

EL CANAL DE CASTILLA

I

Porque correspondía suscribir este primer artículo sobre tan interesante e importante obra al que como ingeniero jefe del mismo ha trabajado con gran competencia y asiduidad, realizando, no sólo labor de organización y de conjunto, sino descendiendo a los últimos detalles, y porque los lectores agradecerían que se debieran estas líneas a la pluma del distinguido jefe del Cuerpo de Caminos, Excmo. Sr. D. Luis Morales, sentimos que sus ocupaciones le hayan impedido hacerlo, pues aunque sea mucho el buen deseo en poder sustituirle, a él ha de oponerse la falta de condiciones para tal empeño.

Atendemos tanto más gustosos las indicaciones que nos ha hecho el señor director de la REVISTA para hacer una reseña de esta obra, cuanto que el momento es sumamente oportuno, por haberse cumplido, el 12 de diciembre, el primer quinquenio después de su reversión al Estado, en el cual se inició la explotación con halagüeños resultados, por lo cual creemos de interés, después de dar noticia de la obra, exponer los servicios que presta y sus rendimientos.

Breve reseña histórica

No solamente por el atractivo que siempre tiene el conocimiento del origen y el desarrollo de las obras, sino por cuanto ello justifica las disposiciones adoptadas y la situación actual, juzgamos indispensable, aunque sea de un modo muy conciso, hacer una descripción histórica.

Se remonta al último período del reinado de Carlos I la idea y primeros reconocimientos para abrir en la meseta castellana un canal de navegación, desde las Sierras de Guadarrama hasta las montañas de Reinosa; pero la situación del país paralizó todos los intentos, y hasta dos siglos después, en tiempo de Fernando VI, una vez hechos nuevos estudios, se formó el plan de ejecución, y se comenzaron las obras en 1753.

A los cuarenta y siete años, o sea a final del siglo XVIII, se había construido el canal del Norte y parte de los ramales de Campos y del Sur, con una longitud total de 121 km. Se habían invertido 64 millones de reales, y quedaba por hacer mayor longitud y la parte más costosa.

En tal momento, ni la situación del Tesoro ni los trastornos políticos permitieron proseguir las obras; pero, reconocida la gran necesidad de su continuación, se formó el pliego de condiciones para entregar su ejecución a una Empresa, y fué preferida la proposición presentada por D. Alejandro Aguado, como representante de una Sociedad, a quien se le concedió, en virtud de Real Cédula de 17 de marzo de 1831.

Sería largo contar las vicisitudes por que pasó la Empresa, contra la que se suscitaron toda clase de acusaciones y se hicieron las mayores oposiciones a su buena marcha y al desarrollo de las obras, que sólo pudieron ser vencidas gracias al tesón que mostraron en la defensa de la Empresa y en cumplir sus

compromisos sus propietarios, que eran entonces el marqués de Remisa y el marqués de Casa Irujo.

Para ello contaban dichos señores con el auxilio de una nueva Sociedad, constituida por acciones, en la cual recayera definitivamente la Empresa; pero ni era aquel momento oportuno para intentarlo, por las circunstancias mencionadas, ni existían tampoco garantías de seguridad ni certeza en el resultado de la especulación concebida por los fundadores.

La guerra civil, en 1834, impidió al Gobierno contribuir con la asignación mensual estipulada y, por consiguiente, las obras se paralizaban y se consumían superfluumente las cantidades que exigía la conservación del Canal y su administración.

Por último, la ley de junio de 1841 autorizó al Gobierno para transigir con la Empresa diferencias y reclamaciones pendientes; se nombraron jueces árbitros, pronunciaron un laudo compromisario, en 13 de septiembre de 1841, y, recaída sobre él la aprobación del Gobierno, se elevó a escritura pública en 28 de septiembre siguiente, y, asegurada ya la existencia legal de la Empresa del Canal, y deslindadas sus obligaciones con precisión, pudieron los entonces propietarios del Canal crear la Sociedad Anónima que deseaban, cuya escritura definitiva se otorgó en 10 de febrero del año 1842, constituyéndose así la Compañía denominada Compañía del Canal de Castilla, que lo ha explotado hasta fin del año 1919 (12 de diciembre), setenta años después de terminadas las obras.

