

$P m m' P$, bajo la influencia de tres focos T , T' , T'' , con los que está sucesivamente en contacto, y segun cierta ley de variacion en las presiones, al describir esta curva su punto representativo desarrolla el cuerpo un trabajo útil, igual numéricamente al área $V_0 P_0 m m' P_1 V_1$.

Pues bien; si tomamos al cuerpo en el estado P_1 como estado inicial, es decir, con la presión $P_1 V_1$ y el volumen $O V_1$, y lo comprimimos de manera que su volumen decrezca de $O V_1$ á $O V_0$, siempre podremos hacer que su punto representativo describa el contorno $P_1 m' m P_0$, para lo cual bastará ponerlo en contacto con los focos T'' , T' , T ; en una palabra, deshacer elemento por elemento la primitiva operacion.

Vemos, segun lo dicho, que en el primer caso cierta cantidad de calor pasa de los focos al cuerpo, y al mismo tiempo aparece un trabajo positivo $P_0 V_0 V_1 P_1$; que en el segundo gastamos cierto trabajo en comprimir el cuerpo, lo cual hace que cierta cantidad de calor pase del cuerpo á los focos caloríficos.

En adelante, siempre que trazemos una curva representativa de los varios estados de un cuerpo, supondremos que los cambios han sido originados:

1.º Poniendo al cuerpo en contacto con diferentes focos, y

2.º Comprimiendo lentamente al cuerpo, lo cual supone un aumento en la presión exterior y un consumo de trabajo; ó bien dejando dilatarse al cuerpo, lo cual supone que la presión exterior disminuye lentamente.

JOSÉ ECHEGARAY.

MEDIOS DE REDUCIR LOS GASTOS DE ESTABLECIMIENTO DE LOS FERRO-CARRILES DE SEGUNDO ORDEN.

Hemos hablado ya en otras ocasiones á nuestros lectores de la *Memoria* sobre el asunto cuyo titulo encabeza estas líneas, redactada por los Ingenieros Sres. Arnao, Vildósola y Rodriguez, en cumplimiento de una Real orden de 1.º de Setiembre de 1866. Esperábamos poder publicar integro dicho trabajo en la coleccion de memorias y documentos de la Revista, pero no siendo esto posible por ahora, vamos á dar en el presente articulo una sucinta idea de las opiniones que los Ingenieros citados profesan sobre cuestion tan importante, consignando las conclusiones á que llegan en su estudio.

La *Memoria* de que se trata, presentada al gobierno en los primeros dias de Diciembre de 1866, comprende una extensa introduccion y siete capitulos que á continuacion indicamos:

Capítulo 1.º—Consideraciones preliminares.

Cap. 2.º—Producto medio probable de los ferro-carriles secundarios y determinacion de la potencia de trasporte que por regla general deberán tener estas líneas.

Cap. 3.º—Reduccion del radio de las curvas.

Cap. 4.º—Aumento de las inclinaciones.

Cap. 5.º—Reduccion del ancho de la via.

Cap. 6.º—Indicacion de varios medios que pueden contribuir á la disminucion de los gastos, así de establecimiento como de explotacion.

Cap. 7.º—Conclusion general.

En la *Introduccion* los Sres. Arnao, Vildósola y Rodriguez examinan la legislacion vigente de ferro-carriles y de sociedades anónimas, los resultados que ha producido en la práctica y la situacion actual de las compañías españolas. Una reseña de la historia de los ferro-carriles en Francia é Inglaterra, y de la legislacion de estas dos naciones, completa el estudio, del cual deducen los autores de la *Memoria* la conveniencia de adoptar para la ejecucion de las líneas de segundo orden el sistema inglés, con ciertas modificaciones que aconseja hoy el estado de nuestro país, formulando para dicho objeto las bases económicas y administrativas siguientes:

«1.º Abandono por parte del gobierno de la iniciativa para promover la ejecucion de las líneas férreas de segundo orden á los particulares y á las localidades interesadas.

«2.º El gobierno no contribuirá para la ejecucion de estas vias con subvencion alguna, ni otros auxilios que los generales señalados por las leyes á todas las obras de utilidad pública.

«3.º La concesion será perpétua, reservándose el gobierno la facultad de adquirir el ferro-carril, mediante la indemnizacion á la empresa, que se acuerde al otorgar la concesion, ó por regla general para esta clase de líneas.

