

FERRO-CARRILES DE VIA ANCHA Y DE VIA ESTRECHA.

VI.

CAPÍTULO II.

LA VÍA ESTRECHA EN EUROPA Y EXÁMEN COMPARATIVO DE LOS GASTOS
DE EXPLOTACION.

(Continuación.)

9. *Inglaterra*.—Al hacer esta breve reseña de los ferro-carriles de vía estrecha, no es posible prescindir de la cuna de los caminos de hierro, país que aventaja á todos por su pasmosa actividad en cuanto se relaciona con los medios de transporte; y sin embargo de que la construccion de la célebre línea de Festiniog data de hace medio siglo, siendo casi contemporánea de la aplicacion del vapor á la locomocion terrestre, ya llevo dicho que las vías angostas brillan tambien casi por su ausencia en dicha nacion.

El mencionado camino es tan conocido de todos los Ingenieros, que voy á limitarme á hacer algunas observaciones acerca de sus condiciones. Se construyó para la explotacion de unas canteras de pizarra con la latitud de 0^m,60, empleándose motor de sangre, hasta que en 1863 se adoptó el vapor; y la mejor prueba de que su anchura es insuficiente, está en que su Ingeniero Mr. C. E. Spooner ⁽¹⁾ ha patrocinado con decision la vía de 0^m,75, y si su explotacion se ha hecho con regularidad se debe, segun el periódico *Engeneering*, al grandísimo esmero con que se conserva la vía, que requiere, como es consiguiente, mayor perfeccion á medida que disminuye la base de sustentacion.

El peso de los rails ha aumentado desde 7 á 14 y despues á 22 kilogramos, como sucede siempre en estas instalaciones ligeras, y los gastos de establecimiento han subido tambien desde 40.000 á 95.000 francos por kilómetro, siendo el producto bruto en 1869 de 27.000 francos por esta misma longitud, procedente de la circulacion de 97.000 viajeros y 137.000 toneladas de mercancías, descendentes en casi su totalidad. El gasto de explotacion fué de 55 por 100, y la tarifa media la calcula M. Krantz en 0,12 francos por kilómetro, aun en la hipótesis de que todas las unidades de tráfico recorriesen los 23 kilómetros de la línea, estimando el ingreso en 15.000 francos nada más si se aplicasen las tarifas francesas, aparte de que la potencia de tráfico de estos cortos ramales es superior que para las líneas largas.

Debo, no obstante, observar, que en estos ramales de corta longitud, se

(1) *Narrow gauge railways*, 4374.

recargan forzosamente las tarifas de mercancías con lo que los ingleses llaman *terminal charges*, ó sean los gastos de carga, descarga y manobras, á ménos que se hagan por cuenta de los remitentes ó consignatarios, puesto que no pueden pesar lo mismo por kilómetro recorrido cuando circulan por 500 ó 1.000 de éstos en vez de 10 ó 20; pero me parece que aquel gasto puede estimarse en 0,75 pesetas por tonelada, que distribuido en 22 kilómetros, representa 0,034 pesetas. Además, no es posible que la percepcion de viajeros por kilómetro exceda de 0,07 pesetas; de manera que corresponde por tonelada 0,154, que con aquella rebaja queda en 0,12 aún en la hipótesis de la circulacion por la línea completa, y de todos modos, el importe de la carga y descarga, que lo calculo en 4.658 pesetas por kilómetro, es el precio de la remuneracion de ese servicio especial, y en realidad debería segregarse del rendimiento por kilómetro.

En el Reino Unido hay algunos otros caminos estrechos, como los de Dinas á Port-Madoc de Diworvic, de 0,^m60, y el de Rostoken á Markdof, de 0,^m75; pero son contadísimos y se ha resuelto el problema de los ferro-carriles económicos, disminuyendo los rádios de la vía ordinaria hasta 180^m y aplicando máquinas americanas con avantren articulado ó de otros sistemas, pero conservando la unidad de la red, ventaja que es á la verdad envidiable; y no quiere esto decir que el instrumento de transporte adoptado en las direcciones de fuertes corrientes comerciales sea de igual potencia que para las líneas afluentes, porque entre un camino de cuádruple vía con rádios mínimos de 500^m y pendientes insensibles y otro de interés local con simple vía, con rádios pequeños y fuertes rampas, hay muchos grados de la escala.

Por lo demás, hay ejemplos, sobre todo en Escocia, de una explotacion muy barata de las líneas ordinarias de poco tráfico, como puede verse en la Memoria citada anteriormente de los Sres. Arnao, Torres Vildósola y Rodriguez, que comprende datos muy detallados relativos á 12 caminos que miden en junto 276 kilómetros de longitud. Su coste fué, por término medio, de 91.437 pesetas por kilómetro, y con el modesto producto bruto de 8.795 se explotaban con 54 por 100 de gastos.

