descubierto.

En los puentes del Sotillo y del Espartal se ha hecho una reparación y rejuntado general de las fábricas. También se ha rejuntado la almenara de la Parrilla.

En el sifón del Bodonal se ha reparado el rastrillo del fondo, las compuertas de la almenara de Viñuelas y se han limpiado y pintado casi todos los aparatos del canal.

En el canal de Cabarrús se han restañado varias filtraciones, se ha mejorado toda la zona deslindada.

Presa del Villar.—En las Memorias de 1908 y 1909 se ha ido dando cuenta detallada de los ensayos y estudios que en la presa del Villar se van realizando, y en la campaña última, cuando estuvo el embalse vacío, se utilizó para practicar unos sondeos ó taladros próximos al paramento de agua arriba, desde la coronación de la presa hasta la roca, sobre la que está apoyada esta obra, procediendo luego á inyectar lechadas de cemento, siendo, por regla general, poca la cantidad de cemento que admitió el taladro.

En uno de los taladros hechos, próximo á la margen izquierda, en vez de limitarlo hasta llegar á la roca ó cimienta de la presa, se atravesó la roca en una profundidad de más de un metro, y al inyectar la lechada por este taladro, se vió que aparecía por entre las grietas de la roca, en el paramento de agua arriba, en cantidad considerable.

Esta observación es de gran interés y hace atribuir importancia preferente á la producción de las filtraciones que se manifiestan siempre en las grietas de las rocas en las inmediaciones de la presa, pues es evidente que estando el embalse lleno, el agua debe seguir el camino inverso al seguido por la lechada.

Penetrando así el agua por las laderas, y siendo la presa que está en contacto con ellas un macizo de mampostería ordinaria con mortero permeable, como es todo el de la presa, es natural que el agua se introduzca en la obra, buscando salida por el paramento de agua abajo.

Mucho más fácil le debe ser penetrar así, que no por el paramento de agua arriba, que es de una mampostería concertada, que tiene todo el aspecto de una buena sillería, cuidadosamente rejuntada, con mortero rico de cemento Portland.

Vistos estos antecedentes, se debe enmendar el procedimiento, empezando, para evitar las filtraciones, por inyectar en las laderas de agua arriba é inmediato á la presa lechadas de cemento, que es el medio más fácil y probablemente más eficaz para hacer desaparecer las filtraciones ó estudiar algún otro procedimiento de hacer impermeable la superficie

de la roca en una zona no muy extensa, si el medio anterior no diera resultado.

Si con el procedimiento indicado se consigue cortar las filtraciones, se puede continuar inyectando las fábricas para reconstituir los morteros, aunque esta operación resultará muy penosa y cara en relación con su eficacia.

De todos modos, las filtraciones que tiene la presa del Villar, no comprometen la estabilidad de las obras, puesto que sólo suman unos cinco ó seis litros por segundo, y por la experiencia y análisis hechos el año pasado, y que aparecen en la Memoria de 1909, la cantidad de cal perdida por los morteros en los años que lleva la presa en servicio, no puede suponerse superior á un 3 por 100.

Se ha rejuntado, además, con cuidado el paramento de agua arriba, en toda la superficie que ha permitido la altura del embalse.

Otras presas.—En las otras presas se han hecho pequeñas reparaciones para poderlas tener en buen estado de conservación.

Camino de servicio.—Se continúa la labra de postes kilométricos del camino.

En el kilómetro 87 se ha hecho una defensa de escollera para preservar el camino de servicio de las erosiones del río Lozoya.

Se han bacheado y recebado los kilómetros 77 al 83, así como los caminos á las presas.

Edificios.—En los edificios se han hecho varias reparaciones. En la casa de Torrelaguna se ha arreglado la cubierta y pavimentos, se han rejuntado las fachadas de sillería y enfoscado los demás.

También se han reparado las cubiertas de la casa de Mangirón y los de las casas de la toma de aguas de la presa de la Parra y el Pontón de la Oliva.

Se han retejado casi todos los edificios.

Teléfono.—Se han hecho todas las necesarias reparaciones de postes aisladores, etc.

SEGUNDA SECCIÓN

Depósitos.—En el núm. 1, que no presta servicio, se vigila para evitar que pudieran ocurrir hundimientos.

En el núm. 2, que es el que se utiliza, los trabajos realizados durante el año han sido la limpieza diaria de las galerías, maniobra periódica y engrasado de llaves y compuertas y toma de altura de agua cada tres horas, siempre que el nivel del agua no sea inferior á cinco metros, y de hora en hora, cuando debido á una reparación en la línea ó por causa de las turbias se vierten las aguas por las almenaras y el nivel del agua es inferior á cinco metros.

Cuando la corta de aguas en la línea obedece á las turbias, se avisa por teléfono oportunamente á las casas de Beneficencia y hospitales, á fin de que se provean de agua clara.

Parques y jardines.—En los parques y jardines se han hecho cuantas operaciones son necesarias para una buena conservación, como son: plantaciones, podas, labras, abonos, recortes de vallados, riegos, etc.

Edificios.—Utilizando el derribo de unos cobertizos ruinosos situados al Sur del tercer depósito, se han habilitado dos casillas para guardas al Norte del almacén general, en prolongación de las cinco que allí existen, trasladando á los almacenes el material de teja y madera sobrante.

Se han hecho reparaciones en las demás casillas, como

son enlucidos, blanqueos, embaldosados, retejo, recorrido de puertas y ventanas y reposición de cristales, etc., etc.

Acueductos de Villa.—En este acueducto se han hecho las obras necesarias para evitar unas filtraciones que existían en los cajeros y soleras.