«4.º La concesion se hará directamente por una ley á los promovedores de la ejecucion del camino de hierro, previa demostracion de la utilidad de la empresa y de la posibilidad de realizarla.

«5.º Los peticionarios formarán con este objeto un proyecto completo, que someterán al examen y aprobacion del gobierno. Este proyecto servirá de base á una informacion escrupulosa, cuyos trámites ofrezcan garantías suficientes para que sea una verdad el estudio de la empresa, considerada bajo todos los puntos de vista, y clara y patente la demostracion de su utilidad. El peticionario, particular ó compañía, depositará en cumplimiento de sus obligaciones una fianza proporcionada. Si fuera una compañía, demostrará además por medios suficientes que la suscripcion de su capital es una verdad y que cuenta con los recursos necesarios.

«6.º Las condiciones técnicas de cada línea quedarán fijadas al otorgar la concesion, con arreglo á las bases que se acuerden en vista de las consideraciones que se presentan en la *Memoria*. No se podrán alterar, como ninguna de las partes esenciales del proyecto, sin una nueva informacion sobre la conveniencia de las alteraciones.

«7.º La empresa estará obligada á cumplir escrupulosamente todas sus obligaciones, y el gobierno tendrá el derecho de vigilar su accion con este objeto, cuando lo crea necesario, procurando embargarla tan poco como sea posible. Antes de abrirse la línea á la explotacion hará practicar el gobierno un escrupuloso reconocimiento de la via y de sus obras para asegurarse de que están cumplidas las condiciones de la concesion, y de que ofrecen la seguridad conveniente.

«8.º La explotacion se hará con sujecion á una tarifa máxima que se fijará en cada caso por la ley, en vista de las circunstancias de la línea, pero dentro de los limites por esta tarifa fijados, la empresa será libre para modificarla y hacer las combinacio-

nes que crea convenientes, sin necesidad de avisar previamente al gobierno.

»9.º Se simplificará la intervencion del gobierno en el servicio de la explotacion, reduciendo las reglas obligatorias á lo absolutamente indispensable para la seguridad del tránsito, y el exacto cumplimiento de las obligaciones de la concesion, procurando en lo posible sustituir las medidas represivas á las preventivas, y hacer que sea efectiva é ineludible la responsabilidad civil ó criminal de las compañías por los perjuicios que puedan causar con los descuidos ó desaciertos de su gestion á las personas que por cualquier concepto hagan uso de los ferrocarriles.

»10. Se suprimirá la contribucion del 10 por 100 del importe de los billetes de viajeros, y se disminuirán todo lo posible los servicios gratuitos ó á precio reducido que con arreglo á la legislacion vigente prestan al Estado las compañías.»

En el capítulo 1.º, además de exponer el plan de la *Memoria*, se plantea el problema de los ferrocarriles de segundo orden, bajo el punto de vista de sus condiciones técnicas, y de la influencia que estas ejercen en los gastos de la explotacion, indicando la ley económica, en virtud de la cual varia la influencia relativa del interés del capital inicial y de los gastos de la explotacion en los resultados económicos de la empresa, á medida que el tráfico va disminuyendo; ley que da por resultado, cuando el tráfico es muy pequeño, la necesidad de reducir el coste de establecimiento todo lo posible, aun á costa del aumento de los gastos de la explotacion.

El capítulo 2.º está consagrado á estudiar el producto probable de nuestras líneas de 2.º orden y la capacidad de transporte que necesitan. Para el primer objeto consignase el resultado económico de la explotacion de los ferrocarriles en las naciones europeas, y principalmente en Inglaterra, Francia y España. Teniendo en cuenta los elementos de riqueza y de tráfico de estos pueblos, y considerando que el producto medio kilométrico de las líneas españolas de primer orden, que presenta una escala descendente desde 1860, no pasó en 1865 de 67.500 reales vellón (1), los autores de la *Memoria* opinan que no es prudente esperar por término medio en las líneas de segundo orden un producto bruto kilométrico superior á 30 000 rs., y partiendo del dato de tráfico que este producto representa, y fijando la velocidad con que deben marchar los trenes en dichas líneas, determinan la potencia de transporte que necesitan, deduciendo la posibilidad de adoptar en su construccion, sin que aquella potencia deje de ser suficiente, las curvas de menor radio y las inclinaciones mayores, así como la reduccion del ancho de la vía, que permita el estado actual del arte de los ferrocarriles.