En cuanto á velocidad, sabido es que los caminos británicos son un modelo, y hay líneas, como la de Manchester á Derby, en la que se marcha á razon de 80 kilómetros por hora, con un trazado en el que hay numerosas curvas, que descienden hasta 220 metros de radio; pero hay en ese emporio de actividad febril que nos presenta la nacion inglesa una region más pobre y de menor vitalidad, que es la Irlanda, donde la densidad de la poblacion y de la riqueza son respectivamente el 40 y el 20 por 100 de Inglaterra, hallándose además agitada por graves cuestiones agrarias, que no pueden ménos de producir el retraimiento del capital, que es siempre

cobarde. Allí el Gobierno no ha podido entregar en absoluto la ejecución de los caminos de hierro á la iniciativa privada, sino que ha tenido que estimularla con auxilios, siendo además muy digno de llamar la atención que la Comisión nombrada el año 1881 por la Cámara de los Comunes para la información parlamentaria de las tarifas, no sólo recomendó que se aumentasen las atribuciones de la Comisión de caminos de hierro creada en 1873, respecto al cumplimiento de las leyes y reglamentos relativos al tráfico de viajeros y mercancías, sino que aconsejó la fusión de las vías férreas de Irlanda, realizándola, si era preciso, por la *intervención directa de los poderes públicos*; es decir, que ni la libre Albion ha podido prescindir aún *at home* de restringir el dominio del interés privado sobre estos medios de transporte. Por otra parte, la latitud de la vía es casi idéntica á la de España, y estas semejanzas dan mayor interés al examen de las aplicaciones de las líneas estrechas en Irlanda.

Son, en general, los Ingenieros ingleses más dados á construir mucho que á escribir; pero no obstante, este punto se halla expuesto con suficiente amplitud en una obrita recientemente publicada ⁽¹⁾. Dice M. Lewis que el primer ferro-carril estrecho que se construyó en aquella isla fué el de Ballimena á Cushendall, de 21 millas, que se abrió para el tráfico minero en 1875, inaugurándose en 1878 el de la primera de aquellas poblaciones al pequeño puerto de Larne, de 30 millas, para la circulación de viajeros y mercancías, y que en junto había en 1882 en toda la isla 70 millas de esta clase de caminos.

Los caminos de Ballimena y Larne son de 1,^m07, con pendiente máxima de 0,024 y radio mínimo de 140 metros. Los carruajes son del sistema Bogie ó flexibles de Cleminson, de 9,^m00 de longitud por 1,^m90 de ancho y con cabida para 40 viajeros. Las locomotoras de la gran velocidad pesan, cargadas, 18 toneladas y 24 las de mercancías.

El producto bruto por kilómetro fué de 7 300 pesetas por kilómetro, y los gastos de explotación del 58 por 100, siendo el coste del tren kilómetro de 1,41 pesetas.

Calculando después la diferencia del importe de la construcción con las dos clases de vía, deduce que la milla de vía estrecha cuesta £ 4.037 y del ancho normal 5.690, lo que dá una diferencia de £ 1.633, ó sean próximamente 25.000 pesetas por kilómetro; pero hay que advertir que mientras considera de 11 pies ingleses la anchura de la plataforma en el primer caso, sólo supone tres pies más, ó sean 0,^m915 de aumento para la vía ancha, lo cual es lógico, no siendo en cambio razonable la gran diferencia

(1) Part I, Narrow gauge railways, Ireland by William Lewis. Part II, Light railways or remunerative railways for thinly populated districts. Dublin, 1882.

que se atribuye en España á la latitud en ambos casos, punto que he de esclarecer más adelante.

Los datos principales de la explotación de los caminos de hierro en Inglaterra durante el año 1881, son los siguientes:

REGIONES.	LONGITUD.			Producto bruto por kiló- metro. — Francos.	Rela- cion del gasto al pro- duc'o. — Frs.	Produc- to por tren ki- lómetro — Frs.	Gasto por tren kiló- metro. — Frs.	Benefi- cio por tren ki- lómetro — Frs.
	De una vía. — Kilómts.	De 2, 3, 4 y más vías. — Kilómts.	TOTAL. — Kilómts.					
Inglaterra...	7.459	13.147	20.606	66.641	0,52	4,049	2,109	1,940
Escocia.	2.885	1.825	4.710	36.980	0.51	3,773	1,977	1,796
Irlanda....	3.014	914	3.928	16.563	0,56	3,589	2,033	1,556
TOTALS ó TÉRMINOS MEDIOS...	13.358	15.886	29.244	55.143	0,52	3,997	2,090	1,907

El término medio de la tarifa percibida por viajero y tonelada trasportados á un kilómetro no se encuentra en la *Revue generale*, ni en general en las estadísticas inglesas; pero de los datos que he podido coleccionar acerca del asunto, y que he de examinar al tratar de las tarifas, se deduce que para un recorrido de 160 kilómetros, el término medio de las tres clases de billetes de viajeros (con excepcion de los trenes expresos, que son muy caros en Inglaterra), cuesta 16,56 pesetas en el Reino Unido, 14,36 en Irlanda, 13,75 en Francia y 9,47 nada más en Bélgica.