En dicha escritura, que sentimos por falta de espacio no poder copiar, se reconocían como obligaciones principales de la Compañía la terminación del ramal de Campos, desde Sahagún a Ríoseco, y la conservación de los ramales construídos ya, de Alar a Valladolid y del Serrón a Sahagún. Sin embargo, por escritura de adición, se resolvió que no se constituyese la Sociedad hasta que se construyese el trozo del ramal de Ríoseco.

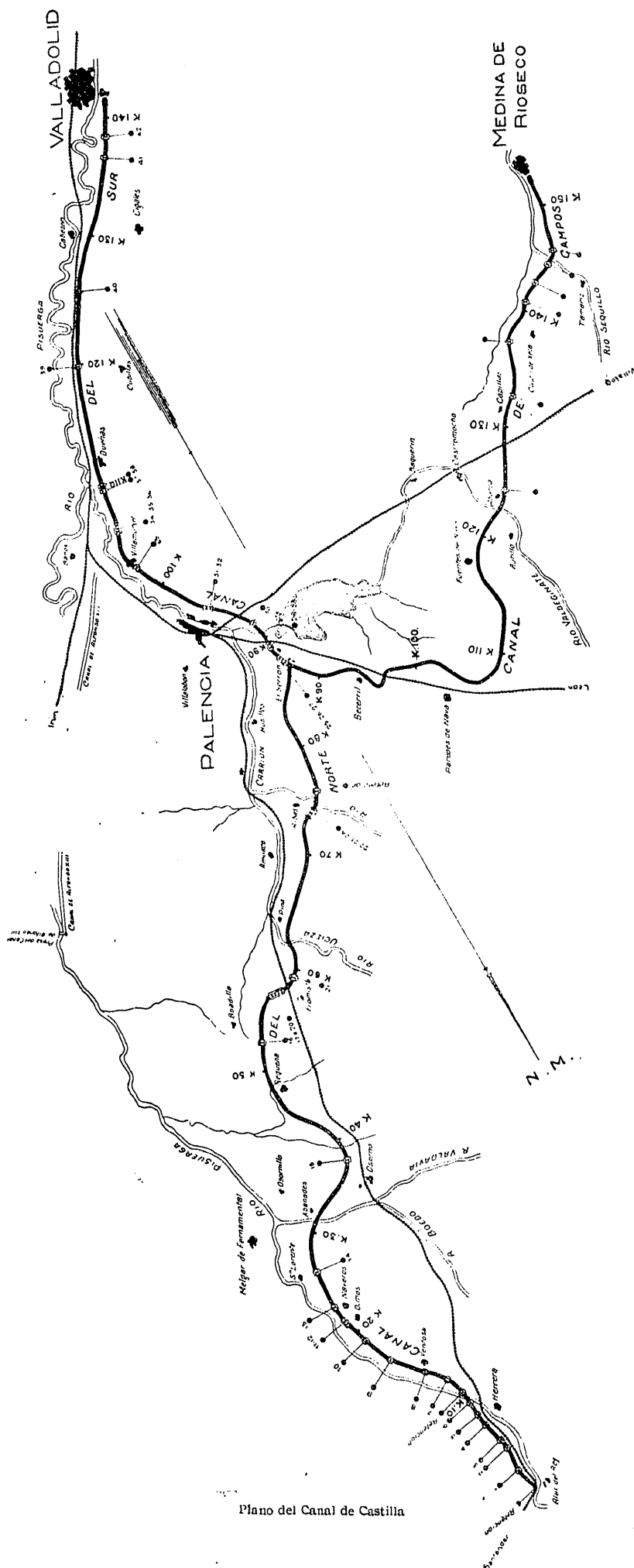
Las obras se terminaron en diciembre de 1849.