Clasificanse, por fin, en este capítulo las líneas de segundo orden en los cuatro grupos siguientes:

»1.º Ferrocarriles que enlazan entre sí dos puntos situados en líneas diferentes de la red general, y que entran por consiguiente á formar parte de ella, estando subordinados en su explotacion al paso de trenes de las líneas de la misma red, combinacion de horas de servicio, etc., etc.

»2.º Ferrocarriles que constituyen por sí pequeñas redes destinadas al servicio general de una comarca, formando un todo de regular extension, ligado con la red general por uno ó más puntos.

»3.º Ferrocarriles que sean simples ramales ó afluentes de las líneas de la red general.

»4.º Ferrocarriles situados en comarcas aisladas, para servicios especiales, independientes de la red general.»

El capítulo tercero se ocupa extensamente en el examen de la cuestion de las curvas, bajo el punto de vista técnico y de los gastos de la explotacion, deduciendo las siguientes conclusiones:

»1.º La reduccion del radio de las curvas hasta limites muy pequeños puede producir considerables economías en la construccion de las líneas de segundo orden.

»2.º De los inconvenientes que ofrecen las curvas, algunos, como el alargamiento de la longitud y el riesgo de accidentes, no tienen importancia por la indole de dichas líneas, en las cuales el tiempo empleado en el transporte es un punto de interés secundario, y la velocidad de la marcha puede ser por consiguiente en todos los casos inferior á 30 kilómetros.

»3.º El aumento de los gastos de explotacion, ya por el aumento de la longitud, ya por la resistencia adicional de las curvas, en líneas de pequeño tráfico, será en la generalidad de los casos inferior al interés del capital economizado en el establecimiento.

»4.º La resistencia adicional, como sus efectos en la traccion y en la conservacion del material y de la vía, son muy poco conocidos aun, pudiendo, sin embargo, asegurarse que su importancia no es de gran consideracion cuando la velocidad de la marcha es pequeña y se emplea material apropiado á los limites que se adopten para los radios; ofreciendo el arte del Ingeniero soluciones suficientes, si no perfectas, para limites muy reducidos, así en el caso de combinarse las curvas con inclinaciones moderadas, como en el de tener á la vez en un trazado los menores radios y las rampas de 40 á 50 milésimas.

»5.º Conviene sin embargo en las líneas de segundo orden, que hayan de formar parte de la red general y dar paso al material de mercancías ordinario, ó en aquellas donde sea de gran interés el evitar los trasbordos, no descender en los radios del limite de 150 metros, sino cuando las condiciones económicas del camino lo exijan absolutamente.

»6.º En las líneas de segundo orden pertenecientes á la segunda, tercera y cuarta de las categorías indicadas en el capítulo 2.º, pueden, sin temor, aceptarse curvas de 100 metros de radio, y aun de 50 á 40 en casos especiales, sobre todo, cuando sea posible reducir el ancho de la vía ó se establezca esta sobre una carretera.

»7.º Deben aceptarse los trazados con puntos de retroceso, allí donde haya gran dificultad para cambiar la direccion de la línea con curvas aceptables, segun las demás circunstancias del camino.

»8.º No parece prudente, ni aun posible, fijar limites absolutos, ni dar la preferencia á un sistema determinado de material de traccion y transporte, debiendo en cada caso elegirse el que mejor corresponda á sus circunstancias, entre los ya conocidos y experimentados, y los que se presenten en adelante con los progresos del arte del Ingeniero.»

En el capítulo 4.º se estudia de una manera análoga la influencia de las inclinaciones en la explotacion, y los limites á que permite hoy llegar el arte de los ferrocarriles.

Las conclusiones de este capítulo se formulan como sigue:

»1.º Con el aumento de las inclinaciones hasta los mayores limites que permitan las condiciones actuales de los motores, se puede conseguir una reduccion importantísima en el coste de establecimiento de los ferrocarriles.

»2.º Entre los inconvenientes que presentan las grandes inclinaciones, el más considerable es el aumento de las resistencias á la traccion por la influencia de la gravedad, que dá lugar á un aumento de los gastos de explotacion, así en los correspondientes al arrastre, como en los relativos á la conservacion del material y de la vía.

(1) El producto kilométrico ha continuado decreciendo en 1867.

