

baratas y medios de hacer más eficaz la legislación vigente. Procedimientos de construcción modernos y materiales de edificación. Edificios artísticos o arquitectónicos. Edificios industriales. Reglamentación de edificios y su catalogación. Edificios públicos. Influencia perjudicial de los rascacielos en la belleza de las poblaciones. Constitución de las viviendas en las ciudades-jardín. Enfermedades producidas por la humedad en los habitantes y perjuicios en los materiales de construcción; medios de corregirlos. Relación entre la vivienda y la salud pública. Estudios comparativos de estadísticas. Servicios auxiliares: calefacción, ascensores, etc.

Creo que con la división apuntada se da cabida a todos los factores que integran la complejidad comprendida en la palabra «Urbanismo», y que si los encargados de dirigir y organizar el Congreso toman sobre sí el sacrificio máximo, y los técnicos españoles acuden a él con todo entusiasmo y preparación, el Congreso será un modelo y su labor fructífera se condensará en una ley sobre Urbanismo que no deje nada que envidiar a sus análogas de otros países, con lo que se habrá dado un gran paso hacia la reconstitución material de España y se rebajará el fatídico coeficiente de mortalidad, oprobio y baldón de nuestra patria por su elevado valor.

José PAZ MAROTO
Ingeniero de Caminos

Los ferrocarriles locales de Munguía a Bermeo y de Bermeo a Pedernales, en la provincia de Vizcaya ⁽¹⁾

Solución radical

Corresponde a la traza núm. 3 del plano general, que lleva la indicación de línea gruesa de trazos marcándose los túneles con la designación correspondiente a cada uno de ellos. Dichas obras son la característica principal de esta variante, estimada como *solución radical* y preferible a todas las demás para la explotación con locomotoras de vapor.

La circunstancia de que se disminuye considerablemente la longitud del ferrocarril y, en una notabilísima proporción, la correspondiente de la línea a cielo abierto, además de que cabe reducir las inclinaciones de las rasantes, a las que han de permitir una importantísima reducción de gastos en la explotación y ampliar en gran escala la capacidad de tráfico del ferrocarril, todo ello en relación con la gran diferencia de longitud virtual de este trazado, han sugerido la conveniencia del estudio correspondiente de esta variante, cuya idea general ya fué expuesta a grandes rasgos en los artículos de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, en el mes de abril de 1909, ya que se cuenta con una población importante, puede decirse, en cabeza de línea.

Las características de la ley de Ferrocarriles secundarios ponían, puede decirse, el veto a tales innovaciones, puesto que, dentro de aquellas características, los túneles, que son siempre la parte más costosa de las obras, gravitaban sobre el presupuesto por

kilómetro de ferrocarril en una proporción no admitida más que para las líneas generales de vía normal. Es decir, que la ley se hallaba inspirada exactamente en el mismo criterio que los Consejos de administración de aquella época, por lo que atañe a la necesidad de que los túneles sean lo más cortos posible, a fin de reducir el importe kilométrico, aunque el número de kilómetros a recorrer y su calidad fuera tal que se cayese en el peligro de la ruina futura de dichas Compañías, como se ha palpado en la guerra y en la postguerra. Cuando se apreció que lo importante era reducir los gastos de explotación y aumentar siempre, *cada año más*, los ingresos, con lo que evidentemente tenía que mejorarse el coeficiente, obteniéndose *mayor producto neto*, que es la base del pago de los intereses y amortización de las cargas de la Compañía, y la posibilidad de que el accionista pudiera pensar en que no tenía en casa *papeles mojados*, se quiso llegar a la modificación de las características de las líneas; pero la crisis de la postguerra y la persistencia de las inaceptables bases de las disposiciones legales, que fueron dictadas sin pensar que tan de prisa sería necesario adoptar nuevas normas, en armonía con la realidad vigente, han sido las barreras que han cerrado el horizonte de las posibilidades prácticas en materia ferroviaria.

