

# 150

## aniversario del Canal de Isabel II

Texto: *Eloísa Colmenar*

El Canal de Isabel II ha cumplido recientemente su 150 Aniversario. Proyectado en 1851 e inaugurado con toda solemnidad en 1858, supuso una importante contribución al proceso de modernización de Madrid, ya que la transformación de su sistema de abastecimiento fue uno de los pilares sobre el cual descansa su actual desarrollo.



■ Primera piedra del Canal de Isabel II. Foto: Patrimonio Nacional.

# El agua de la MODERNIDAD

**E**l Canal de Isabel II jugó un destacado papel en el proceso de modernización de la ciudad de Madrid durante buena parte de la segunda mitad del siglo XIX, e incluso de la siguiente centuria. No sólo permitió aplacar la sed de su creciente población, —que en 1850 alcanzaba alrededor de 220.000 habitantes— sino que además propició que los recién llegados pudieran instalarse en las nuevas zonas del “Ensanche”, como los barrios de Salamanca o de Argüelles, cuyos primeros proyectos de abastecimiento y saneamiento datan de 1867.

También el Canal mejoró las condiciones de habitabilidad de la ciudad. En

primer lugar, con la construcción de la red de alcantarillado, que mitigó enormemente la complicada situación higiénica de la cada vez más importante concentración humana. En segundo lugar, con el agua que puso a disposición del Ayuntamiento para que incrementase la limpieza del transitado viario, así como el número de riegos que se destinaban al creciente parque arbóreo.

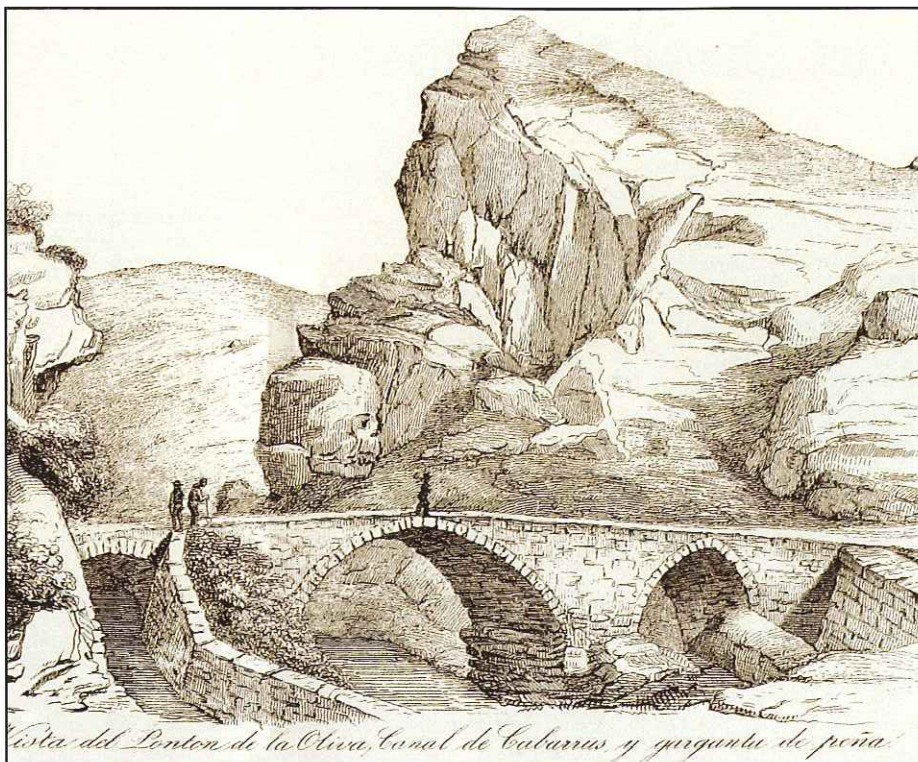
Además, la mayor disponibilidad del agua condujo a una renovación del tejido industrial. La mayor oferta hídrica permitió que la ciudad pudiese acoger progresivamente a las industrias químicas según avanzaba el siglo. Igual sucedió con el sector de la

construcción y sus actividades anexas: Fábricas de ladrillos, yeso, tuberías, sanitarios, vidrios, cerrajerías, pinturas. Todas ellas necesitaban agua para realizar los fabricados que permitieran satisfacer sus pedidos. En definitiva, la contribución del Canal a la creación de empleo asociado al crecimiento económico fue bastante notable.