La tarifa media de mercancías es en Inglaterra de 0,08 pesetas por tonelada y kilómetro, precio más caro que en casi todas las naciones de Europa, y con la circunstancia de que el año 1881 los transportes de minerales absorbieron el 71 por 100 del tonelaje total de mercaderías, por lo cual aquel precio debía ser más barato que en el Continente; y asombra la vitalidad de esa nacion inglesa, donde el régimen de la competencia y de la lucha de las Compañías ha producido un movimiento ascendente de los precios de transporte, mientras han bajado en todas partes, no obstante lo cual, el tráfico de sus vías férreas tiene una intensidad prodigiosa y que deja muy atrás á la del resto de Europa, aventajándole además respecto de la celeridad con que se realizan las expediciones.

Volviendo ahora á Irlanda, se ve que aún cuando sus 3.928 kilómetros de caminos de hierro sólo producen 16.563 francos, ó sea mucho menos

que en España, tienen 914 kilómetros de dos ó más vías, mientras que aquí no hay ni siquiera 50 kilómetros de doble vía, á pesar del gran tráfico de algunas de nuestras arterias; de manera que en las islas británicas tienen, á falta de una extremada baratura en los trasportes, gran rapidez y facilidades, lo mismo para los viajeros como para las mercancías, y es muy digno de llamar la atencion que los Ingenieros ingleses, que tan conocedores son de las aplicaciones de la vía estrecha en sus extensas colonias, las hayan limitado en la metrópoli al modestísimo papel de los pequeños ramales de Irlanda, aun en esta isla, en donde el tráfico comercial es tan moderado respecto del Reino Unido, y en la que la situacion insular y su tamaño, muy inferior al de la mayor parte de las naciones europeas, colocaban en condiciones especiales la construccion de la red irlandesa de caminos de hierro.

La proporcion del producto neto de toda la red inglesa al capital de establecimiento fué en 1881 de 4,33 por 100. Las obligaciones de ferro-carriles sólo producen en dos terceras partes de la extension de las líneas del 3 al 4 por 100, y en el resto del 4 al 5, con alguna pequeña excepcion. En cuanto al capital de acciones el 15 por 100 no dá interés, otro 15 por 100 dá ménos del 4 de rédito, y en 21 no llega al 5 por 100, es decir, que allí tambien la remuneracion de los ferro-carriles es moderada, y esto sin contar las sumas que representaban las líneas que han quebrado, reduciéndose considerablemente su capital de establecimiento.

VII.

10. *Alemania.*—La ejecucion de los ferro-carriles económicos preocupa extraordinariamente la atencion en todas las naciones, y la asociacion de las líneas alemanas encomendó en 1869 á una comision especial la redaccion del programa de las condiciones de establecimiento de las líneas estrechas ⁽¹⁾, cuya adopcion recomendó para los ramales afluentes, y que no se enlazasen por sus dos extremos con caminos ordinarios, clasificándolas, segun su importancia, en dos grupos, de 1,™00 y de 0,™75. La construccion y la explotacion de estas vías debería gozar de una gran libertad, suprimiéndose casi todas las trabas y disposiciones reglamentarias que rigen para la red de vía ordinaria. El radio mínimo de las curvas se fijó en 80 metros, y por excepcion en 60, y las pendientes máximas llegarían á 0,04.

A pesar de este programa, hasta el año 1880 se habían hecho pocos ensayos de caminos estrechos en esta gran nacion, contándose tan sólo, segun la reseña técnica y estadística publicada en dicho año por el Inge-

(1) Organ die für Fortschvitte des Eisenbahnwesens.

niero aleman M. Otto Peine ⁽¹⁾, 102 kilómetros de vías carboneras de 0,^m78 en Silesia y otras dos destinadas al mismo objeto en la Prusia riniana y en Hannover. Para el transporte de viajeros y mercancías había el de Broelthal, prolongado despues hasta Waldbroel, tambien en Prusia, con vía de 0,^m78 y 34 kilómetros de longitud; otro en Turingia de 1,^m00 de 44 kilómetros, y, por último, un pequeño ramal en la Alsacia.

En cambio de esta ausencia casi completa de las vías estrechas, hay notabilísimos ejemplos de ferro-carriles económicos de vía normal, como el de Peine, en Hannover, que costó 64.250 pesetas el kilómetro, con rádios mínimos de 180 metros; el de Troettsted, en Turingia, que importó próximamente lo mismo; el de Eisenberg, en Silesia, con curvas mínimas de 150 metros y 69.750 pesetas de gasto de establecimiento; el de Ruhla, en Turingia, á 60.000 pesetas, y el de Parchin, en Meklemburgo, á 50.000 pesetas, no habiendo en todo el imperio ningun camino económico cuya longitud exceda de 102 kilómetros.