Con este preliminar, sin extendernos en nuevas consideraciones, que nos llevarían más allá de los límites de esta breve reseña, nos limitaremos a señalar las longitudes de los túneles de esta solución radical y el presupuesto global dela misma.

(1) Véase el número anterior, página 73.

	Núm. 1 Elorriaga Metros	Núms. 2 y 3 Zárragas Metros	Núm. 4 Sollube-Iñierando- Sollube Metros	Núm. 5 Aguirres-Crucietas Metros	Núm. 6 Lurgorri-Saitúa Metros
Proyecto aprobado.....	365	203	2 107 14 04	370 496,40	162,80 600,51
Solución radical.....	»	»			
DIFERENCIAS.....	— 365	— 103	+ 1 997	+ 126,40	+ 437,71
SUMAS PARCIALES.....	— 568			+ 2 561,11	

	Metros
Aumento definitivo.....	1 993,11
Longitud de los túneles del proyecto.....	4 826,40
IDEM DE LOS TÚNELES EN LA SOLUCIÓN RADICAL.....	6 819,51

El trazado de la solución radical acorta notablemente la distancia entre Munguía y Bermeo y mejora considerablemente las características de la explotación, por suavizarse las rasantes. La longitud del trazado que se ha obtenido en esta solución radical para todo el ferrocarril es de 20 589,24 m., y descontando la longitud de los túneles mencionados, que es de 6 819,51 m., queda para cielo abierto una longitud de 13 769,73 m., y a base de estos datos se han obtenido las cifras relativas a los diversos artículos del presupuesto global correspondiente, y que figuran en la columna núm. 4 del resumen totalizado, con la sola excepción de los artículos 3.º, 4.º, 5.º, 7.º y 8.º, que obedecen además a otras características que no se han de detallar ahora.

Resumen del estudio para la explotación del ferrocarril con tracción de vapor

Resumiendo el estudio de las dos soluciones que hemos denominado *proyecto reformado* y *solución radical*, y que corresponden a los trazados números 2 y 3, señalados en el plano general con línea continua gruesa y línea interrumpida de trazos, respectivamente, como variantes respecto al trazado núm. 1, que es el proyecto aprobado, se indica a continuación el resumen global de los presupuestos correspondientes: al proyecto-base; a su revisión y reducción, con arreglo a las prescripciones señaladas por la Supe-

rioridad; al proyecto reformado, y a la solución radical citadas:

Pesetas		
Trazado núm. 1. {	Proyecto-base.	7 366 813,68
	Proyecto revisado.	10 787 899,77
Trazado núm. 2.	Proyecto reformado. ...	11 091 200,74
Trazado núm. 3.	Solución radical.	10 939 920,01

cuyas cifras son las que se han indicado precedentemente y figuran en el resumen totalizado de los presupuestos, incluyéndose para todos ellos el *material móvil*, con un importe de 634 000 pesetas, del proyecto-base, y de 1 087 800 pesetas para los restantes.

Descontando dicho material móvil, se ha indicado asimismo otro resumen de los presupuestos por trozos, Anejo núm. 2, conservando los mismos *seis* figurados en el proyecto-base, para que las comparaciones resulten más ostensibles, de cuyos seis trozos corresponden los *cuatro* primeros a la denominada primera sección del ferrocarril secundario, que comprende el actual ferrocarril del plan de Munguía a Bermeo, y los trozos quinto y sexto a la segunda sección, de Bermeo a Pedernales, que no comprendía la estación de Bermeo, figurada como adscrita a la primera sección en su cuarto y último trozo, y que es de otro ferrocarril del mismo plan.

De dichos presupuesto-resúmenes por trozos se indica a continuación la parte correspondiente a cada una de las secciones expresadas, como subdivisión de las anteriores cifras, sin el material móvil.