Citaremos, como detalles curiosos, que el Gobierno se comprometía a auxiliar la obra con dos mil presidiarios, por los que donaba dos reales y medio diarios por plaza, quedando a cargo de la Compañía su manutención, vestuario, hospitalidad y alojamiento, y que se cedieron a la Sociedad, perpetuamente y con dominio irrevocable, los dominios y fábricas construídos al extremo del ramal del Sur y en las esclusas 30, 31 y 40.

Descripción de la obra

Grande fué la obra primeramente concebida; pero, aun después de las reducciones que sufrió en su ejecución, resultó una obra importantísima, y de las que hoy día se acometen con dificultad, como puede advertirlo el que visite el Canal en los 207 km que tiene de recorrido.

Por una parte, sus obras de tierra, en las que se removieron volúmenes gigantescos, demuestran la valentía que existió en su trazado, especialmente en el



Plano del Canal de Castilla

ramal del Norte, donde el terreno es más movido y donde se cruzó la divisoria del Pisuerga y el Carrión sin economizar movimientos de tierras. Existe en ese ramal un terraplén, llamado de Abánades, de unos 4 km de longitud, con cota que llega a tener 16 m de altura, al que sigue luego una gran trinchera, que son eloquentes ejemplos de lo que antes decimos.

Sus obras de fábrica, prescindiendo de la calidad de morteros, muy deficientes para obras hidráulicas, tienen verdadero lujo de fábricas de sillería, en elementos donde hoy no se emplearía en ninguno de nuestros trabajos, a causa de su carestía.

Lástima grande que los conocimientos de entonces en la técnica hidráulica fueran deficientes y obra tan grande no pudiera realizar el triple fin a que se destinaba, a saber: el riego, la navegación y el aprovechamiento de sus esclusas, objetivos todos que exigen características muy antagónicas y para satisfacer a las cuales hay que salvar dificultades y acudir a disposiciones especiales, según indicaremos más adelante, para no distraernos del orden que nos hemos propuesto.

La traza de este Canal se desarrolla principalmente en las provincias de Valladolid y Palencia, con dos pequeñas penetraciones en la de Burgos; tiene próximamente la figura de Y invertida, formada por el ramal del Norte (74,4 km), que se bifurca en los denominados del Sur y de Campos, cuyas longitudes respectivas son 84,80 y 78,9 km. El ramal del Norte pasa, entre otros pueblos, por Olmos, Requena y Frómista. El de Campos, por Becerril, Paredes, Fuentes de Nava y Capillas, terminando en Medina de Rioseco, y el del Sur, por Grijota, cercanías de Palencia, Villamuriel y Dueñas, con terminación en Valladolid.

Para salvar los desniveles de su perfil longitudinal existen cincuenta esclusas, de las cuales algunas se encuentran agrupadas, dando origen a saltos de alguna importancia, estando distribuidas del modo siguiente:

Ramal del Norte	25 esclusas
» » Sur	18 »
» de Campos	7 »

Conviene hacer notar, por ser de importancia para lo que luego hemos de decir, que el Canal tiene tres puntos de encuentro con los ríos Pisuerga y Carrión: dos con aquél, en la presa de Alar, que es su origen, y a los 9 km de este punto, en la presa llamada de San Andrés, y uno con el Carrión, en Calahorra.

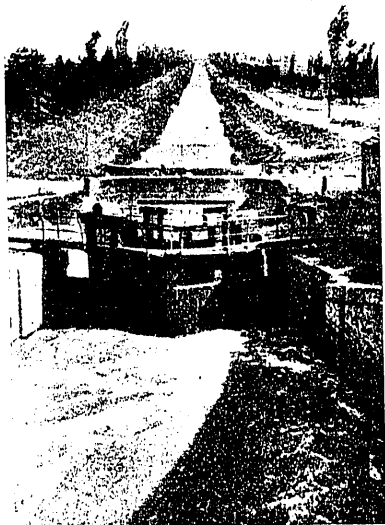
La sección transversal es muy variable en dimensiones: su ancho, que oscila desde 11 hasta 21 m, es generalmente mayor en toda la primera parte, que construyó el Estado, obediendo seguramente los estrechamientos en una y otra parte a las dificultades de ejecución; la altura de agua es siempre inferior a 2 m.