### DE LOS VIAJES DE AGUA AL CANAL

Para comprender mejor lo que significó en su día la inauguración del Canal de Isabel II, es necesario hacer un breve recorrido por la evolución del abastecimiento de agua a Madrid en las épo-





■ La primera presa del Canal fue la del Pontón de la Oliva, construida entre 1851 y 1857. Foto cedida por la Fundación Canal de Isabel II.

cas anteriores y además ponerlo en referencia con el crecimiento sostenido que experimentó la ciudad desde que en 1561 se instalara en ella la Corte. Si en aquella fecha contaba con 20.000 habitantes, ya en 1629 tenía 130.000 moradores y se situaba dentro de las diez ciudades más populosas del continente europeo. Tras un largo período de estancamiento, la Villa y Corte volvió a incrementar sus habitantes a partir de 1730, de tal forma que en 1850 ya contaba con 221.707 habitantes.

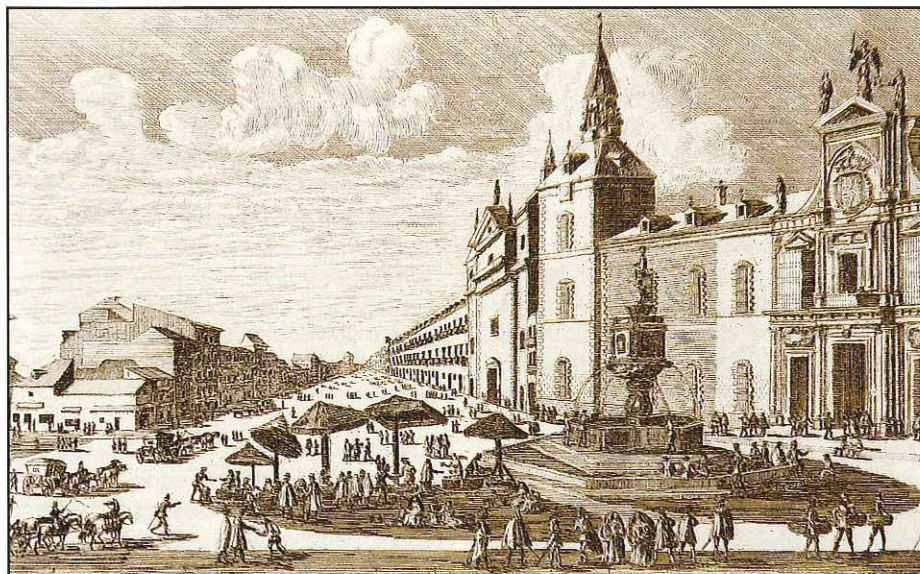
Así pues, uno de los problemas que a mediados del siglo XIX tenía que resolver Madrid era la perentoria necesidad de agua para el consumo de sus habitantes, ya que durante siglos había estado abastecidas por los célebres viajes de agua, un complejo sistema de aprovisionamiento basado en la captación de aguas subterráneas existentes en su entorno y que permaneció hasta pasada la mitad del siglo diecinueve, cuando la red de distribución del Canal de Isabel II ya estaba en funcionamiento.

Desde la fundación de Madrid, en el siglo IX, por Mohamed I hasta 1858, en que se inauguró el Canal de Isabel II, la

capital de España bebió las aguas subterráneas que, por medio de minas, pozos y galerías, surtían las numerosas fuentes públicas dispersas en los distintos barrios de la ciudad. Al igual que Marrakech y Teherán, Madrid contó con este singular sistema de origen oriental.

La técnica de los viajes consistía en localizar una zona abundante de agua, cavar pozos que se comunicasen entre sí mediante minas que, a su vez, recogían más líquido; todas estas galerías se reunían en una sola que conducía el agua hasta la ciudad por el desnivel existente entre el área de captación y la zona a abastecer. El tamaño de las galerías debía ser suficiente como para que los operarios pudiesen trabajar y moverse dentro de ellas, tanto para realizar la instalación como para resolver las averías en la red. El emplazamiento desde donde partían los diferentes viajes se situaba en el norte y este de la ciudad, entre los pueblos de Fuencarral y Canillas. Una vez en Madrid, las aguas se vertían en el arca principal, donde se medían para ser repartidas por nuevas conducciones que se ramificaban por todo el casco urbano. El recorrido del agua finalizaba en una fuente pública o particular que vertía el líquido libremente, es decir, sin grifo que cerrase su salida.