		1.ª sección	2.ª sección
		Munguía a Bermeo	Bermeo a Pedernales
Trazado núm. 1.	{ Proyecto-base.	4 927 321,09	1 805 492,51
	{ Proyecto revisado.	6 994 363,96	2 705 735,81
Trazado núm. 2.	Proyecto reformado.	7 297 664,93	2 705 735,81
Trazado núm. 3.	Solución radical.	7 146 384,20	2 705 735,89

ocupar un lugar preferente, ya que el máximo del Las cifras correspondientes a la segunda sección no han variado, en las soluciones estudiadas, respecto a las que se indican para el proyecto revisado, ya que no hay alteración en el trazado, ni para el proyecto reformado ni para la solución radical, según ha quedado explicado precedentemente.

Lo mismo que en el cuadro-resumen de los presupuestos totalizados por artículos en el correspondiente a los presupuestos resúmenes por trozos, se han señalado para cada uno de ellos las longitudes que vienen a integrar la total de cada trazado, y el coste kilométrico de cada uno de los seis trozos del proyecto, habiéndose refundido en uno solo los trozos segundo y tercero de la solución radical, cuyo túnel de Emerando-Sollube justifica tal conveniencia y la longitud que por ello le ha sido asignada a este trozo *segundo-tercero* de 7 211,87 m.

Presupuestos del ferrocarril eléctrico, por trozos y por artículos

En la misma forma que para los trazados núm. 1 (proyecto revisado), núm. 2 (proyecto reformado) y núm. 3 (solución radical) se han obtenido las cifras correspondientes a los seis trozos del trazado núm. 4, *ferrocarril eléctrico*. Los importes correspondientes

figuran, respectivamente, en la quinta fila de los presupuestos-resúmenes por trozos, Anejo núm. 2. y en la quinta columna del Anejo núm. 1, resumen totalizado de los presupuestos líquidos de contrata, agrupados por artículos, deducidos de los de cada uno de los seis trozos de ferrocarril, suprimiéndose aquí, por no permitirlo la extensión de este trabajo resumen, el detalle expositivo de los elementos que han servido de base para obtener las cifras precedentes.

Resumen y conclusión

Concretando definitivamente lo expuesto, se indicará el resumen de la cuestión que ha motivado estas cuartillas, en el cuadro que a continuación se inserta:

TRAZADOS	Gastos de establecimiento	Productos netos	Intereses del capital
	Pesetas	Pesetas	Tanto por 100
Núm. 1.—(P. r.)..	10 787 899,77	190 979,95	1,77
Núm. 3.—(S. r.)..	10 939 920,01	259 732,73	2,38
Núm. 4.—(F. E.).	11 899 356,88	324 283,96	2,72

Se deduce de esta relación que cualquiera de las tres soluciones indicadas, en relación con la situación económica de los ferrocarriles secundarios construidos con la garantía de interés por el Estado, podría

promedio anual de interés que representaba su producto neto, y que correspondió al año 1912 (primero de su abono), cuando se habían construido 120 km, acogidos a dicha garantía, fué de 0,90, y que además, según se aumente el gasto de establecimiento, por mejora de sus características, se obtiene un interés más remunerador del capital.

La concesión solicitada (otorgada y caducada) del ferrocarril secundario de Munguía a Bermeo y Pedernales no era, por tanto, ningún caso extraordinario que disintiera de las que habían sido otorgadas anteriormente. Antes al contrario, las características de su explotación prometían que dicho ferrocarril ocuparía seguramente uno de los primeros lugares en la clasificación, meritoria, por decirlo así, en el sentido

de exigir menor auxilio del Estado, para completar el interés garantizado al capital de establecimiento, y, por lo mismo, las resoluciones que fueron adoptándose al terminar cada una de las fases de la tramitación reglamentaria del expediente incoado obedecieron al criterio de la más completa justicia y equidad.

