

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

MADRID, 30 DE MARZO DE 1892.

4.ª Serie.

Tomo 10.

Número 6.º

AÑO XL DE LA PUBLICACIÓN.

SUMARIO.

La exportación de vinos por ferrocarrilos de la Compañía del Norte, por D. Enrique Dorda.—El túnel de la Argentera. Tratado de construcción de túneles.—Motores empleados en la producción de energía eléctrica, por D. Enrique Martínez.

SUMARIO DEL BOLETIN.—Transporte de petróleo en los Estados Unidos.—Duración probable de la vida en los cajones de aire comprimido.—Noticias.—Bibliografía.—Parte oficial.—Subastas.—Adjudicaciones.—Movimiento del personal de Obras públicas.

LA EXPORTACIÓN DE VINOS

POR FERROCARRILES DE LA COMPAÑÍA DEL NORTE ⁽¹⁾

(Conclusión.)

Extendiendo más el campo de investigación y no concretándonos á los vinos solamente, repetiremos el mismo cálculo con respecto al conjunto de vinos y otras mercancías que han constituido el tráfico total de las estaciones de San Sebastián, Pasajes é Irún-Hondaya, en el mismo mes de Enero; pero en este caso las cifras que obtengamos no serán absolutamente exactas. Primeramente de ese tráfico total representado por 125.317 toneladas, no todo él ha hecho recorrido en la sección, porque una parte lo constituían mercancías importadas á Irún por la vía francesa, y á Pasajes por mar, que en 31 de Enero no se habían aún puesto en movimiento en la línea española; y en segundo lugar, para la deducción del tonelaje kilométrico sería necesario operar detalladísimamente sobre el peso de cada expedición y su recorrido según destino, trabajo impropio que no hemos podido verificar, y que, después de todo, tampoco es absolutamente indispensable, cuando los datos generales que poseemos nos pueden dar una prudente aproximación, suficiente á nuestro objeto. Además, tenemos que admitir la hipótesis de que el tráfico de las tres estaciones citadas haya sido el único y el total de toda la sección, cuando realmente no es exactamente así, puesto que, de

(1) Véase la REVISTA del 15 de Marzo de este año, pág. 71.

un lado, no todo lo recibido ó expedido por ellas tenia su origen ó término preciso en Alsasua, y de otro, ha de haber existido algún tráfico en las demás estaciones del trozo; pero no creemos quedar muy distanciados de la verdad al suponer una compensación muy aproximada entre esas dos causas de error.

Sentada esta advertencia, en descargo del error que podamos cometer, consignaremos los siguientes resultados:

Recorrido de los trenes de mercancías que han circulado en la sección (dato exacto).	40.544 kil.
Toneladas transportadas á un kilómetro.	10.552.461 Ts. kil.
Toneladas transportadas por kilómetro y tren.	260 Ts. T.

Haciendo la misma comparación anterior, se obtiene un aumento de:

En recorrido de trenes.	25.639 kil.
En toneladas transportadas á un kilómetro.	8.284.833 Ts. kil.
En toneladas transportadas por kilómetro y tren.	108 Ts. T.

lo que arroja un tráfico casi cuatro veces mayor que la parte de tráfico general de toda la línea en 1890, correspondiente á un mes y á la longitud de la sección de Alsasua á Irún-Hendaya. El hecho es verdaderamente notable.

El tráfico total resulta próximamente doble que el de vinos, lo que se explica, porque si España se ha apresurado á hacer la exportación de aquel artículo (principal de su comercio con Francia) antes de la expiración del tratado, Francia por su parte no ha desplegado menor actividad para importar en nuestro país sus productos, entre los que figuran en primer término las maderas.

Aquilatadas las proporciones realmente extraordinarias que ha alcanzado el tráfico en la sección y período á que nos venimos contrayendo, examinemos ahora hasta qué límite ha ocupado la capacidad de transporte.

En este estudio tiene que entrar como factor esencial el trazado de la línea por su influencia en la composición y carga máxima de los trenes, y en tal concepto la sección que hemos elegido ofrece la circunstancia interesantísima de un accidentado perfil en el que hay tramos de pendientes suaves y otros en que las rasantes llegan hasta 0,0165, como sucede entre las estaciones de Otzaurte y Beasain.

Por esta causa, las cargas remolcadas tienen que ser variables según los trayectos, estando reglamentariamente asignadas las siguientes, suponiendo empleadas en la tracción las máquinas de ocho ruedas acopladas de la serie 538 á 566, que son las más potentes de que dispone la Compañía.