TERCERA SECCIÓN

Acequias.—Aparte del servicio de aguas y vigilancia en las tres acequias del Norte, Sur y Este, se ha procedido á la limpieza y rebaje de paseos, así como á la apertura y limpieza de cunetas.

Asimismo se ha ejecutado un encachado en una obra de fábrica del kilómetro 3 de la acequia del Este, limpiándose las obras de fábrica situadas en las tres acequias.

En el mes de Marzo se llevó á cabo una limpieza general en las tres acequias, y en el de Agosto, y en virtud de las medidas preventivas adoptadas contra el cólera, se procedió á la colocación del número de bombines necesarios para suprimir el uso de todos los llenadores existentes.

Las casillas situadas en las tres acequias han sido también objeto de trabajos, habiéndose pintado las puertas, ventanas y revocado las fachadas en todas las del Norte y en las 1 y 2 de las del Este y Sur, con otras reparaciones efectuadas en las demás casillas de la del Este y en el almacén situado en la del Sur.

Se ha construido un cerramiento de pilarotes y espino artificial en el kilómetro 6 de la acequia del Norte y se han reparado los cerramientos en los kilómetros 1 y 2 de la misma acequia y en el 7 de la del Este.

Finalmente se ha dispensado al arbolado la atención debida, procediéndose á la plantación y poda del mismo en las tres acequias y á la conservación del vivero situado en la del Norte.

Distribución.—Las modificaciones más importantes efectuadas en la red, han sido: el rebaje de las tuberías y tomas en las calles de la Redondilla, San Isidro, Plaza de la Cebada y Plaza del Conde de Barajas. Se han empalmado, además, con tuberías del canal varias del Ayuntamiento, y finalmente se ha reconstruido la cámara de llaves de la calle de Blasco de Garay.

En cuanto á las operaciones practicadas durante el presente año, ó sea desde el 1.º de Octubre pasado hasta el 30 de Septiembre último, pueden verse en el siguiente cuadro, en el que no se consignan las pequeñas reparaciones en llaves de paso y otras de la distribución y la colocación y levantado de cerraduras en tomas particulares.

Haremos notar la escasa importancia de los accidentes ocurridos en la red propiedad del Canal, lo que demuestra que á pesar de su no corta fecha se encuentra en buen estado, y asimismo llamaremos la atención sobre el exorbitante

número de bocas de riego arregladas que justifica la completa renovación de las mismas, la que aprobado ya el concurso de suministro celebrado para la elección del tipo más conveniente, y adquirido buen número de ellas, así como parte del material necesario, va á ser de un momento á otro acometido.

MESES	ROTURAS DE TUBOS							Tomas.....	Condensas.....	Arreglo de cañe- rías particulares	BOCAS DE RIEGO	
	Diámetros.										Arregla- das...	Conde- nadas.
	8	10	12	15	20	25	45					
Octubre de 1909.	"	1	"	1	1	"	"	13	3	16	511	32
Noviembre "	1	1	"	2	1	"	"	16	2	11	225	27
Diciembre.	"	1	2	3	"	"	"	9	2	9	184	27
Enero de 1910.	"	2	"	"	"	"	"	9	"	16	260	28
Febrero ..	2	1	1	2	"	"	1	19	1	2	245	28
Marzo....	3	1	1	1	"	1	"	12	"	8	328	17
Abril.....	"	3	"	"	"	"	"	31	23	11	352	22
Mayo	"	1	"	1	"	"	"	26	12	11	461	25
Junio.....	2	"	3	"	"	1	"	18	3	1	612	27
Julio	1	1	"	"	"	"	"	20	2	11	712	45
Agosto...	2	2	1	3	"	"	"	19	2	5	711	56
Septiembre "	2	1	4	"	"	1	"	21	10	14	653	48
TOTALES....	13	15	12	13	2	3	1	213	60	115	5.254	382

Explotación.—En el siguiente cuadro aparece la relación de los trabajos practicados durante el año en el servicio de explotación.

MESES	Contadores.	Aforos.	Reconocimientos	TOTAL
Octubre de 1909.	596	75	50	721
Noviembre "	455	73	69	597
Diciembre.	366	46	51	463
Enero de 1910.	476	43	58	577
Febrero...	529	83	71	683
Marzo....	626	136	117	879
Abril.....	577	105	132	814
Mayo	607	90	86	783
Junio.....	887	135	148	1.170
Julio.....	806	156	123	1.085
Agosto...	888	117	86	1.091
Septiembre	993	106	142	1.241
TOTALES...	7.806	1.165	1.133	10.104

El gran número de operaciones de comprobación practicadas demuestra la preferente atención que á tan importante servicio se ha otorgado, así como las garantías que en él encuentra el público, siendo de notar que la mayor parte de las comprobaciones lo han sido por iniciativa del Canal, siendo escasísimas las reclamaciones del público contra las resoluciones que en su virtud se han tomado.

RAMÓN DE AGUINAGA.
Ingeniero Director.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Barras de fundición sometidas á ensayos de flexión.

En la *Zeits. des Ver. deutsch. Ingen.*, de los días 20 y 26 de Agosto del año pasado, M. Huber expone los resultados obtenidos cuando se someten á cargas crecientes, barras de fundición de

sección rectangular que trabajan por flexión, y discute estos resultados.

El autor ha medido el alargamiento y el acortamiento de las fibras extremas de las dos caras superior é inferior de las barras y ha deducido de estas deformaciones la intensidad de los esfuerzos que en ellos toman origen, suponiendo que el metal es perfec-