»3.º El arte del Ingeniero ofrece soluciones aceptables, bajo el punto de vista de la seguridad y de la regularidad del servicio para la explotación con locomotoras ordinarias de líneas, cuya inclinación sea de 35 á 40 milésimas, siempre que la velocidad se reduzca á los menores límites indicados en el cap. 2.º

»4.º Conviene, sin embargo, evitar en lo posible estas inclinaciones máximas, estudiando para cada caso con la mayor atención todas las circunstancias de la línea que se trate de construir, para determinar en vista de la influencia respectiva que en el coste total de transporte tengan el interés del capital y los gastos de explotación, la solución más económica.

»5.º Empleando sistemas especiales para la tracción, como máquinas fijas, carril central, planos automotores, etc., podrá convenir en ciertos casos, y deberán adoptarse inclinaciones mayores que las indicadas para disminuir los gastos de establecimiento.

»6.º No parece prudente, como se dijo al tratar de las curvas, ni aun posible fijar límites absolutos, entendiéndose que los señalados no tienen otro carácter que el de una mera indicación, fundada en la observación de los recursos que ofrece actualmente el arte para la resolución del problema.»

La cuestión del ancho de la vía forma el objeto del quinto capítulo, en el cual se examina la influencia de su reducción, así como el problema de los trasbordos. Las conclusiones de este capítulo son las siguientes:

»1.º La reducción del ancho de la vía tiene en general menor importancia para la disminución de los gastos de establecimiento que la del radio de las curvas y el aumento de las pendientes.

»2.º La falta de uniformidad en el ancho de la vía, obligando á los trasbordos de las mercancías, constituye un grave inconveniente para la reducción indicada, aumentando los gastos totales de transporte, y dando lugar á pérdidas de tiempo, averías, etc., que redundan en perjuicio del público, á la vez que de las empresas explotadoras.

»3.º Por este motivo no debe, en general, admitirse la vía estrecha para las líneas de la primera categoría de las cuatro en que se han clasificado las líneas de segundo orden.

»4.º El inconveniente indicado no existe en las líneas de la cuarta categoría, que son independientes de la red general, y pierde mucha parte de su importancia en las de la segunda y tercera, cuando ya las condiciones del trazado de estas obligue á emplear un material especial de transporte.

»5.º En estos casos puede ser ventajosa la reducción del ancho de la vía, hasta el menor límite que permita la seguridad y la economía de la explotación, teniendo en cuenta todas las circunstancias del tráfico y del trazado.

»6.º Puede sin inconveniente reducirse el ancho de la vía hasta un metro en las líneas donde haya servicio de viajeros, y más donde solo se transporten mercancías.

»7.º La reducción del ancho de la vía puede en ciertos casos proporcionar la solución más económica, permitiendo combinar las curvas de pequeño radio con las inclinaciones moderadas, y el empleo de un material fijo y móvil, sencillo y de poco coste.

»8.º Puede ser también dicha reducción de gran utilidad para permitir el establecimiento de la línea de ferro-carril sobre una carretera, reduciendo á proporciones mínimas los gastos iniciales.

»9.º Las indicaciones y los límites consignados en las anteriores conclusiones deben apreciarse con arreglo á la última observación hecha en los capítulos anteriores, al resumir lo dicho sobre la influencia de las curvas y de las inclinaciones en el coste de los ferro-carriles.»

En el capítulo 6.º estudian los autores de la *Memoria* otros medios, además de los indicados, que pueden contribuir á la disminución de los gastos, así de establecimiento como de explotación. La organización de las compañías, el sistema de construcción de las obras, los detalles del servicio de explotación, las condiciones del material, etc., son objeto de extensas consideraciones, apoyadas con numerosos ejemplos tomados de los ferro-carriles más notables, bajo el punto de vista de la economía, y principalmente de las líneas escocesas de interés local. Como consecuencia de estas consideraciones y ejemplos, aconsejan los autores de la *Memoria* la adopción de todas aquellas condiciones y medidas de detalle que se han aplicado en otros países, respecto de los puntos citados, para reducir el coste inicial y los gastos anuales, con las modificaciones que en cada caso particular exijan las circunstancias especiales del ferro-carril y de la localidad donde se construya.

