

D. José Rafo y D. Andrés Mendizabal, todos ingenieros del cuerpo de caminos, canales y puertos.

En resumen Hé aquí el progreso y el estado actual de las obras públicas en el distrito de Valladolid:

Hasta 1840.....	{	15 leguas de la carretera de Burgos.
		20 leguas de la de Santander.
		Los canales del Norte y del Sur.
Desde 1840 á 1852..	{	40 leguas de la carretera de Madrid.
		14 id. de la de Leon.
		25 id. de la de la Coruña.
		8 id. de la de Vigo.
		2 id. de la de Estremadura.
		El Canal de Campos.
En 1852.....	{	40 leguas en construccion en la carretera de Calatayud.
		18 id. en la de Zamora.
		15 id. en la de Salamanca.
		2 id. en la de Estremadura.
		17 id. en la de Vigo.
		7 id. en la de Carrion.
		El proyecto del ferro-carril del Norte en las 25 leguas correspondientes al distrito, y los ramales de Salamanca y de Orbó.

Concluiremos con una ligera observacion. Creemos que estos resultados prueban la relacion que existe entre el desarrollo del cuerpo de ingenieros y el de las obras públicas.

R. DEL PINO.

De uno de los periódicos mas acreditados del extranjero tomamos la siguiente nota sobre las vias de transporte de los Estados Unidos, que creemos verán con gusto nuestros lectores.

DE LOS MEDIOS DE TRASPORTE POR AGUA Y POR FERRO-CARRILES EN LOS ESTADOS UNIDOS.

La Inglaterra se ha pagado tanto de las prodigiosas obras llevadas á cabo de treinta años acá en su suelo, con objeto de fundar y desenvolver un arte nuevo de transporte por tierra y por agua, que hasta cierto punto se ha mostrado indiferente á cuanto se hacia en otras partes en el mismo tiempo y con el propio fin. Pueden no obstante sostener la liza honrosamente las obras de otras naciones con los adelantamientos de los ingleses, en punto á aplicacion del vapor á la locomocion. No será, pues, inoportuno mencionar los pasos dados por otros paises, y desde luego por el pueblo anglo-sajon del Nuevo Mundo.

En los Estados Unidos se verifica principalmente el transporte interior por los rios, canales y ferro-carriles, no habiéndoles quedado á las carreteras sino cortísima parte. Hubiérase creído que una poblacion diseminada, pero que poseia un vasto sistema de comunicaciones naturales por agua, sin igual en el mundo, se hubiera contentado largo tiempo con disputarlo. Pero es propio de la indole

humana, y sobre todo de la anglo-sajona, no saciarse de los dones de la naturaleza, por liberal que sea, hasta ver multiplicado su valor á fuerza de ingenio é industria. Los americanos, no solo han llenado de buques de vapor los caudalosos rios que en todos sentidos corren por su inmenso territorio, sino organizado ademas un sistema de vias artificiales de navegacion, capaz de rivalizar con cualquier otro de los existentes en estados europeos antiguos, opulentos y civilizados.

Segun las estadísticas oficiales, tenian los Estados Unidos el 1.º de enero de 1845, 4555 millas de canales en servicio, y 2559 en construccion, que luego se han concluido la mayor parte, siendo por tanto regular que hoy tengan mas de 5000 (3045 kilómetros). Les han costado á 6452 libras esterlinas por milla, término medio, de suerte que las 5000, habrán absorbido un capital de mas de 52 millones de libras, ó 5200 de reales.

Comparados estos vastos medios de transporte por canales, con la poblacion, se ve una prueba irrecusable de la actividad y el espíritu emprendedor característico del pueblo americano. Hay en los Estados Unidos 1 milla (1,609) de canal por cada 5000 habitantes, mientras que en Inglaterra es por 10000, y en Francia por 15000; ó hay mas medios de comunicacion por canales, respectó de la poblacion en los Estados Unidos que en Inglaterra en la proporcion de 9 á 5, y mas que en Francia en la de 15 á 5.

No es menos admirable la energia patentizada por los americanos para beneficiar los recursos naturales que les presentaban las aguas que rodean y atraviesan su territorio. Fuera de los medios de comunicacion interior que ofrecen los rios, tienen con efecto, las costas de los Estados Unidos, singular configuracion, propicia para los transportes por agua. Aquella prolongada costa de 4000 millas (6456 kilómetros) que se estiende desde el golfo de San Lorenzo hasta la desembocadura del Misisipi, tiene infinitas bahias y fondeaderos naturales, muchisimas islas, que forman otros tantos estrechos, é innumerables cabos y promontorios que encierran brazos de mar, por cuyas aguas, libres de la agitacion del Océano, se puede navegar como por rios ó lagos. Las lineas de comunicacion, formadas por los dilatados rios de la América, estan entrelazadas en lo interior por filas de lagos que presentan las tablas de agua dulce mayores del mundo.