Con esa tecnología se construyeron en Madrid los viajes principales. El de Alcubilla, (actual zona de Tetuán) que se construyó en 1399 y los de Castellana (Chamartín), Abroñigal alto (Canillas) y Abroñigal bajo (cruce de Alcalá con Arturo Soria) que vieron la luz en 1612, 1614 y 1619, respectivamente. Esta compleja red de viajes para el suministro de agua fue regulada en 1617 por la Junta de Fuentes, que



■ Más de 2.000 presidiarios trabajaron en las obras del Canal. Cárcel de la Corte. Foto cedida por la Fundación Canal de Isabel II.



## Hasta la construcción del Canal, la mayoría de los madrileños tenían que acudir a las fuentes o contratar los servicios de los aguadores

dependía de la Corona y que a partir de entonces realizaría las labores que antes llevaba a cabo el Concejo. En cuanto a otro viaje importante, el de Amaniel, fue gestionado por la Junta de Obras y Bosques, organismo propio de la Monarquía para surtir El Alcázar primero y después El Buen Retiro.

Además, el abasto de aguas se completaba con los viajes de aguas gruesas, llamadas así por su peor gusto, que se destinaban al riego, lavado o al uso industrial. A esta categoría perte-

neían los del Prado de San Jerónimo, Caños Viejos de la calle de Segovia, o el de los Caños del Peral. El volumen del agua para los madrileños se incrementaba con el procedente de los pozos situados en los patios de algunas casas.

### LAS FUENTES Y LOS AGUADORES

Existía por otro lado una muy desigual distribución del agua, como lo muestra el hecho de que en 1727, los cuatro viajes principales de la Villa proporcionaban 785,05 m<sup>3</sup> diarios, de los cuales el 55 por ciento iba a parar a 471 caños particulares, mientras que el resto sería para cubrir las necesidades del grueso de los madrileños, quienes se surtían en las 43 fuentes públicas censadas ese año. Los que gozaban de agua a domicilio pertenecían sin duda a lo más florido de la sociedad: aristócratas, religiosos, altos funcionarios y grandes mercaderes. El



Los aguadores recorrían Madrid hasta la puesta en marcha del abastecimiento del Canal. Foto cedida por la Fundación Canal de Isabel II.

suministro de agua privada era muy caro y sólo estaba al alcance de unos pocos.

En este contexto y teniendo en cuenta que hasta la inauguración del Canal de Isabel II los madrileños tenían que aprovisionarse de agua en las fuentes, surge la popular figura de los aguadores que ha llegado hasta nuestros días a través de numerosos grabados y pinturas. Así, en torno a las fuentes públicas se reunían a diario los criados y las criadas de las casas acomodadas y los aguadores. Famosos fueron en Madrid los grupos que acudían a la Fuente de Mariblanca en la Puerta del Sol. Alenza pintó a varios robustos aguadores y también en el cuadro *Tipos madrileños en la Puerta del Sol* de Ramón Cortés se ve en primer plano a una aguadora. El oficio de aguador estaba reglamentado de forma que tenían que comprar la licencia al Ayuntamiento. Había cuatro tipos de aguadores: los de *cuba*, que cargaban estos recipientes en carros; los de *borriquillo*, sobre los que colocaban cuatro o cinco cántaros; los que portaban estos recipientes en sus hombros y, por último, los de cántaro y vaso, que vendían el agua por la calle. Los aproximadamente 1.000 aguadores que trabajaban en la capital tenían reservados, de manera ordinaria y como mínimo, la mitad de los caños existentes en una fuente para llenar sus cántaros, lo que daba lugar a numerosas

### LA CALIDAD DE LAS AGUAS A ESTUDIO

En relación con los proyectos que se iban generando, igualmente se llevaba a cabo un análisis de la calidad de las aguas. Uno de los primeros testimonios que existe, según investigaciones realizadas por el ingeniero Juan José González Reglero, es un informe de la Comisión Especial de traída de aguas de 11 de enero de 1844 que ya muestra la preocupación por este tema al señalar que "en punto a la calidad y cantidad de las aguas, todo es incertidumbre hasta el día: solo es conocida la calidad de las que trae el Manzanares y de las que salen de la fuente del Pilancón; más de las del Lozoya, Jarama, Espinar y Guadalix no hay conocimiento alguno. Y acerca de la cantidad no consta, ó al menos no sabe el Síndico que suscribe, que se midiesen nunca las aguas del Lozoya".