CARGA MÁXIMA DE LOS TRENES

	Descendentes.	Ascendentes.
	T.	T.
Entre las estaciones de Alsasua á		
Otzaurre.	385	650
Beasain	500	245
San Sebastián.	700	420
Irún.. . . .	385	380
Hendaya.	700	420

De estos datos y de las longitudes de los diversos tramos, se deduce:

Término medio del peso bruto máximo de un tren descendente recorriendo toda la sección (Alsasua á Hendaya).	459 Ts.
Término medio del peso bruto máximo de un tren ascendente recorriendo toda la sección (Irún á Alsasua).	355 Ts.

Durante el mes de Enero, la circulación de trenes de mercancías, en trayectos parciales ó en el total de la sección, ha sido:

	Número.	Kilómetros recorridos.
Trenes descendentes.	432	20.112
Trenes ascendentes.. . . .	240	20.432
TOTALES.	672	40.545

Equivalentes á

trenes descendentes recorriendo toda la sección.	190
trenes ascendentes recorriendo toda la sección.. . . .	196

Aplicando los términos medios hace un momento deducidos, resultará para peso bruto total remolcado por estos trenes:

	Toneladas.
Trenes descendentes.	87.210
Trenes ascendentes.. . . .	69.580
TOTAL.	156.790

Estimando en $\frac{2}{3}$ la relación del peso útil al bruto de un tren, en el supuesto de carga máxima, proporción muy razonable según las taras y cargas del material de la Compañía, tendremos:

	Toneladas.
Peso útil remolcado por los trenes descendentes.	58.140
Peso útil remolcado por los trenes ascendentes.	46.386

Potencia de tráfico que representan los trenes que han circulado. 104.526

El tráfico real fué de. 108.817

pues aunque aparece de 125.317 toneladas, por razones antes consignadas, hay que deducir 16.500 toneladas (en números redondos) de mercancías no transportadas en el mes.

Se obtiene, pues, un exceso de.. . . . 4.291

de tráfico realizado, lo que á primera vista parece una anomalía, teniendo, sin embargo, una sencilla explicación. Basado nuestro cálculo sobre el movimiento de trenes de mercancías, no se ha tenido en cuenta el transporte de las mismas efectuado en los trenes mixtos y tranvías, por ser punto menos que imposible su exacta determinación. De otra parte, ha sucedido que algunos trenes han circulado con exceso de su carga ordinaria por imposición de las circunstancias. Después de un interesante ensayo, realizado con feliz éxito el 18 de Diciembre, se han hecho en la rampa entre Otzaurte y Beasaín trenes descendentes de 700 toneladas, llevando en su composición un freno por cada cinco vehículos. Entre San Sebastián, Pasajes é Irún han sido también frecuentes los trenes con mayor carga de la normal, sucediendo lo mismo en el pequeño trayecto de Irún á Hendaya, en el cual, por la necesidad de aprovechar las escasas ocasiones en que la estación de Hendaya podía recibir trenes, se forzaba todo lo posible la carga de éstos, habiéndose llegado á última hora del día 31 de Enero á hacer un tren de 114 unidades, lo que representa el enorme peso de 1.400 toneladas próximamente.

Todo esto viene en definitiva, y corroborando nuestro cálculo, á demostrar que el tráfico realizado ha alcanzado al límite superior de aprovechamiento del trabajo de los trenes; es decir, que se ha hecho el tráfico máximo posible con relación á la potencia de los trenes que han circulado; pero nos falta averiguar si se ha ido á igual extremo respecto á la capacidad de movimiento, para cuya apreciación debe lógicamente tomarse en cuenta los trenes de viajeros.

El movimiento total en la sección durante el mes de Enero, fué:

TRENES	Número.	Kilómetros recorridos.
De viajeros.	336	27.065
De mercancías.—Regulares (de itinerario fijo). .	439	33.935
De mercancías.—Especiales.	233	6.709
TOTALES.	1.008	67.709
<i>Término medio por día.</i>	32	2.184

Los 67.709 kilómetros de recorrido equivalen al de 645 trenes recorriendo toda la sección, ó sea al de 21 trenes diarios en igual trayecto.

En igual mes de 1891, el número de trenes y su recorrido fué de 640 trenes y 47.986 kilómetros, lo que da un aumento de movimiento en el año actual de 368 trenes y 19.723 kilómetros, advirtiendo que la circulación de trenes de viajeros fué la misma en ambas épocas, consistiendo por consiguiente la diferencia en los trenes de mercancías.

La actividad de circulación se ha sostenido casi la misma durante todo el mes; pero como lo que nos interesa apreciar es si en algún trayecto parcial se ha agotado la capacidad de la vía única, estableceremos á continuación las circulaciones máximas habidas en un día entre cada dos estaciones provistas de vías apartaderos.