Sin meternos á discutir las pretensiones de diferentes pueblos respecto del invento de la navegacion de vapor, nos ceñiremos á recordar el incontestable hecho de que el primer barco de vapor que tuvo aplicacion práctica y útil, se vió el año de 1808 en el rio Hudson, sirviendo de Nueva-York á Albany, y en el mismo rio se han hecho luego las esperiencias mas notables sobre la locomocion por agua. El Hudson es navegable para los paquebotes mayores hasta Albany, que está mas de 150 millas (240 kilómetros) de Nueva-York. Merece estudiarse la navegacion de vapor de aquel rio, no solo por el inmenso tráfico que proporcio-

na, sino porque en cierto modo sirve de modelo á la de los demas rios de los estados del Este. Úsanse allí dos clases de paquebotes; destinanse unos á trasportar con celeridad viajeros, y otros á remolcar la inmensidad de mercancías que constituyen el activo tráfico entre Nueva-York y lo interior del Estado del mismo nombre, donde penetra el Hudson

Los paquebotes destinados á trasportar viajeros por el Hudson, contrastan singularmente con los marítimos. Como no tienen que luchar con la superficie agitada del Océano, no llevan velas ni aparejos, son ligeros, muy largos y calan poco. Las máquinas están sobre cubierta, y rara vez tienen dos. Una sola da impulso á una manivela que mueve el eje de ruedas enormes de paletas, y estas por su tamaño y la velocidad que se les comunica, vienen á ser verdaderos volantes. Se tiene hoy por máximo el calado de 4 pies, 5 pulgadas. Aquellas fondas flotantes tienen, por término medio 300 pies de largo. No las hay mejores en punto á comodidad y á lujo: se la, terciopelo, alfombras, espejos, dorados y esculturas, son allí comunes: en algunos hasta la cámara de las máquinas tiene espejos, como en el *Alida*, donde el frente de dicha cámara es un inmenso espejo que refleja todos los movimientos de la poderosa y reluciente máquina. Todos los paquebotes grandes pueden andar hasta 22 millas (35 kilómetros) por hora, y sin dificultad andan 40 (52).

Merece notarse que en los rios que corren por la parte oriental de los Estados Unidos (no hablamos del Misisipi ni de sus afluentes), apenas se citan esplosiones. En estos diez años últimos no ha sucedido una siquiera, y eso que suelen usar calderas de 10 pies de diámetro, compuestas de planchas de 5/16 de pulgadas de grueso, y con presión de 50 libras.

Antes de 1844, el precio mas barato para ir de Nueva-York á Albany, 145 millas (235 kilómetros), era de 4 chelines y 4 peniques (21 1/2 rs.); hoy cuesta 2 chelines y 2 peniques (10 1/2 rs.), y pagando doble se tiene cuarto aparte. Atendiendo á la magnificencia de los muebles y lujo de la mesa, no hay en parte alguna locomocion mas barata. Van allí los viajeros en un palacio flotante, con cuantas comodidades pudieran pretender en la mejor fonda, y por menos de 1/6 de penique (no llega á un cuarto) por milla. En verano viven allí gentes, de preferencia á las casas de orillas del rio. Se gasta al dia:

Pasaje.	2 chel.	2 pen.	(10 1/2 rs.)
Camarote aparte.	2	2	(10 1/2)
Almuerzo, comida y cena.	6	6	(40 1/2)
Total gasto diario de alojamiento, manutencion, servicio y un viaje de 150 millas, á razon de 20 por hora.	10	10	(61 1/2 rs.)

Es, en suma, mas barato que una fonda. El camarote es mucho mas espacioso que los de los ma-

yores buques de vapor marítimos, y está alhajado como la mejor pieza de una fonda ó de una casa particular.

Los paquebotes destinados al tráfico se parecen á los trenes de mercancías de los ferro-carriles. Van por enmedio del rio rodeados de veinte á treinta barcos de distintos tamaños, cargados de géneros, de suerte que apenas se ven aquellos.