Como ejemplo de tranvías de vapor cita el de la ciudad de Cassel, tambien de la latitud normal, y cuyas curvas descienden hasta el radio de 50 metros.

Es decir, que hasta el año 1880 se habían hecho solamente algunos ensayos de vías estrechas. Desde entónces, tampoco se han propagado mucho más; pero han empezado á tener alguna aceptacion los ferro-carriles sobre carreteras, á los que se sujetó en un principio á bastantes restricciones, que se han ido modificando despues, venciéndose la oposicion que encontraron en el período de ensayos.

Con motivo de los ferro-carriles suecos cité un opúsculo de W. Koftmann, impreso en Berlin en 1880, que trata «de las ventajas y las desventajas de los ferro-carriles angostos, especialmente de los estrechos, construidos sobre las carreteras, comparados con los normales secundarios,» que contiene varios pormenores relativos al estado del asunto en aquel culto país, y especialmente á los ferro-carriles económicos de interés local sobre las carreteras.

A pesar de los ejemplos de caminos normales baratos que llevo citados, había hasta el año 1878 muchas líneas secundarias, para las que se adoptaban las mismas condiciones de establecimiento que en las arterias importantes, llevándose el lujo de la explotacion á emplear máquinas de 30 y 35 toneladas de peso para arrastrar trenes de cuatro ó cinco wagones; pero en dicho año se promulgó la ley de los ferro-carriles secundarios, que vino á modificar aquel estado de cosas, adaptando de una manera más adecuada el instrumento de transporte al producto de cada línea.

(1) Anales de la Construcción y de la Industria.

Manifiesta que la vía ordinaria es más ventajosa para el tráfico importante, pero que, en su opinion, es mejor la estrecha para los caminos afluentes, á pesar de lo cual su adopcion encuentra en Alemania mucha oposicion, y pasa á exponer las ventajas é inconvenientes de ambas soluciones. Admite que con la vía normal se reducen los rádios   170 metros y  un hasta 100 sin duda, en las entradas de las estaciones, no pudiendo disminuirse más por la batalla de los wagones, que es de cuatro metros. En la v  estrecha se aplican rádios menores, lo cual produce mayor baratura; pero no d  gran importancia á este punto, citando los wagones italianos de ejes movibles que cit  anteriormente, y que pasan por curvas de 30 metros en la v  ordinaria. Añade que la explotacion de esta última es más cara, pero no presenta ninguna prueba, y que el peso muerto es mayor para la ancha, lo cual no es exacto, al m enos para el material de las líneas españolas. Considera   los caminos estrechos, con razon, como muy adecuados para despertar los elementos de tráfico, agregando que su explotacion no exige tanta reglamentacion ni las mismas Ordenanzas de policía, ni una administracion tan complicada, encontrando en ellos dicho autor un perfeccionamiento de los tranvías, puesto que la verdadera y más acertada aplicacion de las vías angostas la ve utilizando las carreteras, en lo cual no va descaminado el autor, porque todas las probabilidades est n en favor del carácter transitorio de la v  estrecha en Europa, y el aumento progresivo de los trasportes ha de hacer, en la mayoría de los casos, que con el trascurso del tiempo cambie notablemente la importancia de los caminos; de manera que la adopcion de la v  estrecha sobre carreteras, en sustitucion de los ferro carriles ordinarios, viene á plantear la cuestion con arreglo al adagio español de *C rte   cortijo*, puesto que si las líneas estrechas han de transformarse más   m enos pronto en anchas, vale la pena de construirlas con el desembolso más reducido posible, sacrificando su perfeccion,  un   costa de los gastos de explotacion, en vista de su interinidad; y lo cierto es que los pocos caminos estrechos que se han construido en Alemania se han ejecutado utilizando las carreteras, y como el asunto reviste grande interés, acompaño en la lámina adjunta los tipos adoptados al efecto.

En la v  férrea de Broelthal la carretera tenía (figura 1.^a) 7,^m55 de latitud sin cunetas y se segregaron 1,^m85 para aquélla, que es una v  ordinaria de 0,^m78, con rails de 17 kilógramos y sostenida por traviesas de madera. Las figuras 2, 3 y 4 representan los tipos adoptados con posterioridad para utilizar las carreteras de 7,^m00, tanto con las vías anchas como estrechas y  un las de 6,^m50 con estas últimas.