ESTACIONES	Distancias. — Kilómetros.	Número de circulaciones	Kilómetros recorridos.
De Alsasua á			
Otzaurte.	9,7	26	252,2
Brincola.	12,0	24	288,0
Zumárraga.	8,4	24	201,6
Beasaín.	15,5	23	356,5
Legorreta.	7,5	23	172,5
Tolosa.	8,3	22	182,6
Villabona.	6,8	22	149,6
Andoaín.	5,3	22	116,6
Hernani.	7,2	22	158,4
San Sebastián.	6,3	22	138,6
Pasajes.	5,4	28	151,2
Lezo-Rentería.	1,7	26	44,2
Ganichuriqueta.	4,5	26	117,0
Irún.	5,3	26	122,8
Hendaya.	2,2	24	52,8
TOTALES.	106,1	337	2.520,1

Evidentemente la capacidad de la vía es función de la distancia entre estaciones y de la velocidad de los trenes, y teniendo en cuenta ambos términos, se deduce fácilmente del anterior estado que el trayecto en que se ha llegado á mayor utilización de la vía única, es el comprendido entre Zumárraga y Beasaín. En él se tiene el máximo de recorrido, y como al mismo tiempo es donde se hace la marcha con menor velocidad, tanto en sentido ascendente como descendente, por ser el perfil de la vía en rampa de 0,015, dicho se está que es también donde ha habido la máxima ocupación de la vía.

Fijándonos, pues, en la circulación de los 23 trenes entre las mencionadas estaciones, podríamos presentar el cuadro de horas según el cual hicieron su marcha; pero por ser demasiado extenso renunciamos á ello, creyendo bastante exponer los resultados que arroja.

En el espacio de veinticuatro horas, desde la una y cincuenta y cinco minutos de la madrugada del día 6 á igual momento del día 7, la vía estuvo ocupada por la marcha de los 23 trenes, catorce horas y cincuenta y un minutos, y expedita nueve horas y nueve minutos. Utilizada así la vía durante los $\frac{2}{3}$, próximamente, de las veinticuatro horas, parece que en el tercio restante pudieron hacerse una mitad más de número de trenes; pero

esto, evidente en teoría, no lo sería nunca en la práctica, porque tratándose de la explotación de una red tan extensa como la del Norte, habría casi imposibilidad de la formación de un cuadro de marchas, subordinado á la condición precisa de la circulación continua entre dos estaciones determinadas. Sin ir, pues, á tales extremos, veamos qué espacios de tiempo, en que empieza la marcha de un tren de mercancías, fueron los que realmente quedaron disponibles, contando con la duración del recorrido, que es de cuarenta minutos para los descendentes y de cincuenta y tres para los ascendentes.

Intervalos de vía libre.	45'	65'	45'	59'	62'	108'
Circulaciones posibles.	1	1	1	1	1	2

Hacemos de intento caso omiso de otros cuatro intervalos de 20', 38', 25' y 20', en que hubieran podido caber cuatro trenes de viajeros, tanto porque nuestro estudio se concreta más principalmente al tráfico de mercancías, cuanto por la prudente latitud que ha de dejarse á un servicio práctico, según las consideraciones expuestas hace un momento. En cambio tampoco hemos contado dos marchas de máquinas aisladas, en la suposición de que, en caso necesario, pudieran haber hecho el recorrido acopladas á los trenes, pero que, en realidad, ocuparon dos de los espacios designados.

Llegamos á la conclusión de que pudieron circular siete trenes más de los que lo hicieron, ó sea un total de 30 trenes, respecto á cuyo número los 23 que tuvieron lugar representan próximamente el 75 por 100. Con una circulación verdaderamente extraordinaria, y en un trayecto de tan excepcionales condiciones por su longitud y pendiente como el que separa á las estaciones de Zumárraga y Beasain, todavía ha habido un sobrante de capacidad de 25 por 100.

Añádase que la capacidad se duplicaría con sólo establecer un apartado intermedio (con lo que se lograría que ese trayecto dejase de ser una excepción en la línea), y se comprenderá cuán lejos está aún la necesidad de la doble vía, si no lo exigen otras circunstancias anejas á la aglomeración de trenes de viajeros en determinadas horas.

En cierto modo hay algo anómalo; existe un principio de contradicción entre este resultado relativo al movimiento, el que obtuvimos respecto al trabajo de los trenes, y los caracteres generales de la campaña que nos ocupa. De una parte, la vía única dispuesta á dar paso á mayor número de trenes, y de otra, más aún que agotado, forzado el trabajo de los trenes, y el aspecto de un tráfico máximo, de un tráfico insuperable y realmente insuperado; pues si es cierto que se logró, no sin extraordinarios esfuerzos, dar paso y salida á toda la mercancía de exportación, fué á expensas del diferimiento de una masa considerable de otra que no tenía el mismo des-

tino. El fenómeno se encuentra, hasta cierto punto, justificado por la índole del tráfico mismo y por las circunstancias señaladas al principio de este artículo. Destinadas todas las expediciones de vinos á dos puntos en los que resultó no haber manera hábil de darlas salida en proporción á las llegadas, se produjo necesariamente el estancamiento del material cargado, y de aquí la aglomeración extendida de estación á estación obstruyendo sus vías, dificultando las maniobras, creando entorpecimientos para el cruzamiento regular de trenes, y obligando á resoluciones extremas, dictadas no siempre con tan buen resultado como propósito. Porque lo cierto es, que ha habido momentos en que ha llegado á verse comprometida la circulación regular de los mismos trenes de viajeros, por no tener las estaciones momentáneamente vía libre en que recibirlos.