El perfil longitudinal actual del fondo es distinto de aquel con que se proyectó. Indudablemente, definían éste los puntos fijos de las obras de fábrica, buscos de entrada y salida de las esclusas, soleras de los puentes y otros pasos especiales. Se ha observado que la pendiente que éstos determinan en algu-

De forma general ovalada para la parte que construyó el Estado, y de forma rectangular para la que construyó la Compañía, las dimensiones mínimas en cada uno de los tipos son:

Forma ovalada. Longitud útil, 19,55; ancho.	} mínimo 5,65 } máximo 9,95
Forma rectangular. Longitud, 19,30; ancho	

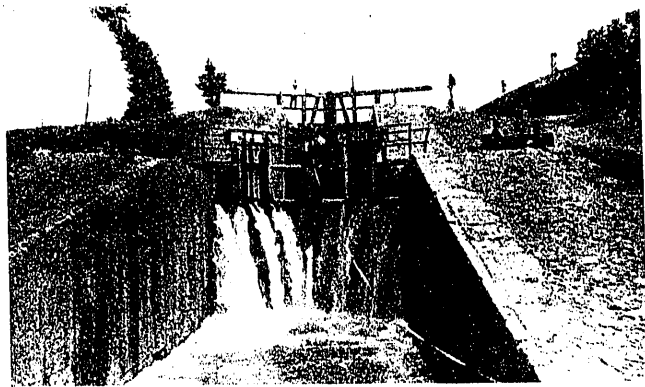
Añadiremos que el primer tipo está adoptado en las esclusas 1 a 35, ambas inclusive, y el segundo en



En una esclusa

nos tramos de corta longitud llega hasta cerca de una milésima, valor inadmisibles, desde luego, en vías navegables.

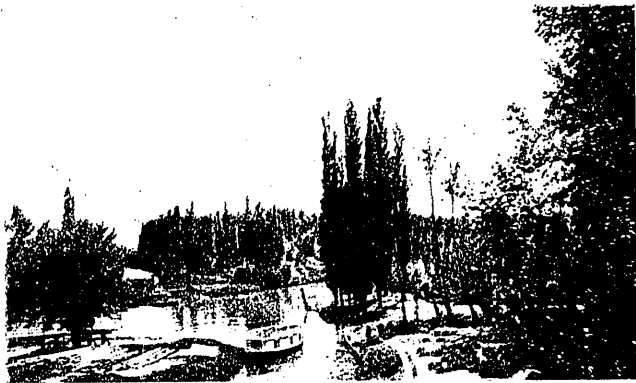
Ahora bien: la gran sección transversal y la excesiva pendiente exigían, para la altura de agua que requería la navegación, un caudal que no existía,



Una esclusa triple

por lo que hubo necesidad de acomodar la altura de vertedero de las puertas y disponer la maniobra de compuertas para que circulara el caudal de unos 2 m de que se disponía con la velocidad compatible con la navegación, y de ello ha resultado la modificación automática de la solera, disminuyendo las pendientes con los aterramientos y depósitos formados a consecuencia del régimen establecido.

Las esclusas son de dos tipos distintos y, dentro de ellas, los tamaños no son uniformes, aunque las diferencias resultan pequeñas.