También se propone que se adopten las medidas siguientes: "Que se midan las aguas que lleva el Jarama en el punto posterior inmediato a la reunión al mismo del Lozoya, cogiendo en este punto dos botellas de agua, que lacrarán y sellarán para su reconocimiento por esta Corte por la Junta superior de Farmacia".

De especial interés es el Análisis del Agua del Río Lozoya, que realizan Rafo y Ribera, verificado en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Madrid. En él se dice que el agua del Río Lozoya en el Pontón de la Oliva, es diáfana, incolora, trasparente, inodora y sin sabor particular. Su peso específico es 0,997, tomando por unidad el del agua destilada a la misma presión y temperatura.





■ La Reina Isabel II. Foto cedida por la Fundación Canal de Isabel II.



■ Bravo Murillo, presidente del Consejo de Ministros en 1851. Foto cedida por la Fundación Canal de Isabel II.

## La financiación del costoso, pero necesario proyecto, se realizó por suscripción popular, siendo la reina Isabel II quien encabezó la lista de suscriptores

En 1829, Fernando VII ordena al Ayuntamiento que resuelva la conducción de aguas potables a la ciudad. La elaboración del proyecto fue encargado a Francisco Javier Barra, pero su ambicioso proyecto no llegó a realizarse. En 1844 el Ministerio de la Gobernación aprobó el proyecto de Pedro Cortijo, que se apoyaba en los de Barra y Coqueret y que no se logró culminar por el elevado coste de las obras entre otros problemas.

Ante los continuados fracasos del Ayuntamiento para resolver el problema del abastecimiento, el Gobierno ordenó realizar un estudio en el Lozoya en 1848 a fin de ver la posibilidad de traer sus aguas Madrid. Los ingenieros Juan Rafo y Juan de Ribera fueron los encargados de elaborar la Memoria sobre la conducción de aguas a

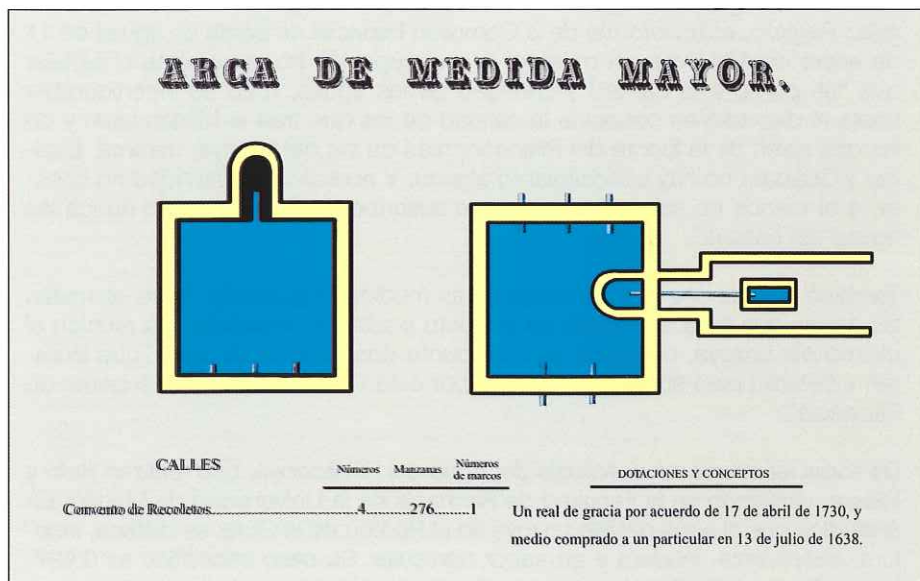
disputas entre vecinos y aguadores. En cuanto al precio del agua se refiere, durante casi doscientos años una carga de agua de 65 litros –6 cántaros– osciló alrededor de 0,29 reales de vellón.