Por último, en el capítulo 7.º se hace un resumen general de la *Memoria*, condensando en varias conclusiones las principales consideraciones expuestas. Copiaremos íntegras, como lo exige su importancia, estas conclusiones, que completarán la breve idea que en este artículo nos hemos propuesto dar á los lectores de la *Revista*, del trabajo hecho por nuestros compañeros los Sres. Arnao, Vildósola y Rodríguez.

»1.º Los ferro-carriles de segundo orden han de tener, por regla general, en nuestro país, un tráfico muy pequeño, no pudiendo esperarse de ellos, como término medio, en cuanto es posible juzgar sobre estas materias con el conocimiento de los resultados obtenidos en las líneas de otros países y en las españolas de primer orden, un producto kilométrico anual superior á 3.000 escudos.

»2.º Para el movimiento de viajeros y mercancías que este producto representa, basta la potencia de transporte que proporciona una sola vía, aunque esta se trace en las condiciones más desfavorables para la explotación, no pasando en esta de las velocidades efectivas indicadas en el capítulo 2.º (15 á 20 kilómetros por hora para los trenes de viajeros y mixtos, y 10 á 15 para los de mercancías).

»3.º La pequeña importancia del producto probable de nuestras líneas de segundo orden impone al coste total del transporte un límite muy bajo, del cual no puede pasarse sin grave perjuicio para la riqueza del país, que pierde siempre más que gana con la ejecución de líneas improductivas.

»4.º El coste total del transporte se compone de dos partes: interés del capital de establecimiento y gastos del servicio de explotación. La influencia respectiva de estos dos elementos en el resultado final económico varía con la magnitud del tráfico, predominando la influencia del primero cuando es este muy reducido, y la del segundo cuando el movimiento es muy considerable.

»5.º Salvo en casos excepcionales, la solución del problema económico, que presenta la ejecución de nuestras líneas férreas secundarias, ó la reducción á su mínimo en cada caso particular del coste total del transporte, ha de obtenerse, disminuyendo la importancia del elemento *intereses del capital*, cuya influencia predominará, por la pequeñez del tráfico, sobre la de los gastos de explotación, aunque estos se aumenten considerablemente con el empleo de los medios que el arte ofrece para reducir el capital de establecimiento.

»6.º La reducción de este capital por medio de la concesión de subvenciones directas ó de la garantía de un mínimo de beneficios á las empresas que se encarguen de la ejecución y explotación de las líneas, no constituye una solución del problema, puesto que estos medios no pueden producir más

resultado que una traslación de la pérdida de capital, que, en lugar de pesar sobre las empresas, recaerá sobre las clases contribuyentes del país.

»7.º De las bases establecidas en las conclusiones anteriores, se deduce que en la generalidad de los casos convendrá ir, para la determinación de las condiciones técnicas de nuestras líneas de segundo orden, tan lejos como lo permita el estado del arte de los ferro-carriles, adoptando las inclinaciones y curvas convenientes para poder plegar la traza al relieve del terreno, con la menor cantidad posible de obras.

»8.º No es fácil fijar tipos generales para las condiciones técnicas, que variarán mucho con las circunstancias particulares de cada caso, debiendo estudiarse minuciosamente estas circunstancias, para determinar el trazado que dé la mejor combinación de todos los elementos que influyen en el coste total del transporte.

»9.º Puede sin embargo indicarse, en vista de los resultados que ofrece el estudio y la experiencia de los ferro-carriles, que el arte permite hoy, explotando con velocidades moderadas, adoptar inclinaciones muy considerables y curvas de muy pequeño radio, para conseguir la reducción del capital de establecimiento, si bien á costa de un aumento de los gastos de explotación. Deberán, pues, admitirse estas inclinaciones y curvas, según las circunstancias de cada línea, y la categoría á que pertenezca de las cuatro que comprende la clasificación hecha en el capítulo 2.º de esta Memoria, en los términos consignados en las conclusiones de los capítulos 3.º y 4.º de la misma.