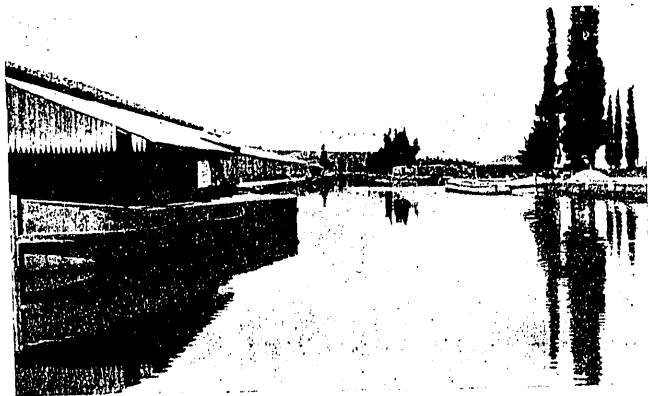
Cruce del Canal y el Carrión (Calahorra)

las 36 a la 42 del ramal del Sur y en todas las del ramal de Campos.

Sus puertas eran de madera, y para su funcionamiento se emplea un procedimiento verdaderamente primitivo, que consiste en un árbol vertical que gira por medio de una palanca de madera para arrollar la cadena que tira de las puertas, todo ello construido tan toscamente que en su maniobra se recuerda a los antiguos galeotes.

Existen en el origen y en los dos extremos de los dos ramales tres buenas dársenas, provistas de grúas de sistema hoy ya anticuado.

Numerosos puentes y acueductos, en los que se ha prodigado con exceso la sillería, existen para el cruce de carreteras y caminos y de las diversas corrientes de aguas naturales, y completan las obras de fábrica que existen en su recorrido las almenaras de



Dársena en Valladolid

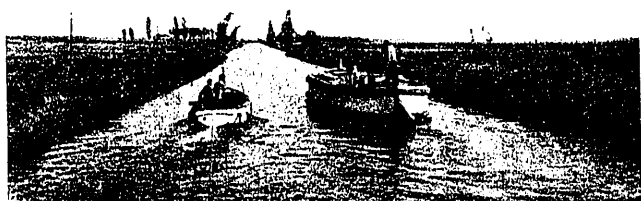
los ramales del Norte y Campos, de muy antiguo inutilizadas.

Para los servicios de almacenaje, viviendas de agentes y cuadras para los arrastres, existen numerosas edificaciones en las márgenes del Canal, cuya construcción es bastante deficiente, por prodigarse mu-

cho las fábricas de tapial y adobe, empleando la sillería y el ladrillo solamente para los elementos de obra más importantes; así es que su situación, en la fecha de la reversión, era en general muy mediana, llegando bastantes de ellas a la categoría de ruinosas.

Resta sólo por consignar en esta concisa descripción, que completan algo las fotografías que se acom-

efectuada la cual se presentaba el gran problema de hacer resurgir aprovechamientos extinguidos, mejorar y ampliar los únicos que realmente estaban en



Una barca y una gasolinera en el Canal

pañan, que en la mayor parte de los saltos que se producen en las esclusas se construyeron principalmente fábricas de harina, levantándose espaciosas y elevadas edificaciones, algunas de las cuales están hoy en parte arruinadas.

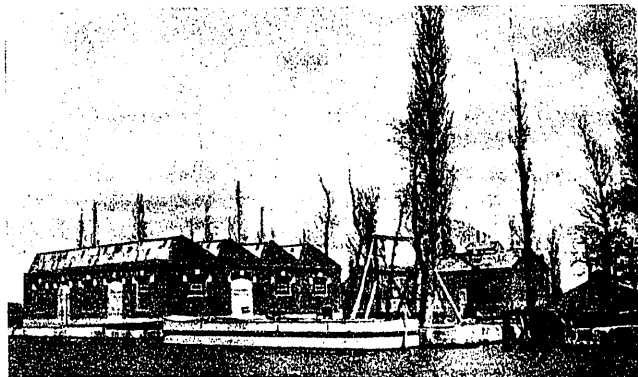
Reversión al Estado

En 12 de diciembre de 1919, en Valladolid, con la sola asistencia del personal director de la Compañía del Canal y de la Jefatura del Estado, se celebró, de modo sumamente modesto, pues la situación política en aquellos momentos impidió dar toda la solemnidad que correspondía a la importancia de la obra y del acto (de verdadera novedad en la historia de las Obras públicas), la entrega del Canal, terrenos, edificios anejos, material flotante, enseres y herramientas a la Jefatura del Canal de Castilla.