### PROYECTOS PARA UN NUEVO MODELO

Ante la continua expansión demográfica que no cesaba debido, entre otras causas a la llegada continua de inmigrantes rurales, se produjo el colapso de los viajes que cada vez se presentaban más incapaces de satisfacer la demanda hídrica de los madrileños. Esas crisis de los viajes se manifestaban en unas pobres dotaciones per cápita —entre 5 y 10 litros al día— y obedecían a tres causas principales: el deterioro de la red de captación y distribución, la incidencia de las sequías periódicas y los escasos avances técnicos aplicados a los viajes.

Se inicia a partir de 1820 una serie de estudios y trabajos para resolver el problema del abastecimiento y se busca sobre todo sustituir el sistema tradicional de captación de los viajes. Los nuevos proyectos abordaban un planteamiento totalmente diferente al anterior: ahora no se apoyaban en la perforación de pozos, sino en la captación de las aguas superficiales, ya fueran de ríos, arroyos o manantiales. Dichos planes no hacían sino retomar

los diseños de la segunda mitad del siglo XVIII, como el de Jorge de Sicre, que se nutría de los ríos Lozoya, Jarama y Guadalix, y el posterior de Juan de Villanueva que lo hacía a través de la captación de las aguas del Jarama. Hay que mencionar también el proyecto que en base a un concurso convocado por el Ayuntamiento en 1819, llevó a cabo José Mariano Vallejo y que proponía como solución más rentable y factible la canalización del río Guadalix. Otra alternativa fue la del ingeniero francés José Coqueret, que optaba por las aguas del Lozoya en 1822.



■ Plano de Arca Mayor. Foto cedida por la Fundación Canal de Isabel II.





■ Presa de El Atazar, construida en 1972, la más importante del sistema de abastecimiento de aguas a Madrid. Foto: Vicente González.

Madrid que se convirtió en paradigma de los futuros proyectos de aprovisionamiento y canalización. Uno de sus aspectos más relevantes lo constituía las novedades técnicas que pretendían incorporar: construcción de un embalse, canalización de las aguas hasta un depósito y establecimiento de una nueva red de distribución en la ciudad que suministrase agua a cada inmueble. Además, en su estrategia se contemplaba implicar a los agentes institucionales (Corona, Gobierno y Ayuntamiento) y sobre todo a los sociales (los propietarios de los inmuebles).

Reales Decretos, firmados por Juan Bravo Murillo, presidente del Consejo de Ministros, son bastante expresivos. El 18 de junio de 1851 afirma que "Madrid ve amenazada su existencia por la escasez de agua" y el gobierno no puede permanecer por más tiempo mero espectador de los sufrimientos actuales de los habitantes, ni aguardar con indiferencia las calamidades que amargan a una numerosa población que crece rápidamente". El 22 de junio del mismo año comunica que "convencida S.M. la Reina de la necesidad apremiante de proveer a esta capital

## Las obras del Canal comenzaron en 1851 pero no se terminaron hasta 1858 en medio del gran alborozo de los madrileños

### EL CANAL DE ISABEL II: UNA EMPRESA COSTOSA Y NECESARIA

El proyecto de Rafo y Ribera servirá de base al que finalmente se aprobó en 1851 y dio origen a la creación del Canal de Isabel II que tras siete años de obras se inauguró en 1858 en medio de un gran alborozo de los madrileños como ha quedado reflejado en el cuadro de Eugenio Lucas Velázquez: *La traída de aguas del Lozoya*.

La obra fue considerada una empresa costosa y necesaria. Los textos de los

de aguas que hoy tiene ha ordenado se construya el Canal que tan necesario era para solucionar la carestía de agua de la ciudad". Con términos muy explícitos se señalaba que el agua era para la capital de España un "indispensable elemento de existencia, de riqueza y de comodidad". Los textos determinaban que el abastecimiento de la capital se resolvería mediante la canalización de 10.000 reales fontaneros (32.440 m<sup>3</sup>/día) de las aguas del río Lozoya. El Gobierno, principal impulsor de las obras junto con el Ayuntamiento y los particulares, estimaba el coste de