H cia el año 1880 se construyó la línea de Salzungen   Fulda, en Sajonia, con latitud de 1,^m00, rails de 21,5 kilógramos y 44 kilómetros de exten-

sion, de los cuales se mantiene en 30 sobre la carretera; la vía es metálica, apoyándose los rails directamente sobre el balastro, figuras 5 y 6, y hé aquí algunos otros pormenores ⁽¹⁾ de la misma. El radio mínimo es de 75 metros y las pendientes llegan á 0,025. Las estaciones se componen de un edificio pequeño con sala de espera y abrigo, y un propietario vecino se encarga, mediante una ligera retribucion, de la recepcion, expedicion y almacenaje de los equipajes y mercancías. No hay barreras ni cierres. Las ventanas no se abren más que á medias, para que los viajeros no se den golpes contra los árboles; la vigilancia se hace por la policía local, y el coste ha sido tan sólo de 29.000 francos por kilómetro.

En Octubre de 1881 se puso en explotacion tambien en Sajonia la línea de Wilkan á Kirchberg ⁽²⁾ de 0,™75, en la que se han reducido los radios hasta 50 metros para utilizar la carretera y servir al mismo tiempo á varias fábricas. La vía atraviesa algunos pueblos, pasando á veces á 1,™00 de distancia de los edificios y tapias.

Se han suprimido tambien los cierres y toda clase de señales, tanto acústicas como ópticas, y el servicio está instalado con gran economía.

Veamos ahora los resultados de la explotacion de la red alemana de vía normal en el ejercicio de 1881:

	Del Estado.	DE SOCIEDADES.		TOTAL.
		Explotados por el Estado.	Explotados por Compañías.	
Longitud explotada, kilómetros. .	22.719	3.885	7.690	34.197
Producto bruto por kilómetro, francos.	32.536	42.064	25.145	29.492
Coefficiente de gastos de explotacion.	0,53	0,52	0,55	0,53
Producto por tren kilómetro, francos.	5,01	5,65	5,05	5,10
Gasto por tren kilómetro, francos	2,65	2,91	2,76	2,70
Tarifa media por viajero kilómetro, céntimos de franco.	4,39	4,02	4,46	4,37
Idem por tonelada kilómetro en céntimos de franco.	5,56	4,74	5,99	5,47
Rédito que produce el capital por ciento.	4,29	5,63	4,47	4,49

Se ve por este estado que las tarifas alemanas son sumamente módicas,

(1) Nouvelles annales de la construction. Mars, 1881.

(2) Memoires de la Societé des ingenieurs civils. Janvier, 1883.

á pesar de lo cual y de la explotacion hecha por el Estado, no resulta cara dada la baratura de los precios de arrastre.

De los 34.197 kilómetros de ferro carriles había 10.095 de doble vía y 47 de triple.

En conclusion, en Alemania se conserva la uniformidad de la vía de su extensa red, reduciéndose los ramales de vía estrecha á unos cuantos tranvías de vapor de escasa longitud, y contruidos con grandísima economía.

11. *Francia.*—Desde la crisis financiera de 1857 acudió el Estado á auxiliar á las grandes Compañías bajo la forma de garantía de interés al 4,65 por 100, y para dar impulso á la extension de la red de caminos de hierro de interés local, se promulgaron sucesivamente las leyes de 1865, 1871, y por último, la de 11 de Junio de 1880. Las dos primeras facultaron á los Departamentos para otorgar las concesiones de ciertos ramales, y la última tiende á estimular la construccion de dichos caminos con auxilios importantes del Estado, es decir, que allí no se limita á construir casi exclusivamente por cuenta suya la nueva red clasificada como de interés general, sino que subvenciona hasta los ramales más modestos con una suma anual de 500 francos por kilómetro en explotacion, y además con la cuarta parte de la suma necesaria para elevar el producto bruto por kilómetro á 10.000 francos para las líneas que puedan recibir los vehículos de las grandes redes, y de 8.000 para las que no puedan recibirlos, limitando la suma que podrá invertirse anualmente en cada departamento á la no despreciable de 400.000 francos.

Esta ley, tan reciente, tampoco menciona taxativamente las vías estrechas, que han salido por vez primera á luz en la legislacion francesa en el pliego de condiciones dictado para su ejecucion, en el que se clasifican las vías por su latitud en la normal y las angostas de 1,^m00 y 0,^m75. Y por cierto que el art. 6.º del mencionado documento previene que podrá obligarse al concesionario de un camino de hierro de interés local de vía ordinaria, á construir las obras para instalar la doble vía cuando el rendimiento bruto por kilómetro llegue á 35.000 francos durante un solo año, es decir, que si en España se hallase en vigor esta misma cláusula, disfrutaríamos ya de las ventajas que proporcionaría en bastantes líneas la segunda vía, punto que he de examinar al tratar de la potencia de tráfico de los caminos de hierro, segun su anchura.