»10. La necesidad de encerrar el gasto total de transporte en muy estrechos límites por la pequeñez del tráfico, podrá aconsejar en ciertas líneas la adopción de una vía ménos ancha que la fijada en la ley de 3 de Junio de 1855; pareciendo que debe admitirse también esta reforma, como se propone en las conclusiones del capítulo 5.º

»11. Con la combinación del aumento de las inclinaciones y de la reducción del radio de las curvas, y adoptando, si fuera preciso, una vía más estrecha, se podrán construir ferro carriles, cuyo coste inicial será muy variable según las localidades, por lo cual no es posible hacer sobre el particular indicación alguna, pero siempre seguramente muy inferior del de nuestras líneas de primer orden. Habiendo de ser sin embargo, pequenísimo en muchas de las secundarias el producto de la explotación, tal vez, ni aun con todos estos medios, baste para obtener una solución aceptable. Conviene por lo tanto aumentar sus efectos empleando mayor economía en la construcción, ejecutando solo las obras y adquiriendo el material móvil absolutamente indispensable, y colocando en ciertos casos el camino de hierro sobre la explanación de una carretera, según se indica en el capítulo 6.º

»12. Por último, el servicio de explotación de las líneas de segundo orden deberá organizarse con la más severa economía, marchando á pequeñas velocidades, haciendo los transportes en trenes mixtos, adoptando, con arreglo á las circunstancias de cada caso, cuantos medios parezcan á propósito entre los indicados en el mismo capítulo 6.º, para disminuir, sin perjuicio de la seguridad del tráfico, los gastos de la explotación, y subordinando á las condiciones especiales de esta el transporte de la correspondencia pública.»

Recordaremos, para terminar, que como complemento y comprobación de cuanto se dice en la Memoria, redactaron sus autores, y presentaron en Octubre último al señor ministro de Fomento, una extensa colección de Apéndices, de que ya dimos cuenta en la Revista (número 22 del año 1867), y de los cuales hemos publicado y publicaremos más adelan-

te los datos que nos parecen más dignos de ser conocidos.

X.

Datos relativos á algunos ferro-carriles de vía estrecha (1).

(Continuación.)

FERRO-CARRILES DE QUEENSLAND.

Los caminos de hierro de esta colonia inglesa, situada en la region nordeste de la Australia, se construyen con la vía de 1,º067. El objeto de estas líneas es conducir á los puertos los ganados y llevar á la población del interior los objetos que necesita para su consumo. La línea principal va de Ipswich á Toowoomba, y tiene 203,º8 (150 millas), de las cuales hay 64 kilómetros (40 millas) en explotación, y el resto debe estar concluido para fines del presente año. Está además en construcción una línea de Toowoomba á Warwick, de 127 kilómetros (79 millas) de longitud, y otras estudiadas ó en estudio.

Entre Ipswich y Toowoomba el terreno ofrecía serias dificultades, siendo necesario pasar dos cordilleras, cuyas alturas sobre la base eran respectivamente de 215 y 425 metros (700 y 1400 pies). Las inclinaciones mayores son de ($\frac{1}{20}$) 20 milésimas, siendo la longitud de la más larga próximamente (16 millas) 25 kilómetros. Hay obras muy considerables, y entre ellas 11 túneles; el mayor de 340 metros. El mínimo radio de las curvas es 100,º6 (5 cadenas), siendo aquellas muy numerosas.

Los carriles pesan 19,º95 por metro (40 libras por yarda) sobre traviesas rectangulares de teak.

La tracción se hace con locomotoras de 6 ruedas de 0,º914 (3 pies) de diámetro, 4 acopladas, y 15 toneladas de peso; cuyos cilindros tienen (10 pulgadas) 0,º253 de diámetro y 0,º45 (18 pulgadas) de carrera.

Estas máquinas pueden arrastrar 60 toneladas en una rampa de ($\frac{1}{10}$) 25 milímetros á la velocidad de 24 kilómetros (15 millas) por hora. Llevan coginetes del sistema de Adams.

Los coches de viajeros son de tres clases y análogos á los de Inglaterra. Tienen 9,º144 (30 pies) de largo y 1,º905 (6 pies y 3 pulgadas de ancho).

El coste de la línea de Ipswich á Toowoomba ha sido bastante crecido, por las inmensas dificultades con que ha habido que luchar, como la falta de obreros, lo quebrado del terreno, la necesidad de llevar todo el material de Inglaterra, etc., y asciende á 10000 libras por milla (39042 escudos por kilómetro). La línea de Toowoomba á Warwick, que presenta menores dificultades, no costará más de 6000 libras por milla (32.425 escudos por kilómetro).

El ingeniero Mr. Fitzgibbon, director de estas líneas, calcula que, con el ancho de vía que se les ha dado, pueden bastar fácilmente para un tráfico de 200 toneladas de mercancías y 400 viajeros diarios en cada sentido, á la

(1) Véase el número 5.º de la Revista.