Seguramente ante este espectáculo; ante la pipería descargada en las entrevías de las estaciones, por estar llenos todos los sitios disponibles y ser urgente desocupar el material apremiantemente reclamado para nuevos envíos; ante la soledad de los depósitos y reservas por estar en no interrumpido servicio, no sólo todas las máquinas que les están asignadas, sino varias más traídas de otras secciones; ante la abigarrada presencia del variado material móvil tomado de otras líneas, por no bastar el perteneciente á la Compañía; contemplando de cerca, y con merecida admiración, el penoso trabajo soportado por el personal de estaciones, trenes y tracción, atendiendo á un servicio permanente, sin tiempo apenas para el descanso y defendido de la fatiga por un entusiasmo casi fervoroso del cumplimiento del deber; viendo al alto personal de la Compañía sobre el mismo campo de operaciones tomando parte activa en todos los detalles y adoptando las determinaciones exigidas por la necesidad de cada momento, había razón para creer que se había llegado al límite de todos los esfuerzos posibles, que se habían agotado todas las potencias, y no restaban ya elementos para el tráfico de una tonelada más; y sin embargo ahí están los números, demostrando que no se ha llegado á utilizar sino las tres cuartas partes de la capacidad de movimiento de la vía única, ni aun en el trozo de más desfavorables condiciones técnicas.

El resumen de todo esto es sencillamente la deducción de que no se ha agotado la capacidad de movimiento de la línea, pero sí la de estaciones, la de tracción y la de material; ó dicho de otra manera, que no se dispone de los elementos proporcionales para ir con el tráfico hasta el agotamiento de la capacidad de la vía única. Tal conclusión no encierra ciertamente una censura para la Compañía, y lejos de eso la encontramos un fundamento perfectamente lógico.

Económicamente hablando, el desarrollo de los medios de explotación de un ferrocarril debe ser proporcionado á las necesidades que esté llamado

á servir como instrumento de transporte. Hacerlo de otra manera sería simplemente ruinoso. Preparada la Compañía del Norte para un tráfico normal determinado, no puede estarlo para otro tan excepcional como el que ahora se ha ofrecido, y que en nuestro país, dada su escasa riqueza, sólo puede presentarse momentáneamente y por circunstancias muy extraordinarias; y más que otra cosa merece aplauso por haber conseguido dominar una situación realmente crítica, siquiera no lo haya hecho de una manera completamente exenta de sensibles, aunque disculpables deficiencias.

De todas maneras consideramos que la enseñanza ahora adquirida debe utilizarse para lo sucesivo y servir de provechoso aviso, porque el caso pudiera repetirse más ó menos remotamente, ya que desgraciadamente no por un aumento de movimiento comercial, que esto bien sería de desear, por otras causas; una guerra, por ejemplo, menos halagüeñas, pero de efectos análogos.

San Sebastián 5 de Marzo de 1892.

ENRIQUE DORDA.

La Redacción de la REVISTA se ha dirigido á nuestro compañero el distinguido Ingeniero D. Eduardo Maristany, autor de muchos é interesantes artículos insertos en la misma, rogándole continuase prestando su valiosa colaboración en las columnas de nuestro periódico y nos suministrase algunas noticias acerca de las obras más notables del ferrocarril directo de Zaragoza á Barcelona, que con tan notoria competencia dirige. El Sr. Maristany, con una atención y deferencia que de todas veras agradecemos, nos ha prometido acceder á nuestros deseos, y se ha servido enviar á la Redacción de la REVISTA la primera parte (un tomo de texto y otro con 421 láminas) de la obra que ha empezado á publicar sobre *El túnel de la Argentera (Tratado de construcción de túneles)*.

Entendemos que ha de interesar á los lectores de la REVISTA conocer el plan de la obra y alguno de sus capítulos, y á este fin empezamos á insertar la *Introducción* al primer tomo y su capítulo 2.º En los números sucesivos de la REVISTA insertaremos algunos cuadros estadísticos referentes al costo, avances, operarios y consumo de dinamita en los túneles de la línea directa de Zaragoza á Barcelona; estos datos estadísticos forman parte del tercer tomo (no publicado aún) de la obra del Sr. Maristany, á quien repetimos de nuevo las gracias por su deferente atención.