### FUNDACIÓN CANAL DE ISABEL II

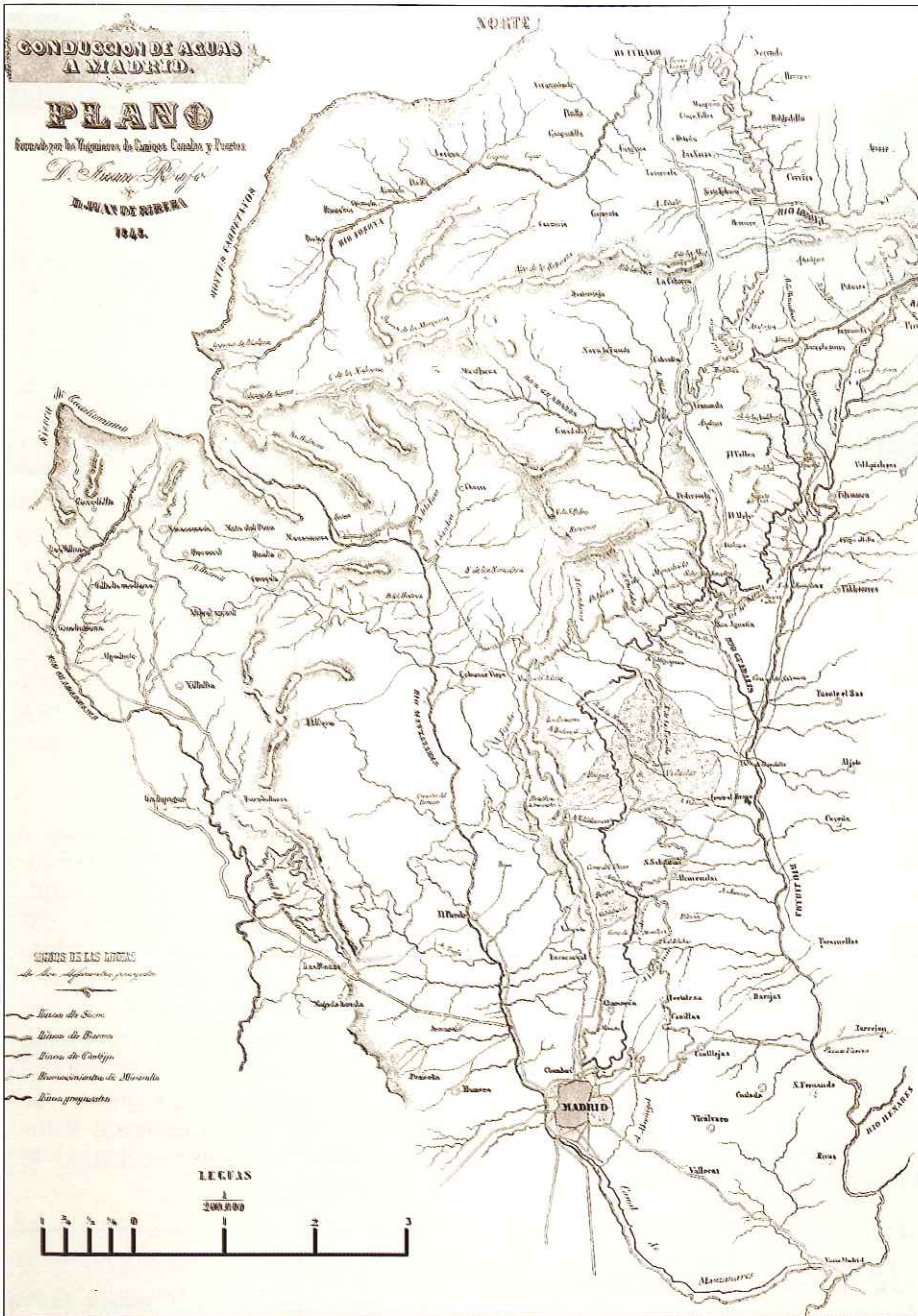
La recientemente creada Fundación Canal de Isabel II, entre cuyos objetivos está la sensibilización de la sociedad en la necesidad de proteger y conservar el agua, para conmemorar este Aniversario, entre otras actividades, ha publicado el libro *1851, la creación del Canal de Isabel II*, que consta de dos volúmenes: *El Marco Histórico*, referido a mediados del siglo XIX y *La Empresa* en el que se reflejan los aspectos más significativos de las grandes obras que suponen la construcción del Canal. Ambos están coordinados por Jesús Espinosa Romero y por Juan José González Reglero, y constituyen una valiosa documentación para comprender el significado de esta magna obra y su importancia para la Villa de Madrid.