El desarrollo de la red francesa ha sido sumamente rápido en esta última década, en la que se está llevando á cabo el plan de Mr. Freycinet, y cuya realizacion se amplió el año pasado mediante las leyes que sancionan los convenios entre el Estado y las grandes Compañías. A fines de 1882 había 26.330 kilómetros de líneas de interés general en explotacion y estaba acordada la construccion de otras muchas, con las que alcanzaría la

red 40.782 kilómetros, existiendo además otros 2.343 kilómetros de caminos de interés local tambien en explotacion.

Ahora bien; examinando el mapa de la nueva red que se construye en la nacion vecina y los contratos para su ejecucion, no se hace la menor mencion de las vías estrechas, que si existen aisladamente en algunos ramales de los Departamentos, desaparecen casi por completo respecto de esa inmensa malla de vía normal. Es verdad que ante la abrumadora carga de cinco millares de francos que se calculaba había de costar la nueva red de 16.000 kilómetros, no han faltado Ingenieros como M. A. Sartiaux ⁽¹⁾, que abogasen por el establecimiento de ferro-carriles económicos en las direcciones en que el tráfico deba ser pequeño, cuando su situacion no les expone á servir de *líneas estratégicas ó de tránsito*, ya sea adoptando la vía estrecha de 1.^m00 ó escogiendo la ordinaria con el mismo trazado para explotarla con un material flexible como el americano, montado sobre dos trucks, resolviendo el asunto para cada caso despues de los oportunos estudios comparativos.

Es decir, que en Francia, aún los partidarios de la vía estrecha, formulan una opinion prudente y razonable como ésta, con tantas salvedades, y á pesar del espíritu de orden y economía arraigados en dicho país, atribuyen tal importancia á conservar la unidad de su magnífica red, que la van extendiendo sin variar su latitud ni las condiciones de trazado aún á las zonas más pobres del territorio. No quiere esto decir que la opinion sea completamente unánime acerca de este particular, pues la vía angosta tiene tambien allí sus patrocinadores, como M. Level, A. Moreau ⁽²⁾, G. Arnoult ⁽³⁾, y hace algunos años M. Thirion y Bertera ⁽⁴⁾; pero es preciso reconocer que sus consejos han influido hasta ahora muy poco para extender los caminos estrechos, que no han adquirido aún en Francia ninguna importancia.

(Se continuará.)

P. DE ALZOLA.

(1) Note sur la question des chemins de fer économiques et en particulier des chemins de fer á voie étroite.

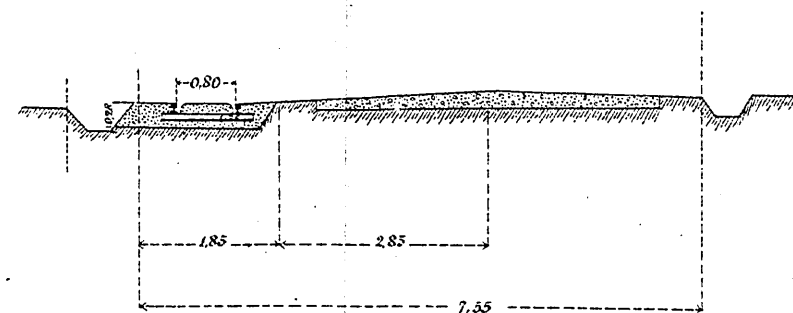
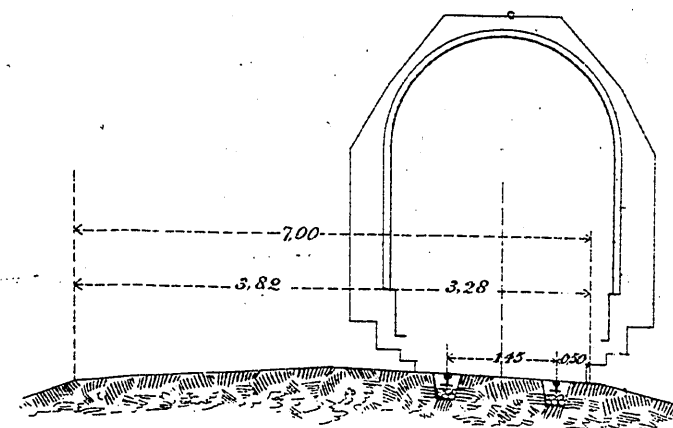
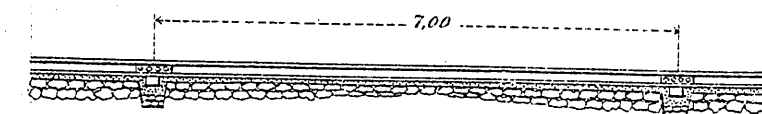
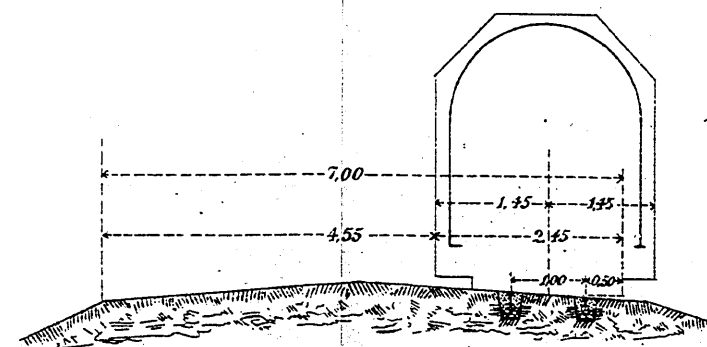
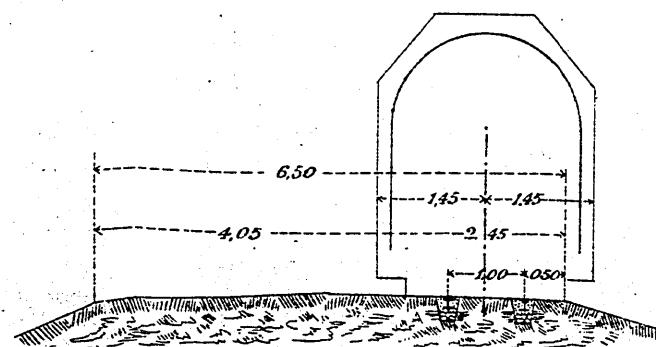
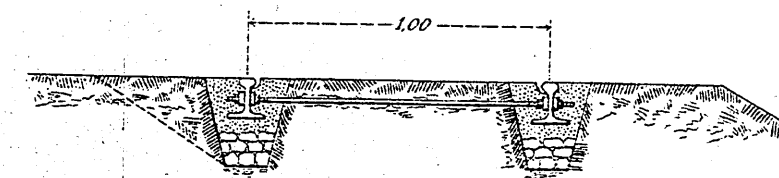
(2) La voie étroite et les chemins de fer secondaires. Paris, 1883, y Memoires de la Société des Ingenieurs civils, 1883.