Una barca de carga en el Canal

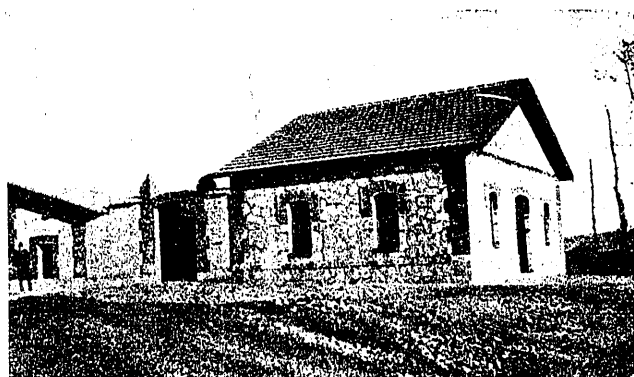
Aunque en construcción ya las presas de embalse para aumentar la dotación del Canal; comenzadas las obras de riego, de las que se tratará en otro artículo, y en posesión de todos los datos relativos al Canal necesarios para haber fijado ya el plan general de aprovechamiento, no se podía, antes de la reversión, emprender ninguna obra, ni reformar la organización de dicho Canal hasta después de su entrega,



Talleres de Valladolid

explotación, o sean las fábricas, y dar vida a la navegación, que podía considerarse anulada.

No hubiera sido posible, aun disponiendo de todos los créditos necesarios (siempre limitados a las cifras concedidas por el Ministerio de Fomento), empen-



Casilla nueva para un escribero

der de una vez y rápidamente todas las obras de reforma y mejora necesarias y ya previstas, pues no podía dejarse sin funcionamiento un Canal en explotación, aunque ésta fuera en grado mínimo; era, por tanto, necesario ir escalonando aquéllas, ejecutando



Casilla doble, en construcción, para un esclusero y un peón

todos los años las que podían comprenderse dentro del crédito disponible y las que podían realizarse en el período de estiaje, dedicado, por tal razón, desde

antiguo a las obras del cauce y esclusas, con el fin de reducir al mínimo los perjuicios en los aprovechamientos de los saltos.

Hubo de dedicarse la primera época a la redacción de los diversos Reglamentos: el orgánico, el de policía y conservación, el de aprovechamientos de energía, el de riegos, el de navegación (con las tarifas correspondientes) y el de personal de agentes, cuya organización, ingreso y mejora de sueldos hubo de acometerse desde el primer momento; se comenzaron las obras primeramente necesarias en los edificios anejos, instalación del teléfono a todo lo largo del Canal, talleres de calderería y herrería, roturación de planteles para viveros, reparación del material flotante existente y otros trabajos de menor importancia, además de los de conservación ordinaria.

Se fueron desarrollando después obras de mejora y reforma periódicamente, en las cuales son las más importantes las de sustitución de las puertas de esclusa de madera por otras de armadura metálica y forro de madera o metálico, nueva construcción o reparación de viviendas de agentes, sustitución de compuertas de toma, de madera, por otras metálicas, reparación de almacenes, etc.

Simultáneamente con éstas, y con arreglo a las peticiones de arriendo de saltos, se han ido realizando

las obras para la habilitación de las existentes, adaptándolas a los modernos tipos de turbinas.

Por último se ha aumentado el material flotante con ocho barcas nuevas, montadas en nuestros talleres.