Asimismo, la Exposición "Agua y Ciudad detrás del grifo" que la Fundación del Canal de Isabel II organizó en el primer Depósito del Canal entre el 18 de junio y el 31 de octubre, es otra interesante iniciativa para que la sociedad actual pueda comprender la importante aportación que el Canal de Isabel II supuso para el progreso de Madrid, tal como manifiesta Antonio Bonet Correa en el catálogo de la Exposición.

las obras en 80.000.000 reales. El Presidente Juan Bravo Murillo, con su buen sentido de la organización, supo no sólo procurar los medios necesarios, sino también elegir a las personas que llevarían a buen término la obra.

Para la financiación del proyecto se abrió una suscripción pública, siendo la Reina Isabel II la primera que encabezó la lista de suscriptores. Para la Ejecución se formó un Consejo de Administración y un director de las obras. El elegido fue el ingeniero José García Otero, al que sucedió en 1855 Lucio del Valle, cerebro rector del Canal y que dirigió, al igual que los otros ingenieros, los trabajos a pie de obra.





■ El Proyecto de Rafo y Ribera dio origen al que sería el proyecto definitivo del Canal. Plano de Rafo y Ribera. 1848. Foto cedida por la Fundación Canal de Isabel II.

Desde el punto de vista de la ingeniería hay que destacar lo gigantesco del esfuerzo que suponía llevar a cabo una obra de la envergadura del Canal de Isabel II. Para llevarlo a cabo hubo que movilizar a muchos operarios. El mayor contingente de mano de obra fue el de 2.000 presidiarios. A ellos y a los soldados que los vigilaban hay que añadir otros muchos obreros libres, los capataces y sobrestantes, gran cantidad de bestias de carga, varias bombas de vapor e innumerables carros y carretillas.

El ingeniero Lucio del Valle en una de sus Memorias dijo que eran "obras colosales que constituyen con sobrada justicia el orgullo de los tiempos modernos". Sin el empeño de Bravo Murillo y la gran pericia y el saber de los ingenieros españoles de la época hubiera sido difícil realizar esta obra en la que destacan la gran monumentalidad de las presas, los acueductos, los sifones, las almenaras y las demás obras de fábrica del Canal. Las dos primeras presas, la del Pontón de la

## El Canal de Isabel II no sólo aplacó la sed de la creciente población madrileña, sino que propició que los recién llegados pudieran instalarse en las zonas del "Ensanche", como Argüelles o Salamanca

Oliva, de 1851-1857 (que se encuentra en perfecto estado de conservación y cuyo entorno también ha sido recuperado medioambientalmente con motivo del aniversario) o la de El Villar (1873-1882), la primera presa de arco de gravedad que se construyó en Europa, obra que se adelantó treinta años a las que más tarde se construirían en todo el mundo de su tipo. Igual sucede con las más modernas como la de Puentes Viejas, de 1925 y recrecida en 1939, el Vado, de 1960, o la de El Atazar, de 1972, la presa más importante del sistema de abastecimiento a la Comunidad de Madrid.

La puesta en marcha de una empresa de la categoría y magnitud del Canal de Isabel II requería una organización financiera, científica y técnica de gran precisión y eficacia. Algunos historiadores consideran que durante el reinado de Isabel II, "la incorporación de España a un ritmo histórico y a unas formas políticas acordes con su entorno europeo significaron un irresistible salto adelante: el advenimiento de la España Contemporánea.

Asimismo, en 1858, Mesonero Romanos, en la "Introducción" de *El Antiguo Madrid* sostenía que el agua del Lozoya y el ferrocarril habían variado radicalmente las condiciones de vida de los madrileños, siendo además ambas infraestructuras factores de cambio decisivo para el Madrid del



**PEDRO CALVO POCH:  
CONSEJERO DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID**

**“La meta del Canal es que en el año 2003 todos los municipios de la Comunidad depuren sus aguas”**

**¿Cuál es la importancia del Canal de Isabel II para la Comunidad de Madrid?**

El Canal de Isabel II abastece de agua a cerca de 5 millones de habitantes de la Comunidad de Madrid. Con una dotación media de 300 litros por habitante, durante el pasado año el Canal suministró más de 540 millones de m<sup>3</sup> de agua. Abastece a un total de 164 municipios de la Comunidad de Madrid cuya población representa el 96 por ciento del total y a la segunda zona industrial de España.