(3) Note sur l'influence des rayons des courbes sur les depenses d'exécution des terrassements, Avril, 1883.

(4) Observations sur le projet de loi des chemins de fer départementaux.

MADRID: 1884.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE GREGORIO JUSTE,
Calle de Pizarro, número 45, bajo.

Figura 1.^a*Línea de Broelthal (Prusia)*Figura 2.^a*Tipo alemán para vía ancha*Figura 5.^a*Línea de Felda (Sajonia) - Perfil longitudinal*Figura 3.^a*Tipo alemán para vía estrecha en carretera de 7.00*Figura 4.^a*Tipo alemán para vía estrecha en carreteras de 6.50*Figura 6.^a*Línea de Felda - Sección transversal*

ESCALAS {

Figuras 1. ^a 2. ^a 3. ^a 4. ^a y 5. ^a	1:100
Figura 6. ^a	1:25

Figura 7 (Córcega)

Desmonte en tierra y terraplen

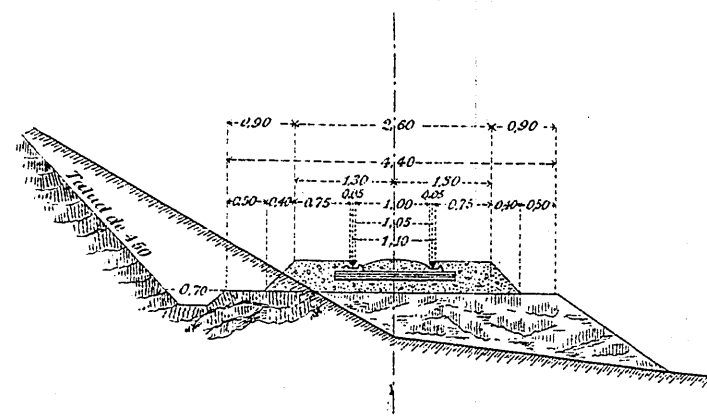


Figura 8.^a (Córcega)