La navegacion del vapor del Misisipi y sus afluentes, tiene distinta organizacion. ¡Quién no ha oido hablar de los percances tan frecuentes en aquellos rios, de las esplosiones tan horribilmente desastrosas! Y en vez de disminuir estas catástrofes, segun adelanta la ciencia, parecen aumentar. Nada ha hecho la ciencia allí para remediar los vicios y riesgos de aquel sistema.

En los paquebotes del Misisipi estan las cámaras de 6 á 8 pies sobre cubierta, y en esta misma, y debajo de aquellas, van las máquinas, de construccion muy basta. Constantemente funcionan á alta presión, y para producir el efecto que en los paquebotes del Hudson se debe al vacío, suelen dar al vapor extraordinario grado de tension. Se ven allí máquinas que funcionan con presión de 120 libras por pulgada cuadrada mas que la atmosférica; y de poco acá, todavia mas, hasta con 200, presión sobrada para que rebiente cualquier caldera.

Los ferro-carriles se han estendido naturalmente mas en los Estados de la Union que baña el Atlántico. El Misisipi y sus afluentes satisfacen tan completamente las necesidades de las relaciones comerciales y de las comunicaciones ordinarias de las poblaciones entre sí apartadas de los Estados del Oeste, que no obstante el espíritu emprendedor de aquel pueblo, pasarán muchos años antes de que en aquella parte de la Union se propaguen los ferro-carriles. Hay allí, sin embargo, algunos, como cinco líneas cortas en el Estado del Misisipi, diez ó doce en la Luisiana, y otros trozos sueltos en la Florida, Alabama, Illinois, Maryland, Indiana y Ohio; pero son líneas aisladas y con una sola via, y que ninguna conexión tienen con el sistema general. La vista de aquellos artificiales agentes de transporte en medio de un pais, salvaje todavia en gran parte, choca mucho, y da alta idea de la indómita y aventurera energía del pueblo americano.

El primer ferro-carril americano se abrió al público el 31 de diciembre de 1829. El año de 1849, ó 20 despues, habia en los Estados Unidos 6565 millas (10,565 kilómetros) de ferro-carriles sirviendo. La construccion y el material de este sistema de ferro-carriles ha costado 55,586,885 libras (5,558,688,500 reales), ú 8132 libras por milla (505,408 reales por kilómetro).

Estos números aluden á mediados del año de 1849. La tabla siguiente, que llega á época mas cercana, indica la estension de los ferro-carriles que actualmente sirven en los Estados Unidos, el capital que han absorbido y las líneas que están construyéndose, pero sin concluir:

	Ferrocarriles abiertos.	Coste de construcción y material.	Coste por milla.	Ferrocarriles proyectados ó en construcción.	Millas cuadradas de superficie por millas de ferro-carril.
Estados del Este..	2,815 millas.	23,100,907 libras.	8,111 libras.	567 millas.	
—del Atlántico.	5,505	27,952,500	7,979	2,020	Massachusetts. 7
—del Sur.	2,105	8,255,150	5,919	1,285	Nueva-Jersey. 22
—del Oeste.	1,858	7,545,525	5,996	5,762	Nueva-York. 28
Totales y término medio.	10,289	66,652,142	6,478	9,652	Maryland. 51
					Ohio. 58
					Georgia. 76

Resultados son estos notables seguramente. Se ve con efecto que hay sirviendo hoy en los Estados Unidos 10,289 millas de ferro-carriles, y 9,654 proyectadas ó construyéndose; de suerte que dentro de algunos años habrá al pie de 20,000 millas (52,180 kilómetros).

Nótase también que ha disminuido el coste medio, al paso de haberse ido ensanchando las operaciones. El coste medio de las 6500 millas existentes en 1849 fue de 8152 libras por milla, y el de las 10,289 actuales ha bajado á 6478. Pero examinando el modo de estar repartidos los ferro-carriles en los diversos estados, se ve que dicha diferencia es mas bien aparente que real, porque proviene de que, estando principalmente en los del Sur y el Oeste los abiertos desde aquella fecha, son líneas construidas á poca costa, en razón á que vale menos el terreno en aquellos países, á que los dueños han cooperado gratuitamente á la construcción, y á que allí cuesta poco el material. También se advierte la desigualdad con que están distribuidos los ferro-carriles. En los Estados ricos y poblados de Massachusetts, Nueva-Jersey y Nueva-York, es considerable la proporción entre los ferro-carriles y la superficie territorial, mientras que baja mucho en los del Sur y el Oeste. La tabla siguiente dice el número de millas superficiales de territorio por cada milla de ferro-carril en algunos de los Estados principales:

Considerando que en Inglaterra han costado los ferro-carriles 40,000 libras (4 millones de reales) por milla, término medio, parecería extraordinario el número menor respectivo de los americanos. Pero se explica esta diferencia por el carácter general del país, por una parte, por el modo de haberse construido allí los ferro-carriles, por otra, y por el de servirse de ellos, por otra. Con rarísimas excepciones atraviesan aquellas líneas por países enteramente llanos, por lo cual ocurrieron poquísimos movimientos de tierras y apenas hubo que hacer obras de fábrica, como viaductos y túneles. Cuando tienen que pasar los ferro-carriles por encima de ríos, construyen allí puentes toscos, pero firmes, con maderas de bosques inmediatos, y que apenas cuestan mas que la corta de los árboles. Las estaciones, oficinas, y demas edificios de servicio, son también de madera, ligeros y poco costosos. En algunas de las mejores líneas de estados poblados, tienen estribos de piedra los puentes de madera, y descansan estos sobre pilas de mampostería. Varía el coste de los puentes cuando hay una sola vía, de 2 libras 6 chelines (250 reales) el pie, para luz de 60 pies; á 6 libras 10 chelines (650 reales), para luz de 200 pies: cuando es doble la vía se debe añadir 50 por 100 á dicho coste.

Si los ferro-carriles se encuentran con ríos como el Hudson, el Delaware ó el Susquehanna, de ancho demasiado para pasarlos por puentes, se usan barcas de vapor, empleándolas de la manera siguiente: se dispone el viaje de suerte que la hora del paso sea una de las correspondientes á comidas; avanza hasta la orilla una plataforma, construida á nivel con el ferro-carril: tiene carriles por los cuales pasan en derecha los wagones de equipages y de géneros ligeros á la cubierta de la barca, interin que los viajeros van por un camino cubierto á lo interior de la misma, verificándose todo esto en cinco minutos. Mientras atraviesa la barca el río, se sirve de almorzar, comer ó cenar á los viajeros, según la hora que es. Llegada la barca á la orilla opuesta, se pone en contacto su cubierta con otra plataforma igual á la de la otra orilla, y que asimismo tiene carriles por los cuales se lanzan los wagones; suben los viajeros por un camino cubierto como bajaron, vuelven á tomar sus asientos en los carruajes del ferro-carril, y prosigue su marcha el tren.

Los americanos han sabido hallar otras economías, adoptando un sistema de construcción adecuado á la importancia presunta del movimiento de sus ferro-carriles. Si se destinan á escaso movimiento de viajeros y mercancías, les ponen una sola vía, con apartaderos en puntos determinados. Son imposibles los choques, porque el tren que lle-

ga primero á un apartadero, debe entrar y esperar en él hasta que llegue otro. Este modo de viajar tendria inconvenientes en un movimiento como el que hay en muchos ferro-carriles ingleses; pero rara vez pasan arriba de dos veces al dia en cada sentido los trenes en las lineas americanas, aunque sean de las principales, y están perfectamente arregladas las horas y los sitios de encuentro. Tambien han adoptado principios mucho mas económicos que los ingleses, en la construccion de los ferro-carriles. Por ejemplo: los ingenieros americanos no se sujetan á la condicion costosa de admitir solo curvas de gran radio, ni de escluir cualesquier pendientes que excedan de cierto limite de inclinacion muy reducido. En los ferro-carriles americanos se encuentran con frecuencia curvas de 500 pies de radio y aun menos: en cuanto á pendientes, se tienen por moderadas las de 1 pie por 100, y pudieran citarse bastantes lineas donde varían de 1 por 100 á 1 por 75; y sin embargo están servidas aquellas lineas con facilidad por las locomotoras, sin que haya necesidad de emplear máquinas auxiliares ó fijas. Consecuencia natural de esto ha sido costar mucho menos los movimientos de tierras, los puentes y los viaductos. Pero la principal economía ha consistido en la construccion misma de la linea. En muchos casos, cuando es poco concurrida una linea, consisten los carriles en meras barras de hierro de 2 1/2 pulgadas de ancho, 7 3/10 de pulgada de grueso, clavadas en maderos sentados longitudinalmente en el camino en lineas paralelas, formando así un apoyo continuo. Algunos ferro-carriles americanos de los mas beneficiosos, y cuya conservacion cuesta menos, están contruidos de esta manera. Sin embargo, la construccion varía segun la importancia del tráfico. Los carriles suelen no pesar mas que 20 á 30 libras por yarda. Cuando es considerable el movimiento, los sientan sobre traviesas de madera, como en los ferro-carriles de Europa; pero como allí está barata la madera y caro el hierro, multiplican las traviesas para obtener la fuerza necesaria de resistencia, sin necesidad de aumentar el peso de los carriles.