Desde que en 1984 el Canal pasara a depender de la Comunidad de Madrid, además de los servicios tradicionales de abastecimiento se le encomendó la depuración de las aguas residuales de la Comunidad a excepción de la capital, cuyas aguas son depuradas por el Ayuntamiento de Madrid, completando así el denominado “ciclo integral del agua”. De esta forma, las aguas utilizadas en el abastecimiento se devuelven limpias a los ríos, contribuyendo a la mejora ambiental de los cauces y de los ecosistemas asociados a los cursos de agua.

**¿Cuál es la situación actual de la gestión del agua en la Comunidad de Madrid?**

Un sistema de abastecimiento como el de la Comunidad de Madrid exige una gestión cuidadosa de los recursos hídricos y de las demandas. Con el fin de acomodar

el régimen de los distintos embalses a las necesidades reales de abastecimiento, el Canal utiliza como herramienta un modelo matemático de gestión denominado CANSYS, que optimiza mensualmente la utilización de las distintas fuentes de suministro en función del agua almacenada en los embalses. En los periodos en los que las reservas de agua embalsadas son muy abundantes se cubre la totalidad de la demanda con agua de dicha procedencia. En épocas de escasez, se recurre a una derivación por gravedad desde el río Sorbe, a un bombeo del río Alberche y al bombeo de aguas subterráneas, que pueden llegar a aportar hasta el 40 por ciento de la demanda.

El incremento de recursos a corto plazo se realizará con la ejecución del campo de pozos del Guadarrama, la reutilización de 40 millones de m<sup>3</sup> anuales de aguas residuales tratadas para regar zonas verdes.

A medio plazo, está prevista la regulación de la Cuenca Alta del Alberche, lo que permitirá aportar otros cien millones de m<sup>3</sup> de agua anualmente.

**¿Cómo se engloba la gestión del agua y el medio ambiente?**

El Canal de Isabel II tiene un verdadero compromiso con el medio ambiente, es por ello que está realizando una importantísima labor para reserva los recursos hidráulicos. Así, ha puesto en marcha una serie de actuaciones para la reutilización de aguas tratadas para el riego de

zonas verdes. El tratamiento de las aguas residuales en las plantas del Canal genera unos lodos de alto contenido en materia orgánica y fertilizante. El 42 por ciento de esos lodos pueden ser utilizados para uso agrícola directo; el 50 por ciento debe ser tratado en plantas de compostaje para su uso en jardinería y agricultura y el 8 por ciento restante se desecha en vertederos controlados.

Durante los últimos quince años el Canal ha realizado un importante esfuerzo inversor lo que ha supuesto la construcción de 69 plantas de depuración y 500 km de colectores. Esto supone que son depuradas las aguas del 95 por ciento de la población. El volumen de agua depurada en las plantas del Canal en el año 2000 ascendió a 196 millones de m<sup>3</sup>, consiguiéndose una reducción de la carga contaminante superior al 95 por ciento.

La meta del Canal es que en el año 2003 todos los municipios de la Comunidad de Madrid depuren sus aguas. Para ello ha puesto en marcha un ambicioso plan denominado “Plan 100%”, que supondrá la construcción de 160 km de colectores, y 74 nuevas estaciones depuradoras de aguas residuales, además de la ampliación de tres plantas ya existentes. El presupuesto de todas estas actuaciones asciende a 28.000 millones de pesetas. Todas estas actuaciones sitúan a la Comunidad de Madrid a la cabeza en lo que se refiere a la depuración de las aguas residuales y el cuidado ambiental de sus ríos.

siglo XIX. El que fuera cronista oficial de la Villa destacó la importancia de que hubiese una mayor disponibilidad de recursos hídricos en la ciudad para contribuir al desarrollo de la misma y de sus habitantes.

La tarea del Canal de Isabel II fue garantizar el agua necesaria para una

ciudad que iniciaba una expansión que en los siguientes años sería continua. Si la población casi duplicó sus efectivos humanos entre 1869 y 1900, pasando de 292.000 habitantes a 540.000, los suministros del Canal no se quedaron atrás. En 1870 la empresa estimaba una disponibilidad de consumo per cápita de 45

l/día, que, en los comienzos del nuevo siglo ya se había disparado hasta los 130 l/día, lo que suponía haber multiplicado por 2,8 la oferta de agua a la ciudad. Hoy es un hecho por todos reconocido que el Canal de Isabel II hizo que Madrid contase con el más adelantado sistema de abastecimiento de agua de Europa. ■