Desmante en roca y muro de sostenimiento

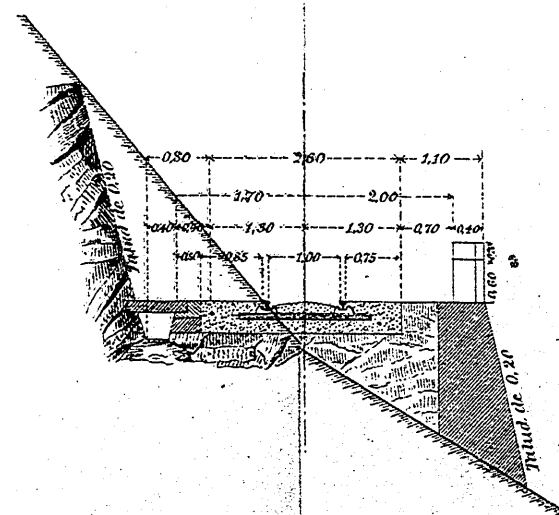
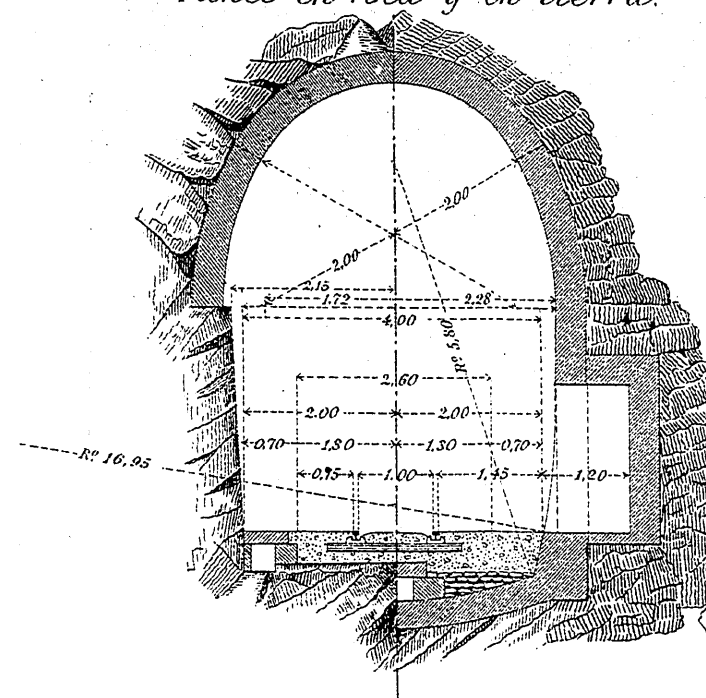


Figura 9ª (Córcega)

Tunel en roca y en tierra.



ESCALA DE 1:100.

Figura 10 (España)

Tunel de la Orconera en curva de 120^m de radio.

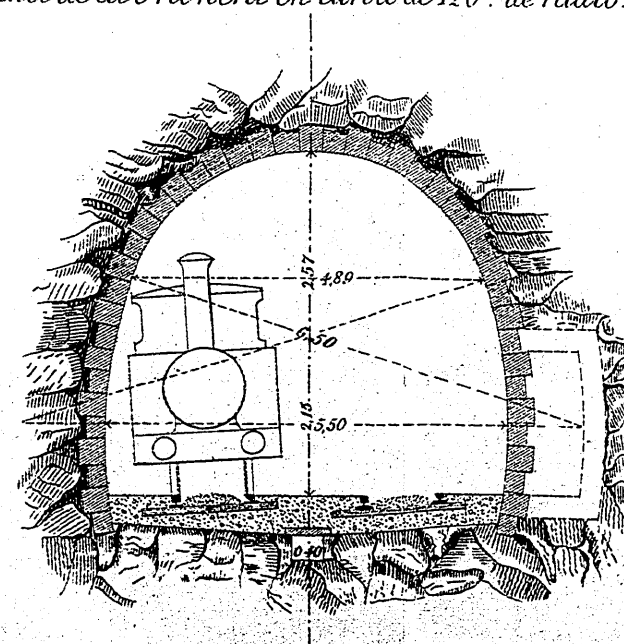


Figura 11.

*Desmante en roca floja y dura.
la Orconera.*

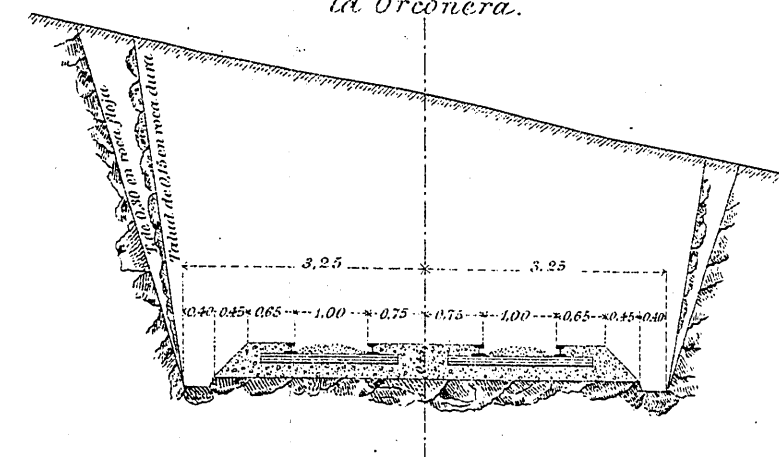


Figura 12.

Terraplen y muros de contención de la Orconera.