En la imposibilidad, por falta de espacio, de una enumeración detallada, hacemos el siguiente resumen de las obras ejecutadas en el período de cinco años a partir de la reversión:

Edificaciones.	{	Casillas de Agentes del Canal..	{	Nuevas, 8 con 12 viviendas.	
				Reparaciones y reformas, 5 con 7 viviendas.	
		Almacenes.....		Reparación y reformas.	5
		Talleres.....	{	Nueva construcción..	1
				Reforma y ampliación.	1
		Edificio de la Administración...		Reparación y reforma.	1
Habilitación de fábricas para instalación de centrales.					5
Puertas de esclusas. Nueva construcción.					13
Compuertas metálicas					16
Aparatos para maniobras de las esclusas. Nueva construcción					2
Barcas.	{	Nuevas.			8
		Reparaciones			5
Dragas. Adquisición.					2
Grúas flotantes. Adquisición y montaje.					1

Eduardo FUNGAIRIÑO

Ingeniero de Caminos

Las enseñanzas técnicas en Italia

Preocupa hondamente en todos los países cuanto se relaciona con la llamada enseñanza técnica; no podía por menos de ocurrir lo mismo en Italia, en donde, por su especial constitución, por ser una nación relativamente joven, había escuelas con ideas y organizaciones muy diferentes, por pertenecer a los distintos reinos, ducados, repúblicas y demás Estados que, al unirse, formaron la nueva Italia.

Algunas de estas escuelas estaban unidas a Universidades de gran renombre, como ocurría con las de Padua, Pisa, Roma y Bolonia; otras eran independientes, como la especial del Cuerpo de Ingenieros de Puentes y Caminos, de Nápoles, fundada por el rey Jerónimo Bonaparte, imitando las escuelas francesas, de donde también se copiaron las españolas, con una cierta autonomía dentro de lo que esta palabra significaba en aquellos tiempos; y así, también había la Escuela Naval Superior, de Génova, la Militar, de Módena, y, ya con modalidad distinta, la Escuela Politécnica, de Turín, y el Instituto Superior, de Milán, que nacieron y han continuado con una altura verdaderamente superior y un régimen autonómico verdad, base, seguramente, de la reforma que en toda la enseñanza técnica se ha hecho en el año 1923.

Constituido el reino de Italia, trató en seguida de unificar los planes de las diversas escuelas de ingenieros, ordenar sus estudios y especializar en lo posible sus enseñanzas, sin perjudicar a las localidades en donde estaban establecidas, conservando el apegamiento y la tradición que cada una de ellas tenía, y satisfacer de esta manera las necesidades sentidas de un modo imperioso por el país, no sólo para

ponerse a tenor del avance de la ciencia del ingeniero, sino también para resolver el difícil problema de sostener una población numerosa en un territorio de extensión reducida, pero en donde hay grandes superficies de terreno pantanoso e insalubre y otras enormes de secano, a pesar de tener ríos caudalosos, pero eminentemente torrenciales. Era preciso crear al mismo tiempo una industria potente, para tener medios de vida y para garantizar la seguridad e independencia nacionales; pero, no poseyendo ni minas de carbón, ni de hierro y otros metales, tenían que utilizar las corrientes de aguas poderosas que nacen en altitudes a miles de metros, y por eso inmediatamente se ve que en esas escuelas se organizan las enseñanzas especiales hidráulicas y eléctricas, dando asimismo gran importancia a cuanto pueda significar una intensificación de la producción agrícola, y se educa así un personal de ingenieros que realiza estudios y proyectos notables, que dan como resultado los encauzamientos de todos los ríos y corrientes principales y el saneamiento y cultivo de inmensas extensiones de terrenos que antes eran malos y hoy dan cuatro y más cosechas al año.

Por efecto de aquellas primeras reformas se suprimen las Escuelas especiales de los Cuerpos de Ingenieros del Estado y se ponen bajo la inspección del Ministerio de Instrucción Pública todas las escuelas civiles, formando en cierto modo parte de las Universidades correspondientes, pero con independencia en su funcionamiento, aunque en ellas se cursen los años de preparación, como ocurre con las escuelas de aplicación de ingenieros de Roma, Pisa, Bolonia, Padua, Palermo y la Real Escuela Supe-