(Se continuará).

FERRO-CARRIL DE SOCUÉLLAMOS A CIUDAD-REAL.

Al decretarse la ejecucion de esta linea, dispuso el gobierno que derivándose de la de Almansa en Alázar de San Juan, se dirigiera por los pueblos de Manzanares, Almagro y Miguelturra hasta terminar en Ciudad-Real: en su consecuencia se formó el correspondiente proyecto por el ingeniero inglés M. Green.

Posteriormente, en vista de las justas reclamaciones de las autoridades, corporaciones y algunos pueblos de aquella provincia, se varió la anterior direccion, prefijando que la separacion del camino de hierro de Almansa se verificase en Socuéllamos, para que antes de llegar á Manzanares pasára por el Tomelloso y Argamasilla de Alba, y tambien que desde Manzanares se dirigiera por Daimiel, siguiendo luego por Almagro y Miguelturra á Ciu-

dad-Real. Esta acertada variacion, que ofrece mejores puntos de produccion y de escala para el movimiento en la linea, y proporciona un elemento tan poderoso para fomentar la riqueza de mayor número de pueblos importantes de la misma provincia, hizo que el proyecto de M. Green quedase sin aplicacion, y fuera preciso verificar nuevos estudios para formar otro completamente distinto.

En este estado, el señor concesionario D. Antonio Alvarez, confió estos trabajos facultativos y la direccion ulterior de las obras á dos ingenieros del cuerpo de caminos, quienes auxiliados de tres arquitectos tambien españoles, salieron de esta corte el 3 de diciembre último para verificar los primeros reconocimientos y en seguida las operaciones prácticas indispensables á su objeto.

El 13 de febrero se presentaron los documentos que constituyen el proyecto de este ferro-carril, cuya longitud total es de 125 kilómetros ó 22 1/2 leguas españolas.

La totalidad del trazado se compone de solo doce alineaciones rectas de notable estension en lo general, llegando una hasta 25,400 metros de longitud, y doce curvas de las que el menor radio es de 4,000 metros. Las rasantes son casi todas estensas, y las de mayor pendiente no llegan á 0,005.

Si bien para solemnizar el aniversario del nacimiento de S. A. R. la princesa de Asturias, se principiaron el 22 de diciembre los trabajos á la intermediacion de Ciudad-Real, puede decirse que hasta el 6 de marzo próximo pasado, no se inauguraron las obras en los demas pueblos de la linea. Desde esta última fecha, manteniéndose constantemente de cinco á seis mil hombres en los trabajos de esplanacion, se ha ejecutado esta en mas de diez leguas que hoy se hallan abiertas y en las rasantes que ha de tener el camino.

Si bien este notable progreso y lo ventajoso de su trazado, es debido á la favorable disposicion del terreno, debe sin embargo notarse, que hay considerable remocion de tierras en varios puntos; ya en largas escavaciones en roca hasta una profundidad de 12 metros, como tambien en estensos terraplenes que han de tener mas de 6 metros de elevacion.

En todo el mes de mayo se emprenderá la construccion de las obras de fábrica.

BIBLIOGRAFIA.

Hemos prometido tener á nuestros lectores al corriente de las publicaciones que tengan relacion con el objeto de la *Revista*; pero desgraciadamente son tan escasas en España, que solo podremos dar cuenta de las que aparecen en el extranjero. Es ciertamente digno de llamar la atencion, que á pesar de los muchos trabajos, algunos de importancia, ejecutados de veinte años á esta parte bajo la direccion de los ingenieros de caminos, que cuentan con una vasta instruccion adquirida en la Escuela del Cuerpo y aumentada en el ejercicio de las funciones que desempeñan, se hayan publicado en nuestro pais tan pocos tratados sobre este ramo tan importante de los conocimientos humanos. La falta de estímulo por una parte; las muchas ocupaciones del servicio por otra, en razon al escaso personal del cuerpo hasta ahora; lo generalizados que se hallan entre nosotros los idiomas en que mas se ha escrito