Es de esperar que le alcancen los beneficios del nuevo Régimen ferroviario, en cuanto se ofrezca la cooperación a que tiene opción, pues ya se ha visto que hay un cierto margen de beneficios como productos netos de la explotación, en proporción tanto mayor cuanto más se tienda a favorecer las características iniciales de la misma y como base de la aportación mencionada.

José de UCELAY
Ingeniero de Caminos

Anejo núm. 2.

Presupuestos resúmenes, por trozos, de las soluciones estudiadas.

CONCEPTOS	MUNGUÍA A BERMEO				BERMEO A PEDERNALES		S U M A S
	TROZO 1.º	TROZO 2.º	TROZO 3.º	TROZO 4.º	TROZO 5.º	TROZO 6.º	
	Pesetas	Pesetas	Pesetas	Pesetas	Pesetas	Pesetas	
Proyecto aprobado:							
Presupuestos.....	555 490,63	1 240 920,91	1 712 675,70	1 418 215,85	981 149,96	824 342,03	6 732 813,08
Longitudes (metros).....	6 404,23	5 279,45	5 058,11	3 101,41	3 013,27	1 866,96	24 723,43
Costes por kilómetro.....	86 739,49	235 049,09	338 599,93	457 277,77	325 609,71	441 542,84	272 325,22
Proyecto revisado:							
Presupuestos.....	703 469,36	1 779 716,17	2 471 206,33	2 039 972,10	1 461 083,41	1 244 652,40	9 700 099,77
Longitudes (metros).....	5 948,50	5 279,45	5 058,11	3 101,41	3 013,27	1 866,96	24 267,70
Costes por kilómetro.....	118 192,71	337 102,57	488 563,18	657 756,34	484 882,98	666 673,31	399 712,57
Proyecto reformado:							
Presupuestos.....	703 469,36	1 561 398,01	2 494 093,75	2 538 703,81	1 461 083,41	1 244 652,40	10 003 400,74
Longitudes (metros).....	5 948,50	5 279,45	4 774,79	3 349,86	3 013,27	1 866,96	24 232,83
Costes por kilómetro.....	118 192,71	295 750,13	522 340,27	757 853,70	484 882,98	666 673,31	412 803,63
Solución radical:		Refundidos 2.º y 3.º					
Presupuestos.....	703 469,36	(Longitud	4 169 551,82	2 273 363,02	1 461 083,41	1 244 652,40	9 852 120,01
Longitudes (metros).....	5 948,50	túnel)	7 211,87	2 548,04	3 013,27	1 866,96	20 589,24
Costes por kilómetro.....	118 192,71	4 104	578 151,27	891 990,04	484 882,98	666 673,31	478 503,19
Ferrocarril eléctrico:							
Presupuestos.....	703 469,36	1 746 919,18	2 112 854,88	2 011 428,06	1 450 023,31	1 270 019,24	9 204 714,63
Longitudes (metros).....	5 948,50	3 834,98	4 122,63	3 101,41	3 013,27	1 866,96	21 887,75
Costes por kilómetro.....	118 192,71	455 527,59	512 500,17	648 552,97	481 212,54	680 200,57	424 653,73
Electrificación y material móvil.....	707 871,50	456 362,02	490 592,97	369 007,09	358 579,13	222 168,24	2 604 642,25
Total kilómetro.....	237 192,71	574 527,59	631 500,17	767 552,97	600 212,54	799 200,57	543 653,73

No va incluido el material móvil en las soluciones de tracción por locomotoras ordinarias.

La enseñanza de la Ingeniería

En el primer número de febrero de nuestro colega *Madrid Científico* se publica un artículo del presidente de la Asociación de Auxiliares de la Ingeniería, D. José Aragón, en el que se renuevan ciertas acusaciones alguna vez formuladas, sobre las que no será ocioso llamar brevemente la atención, porque así lo requiere la importancia del asunto y porque no conviene que alrededor de él se formen y se acrediten extraviadas opiniones.

En este punto, como en muchos otros, suelen provenir los errores de no fijar previamente los términos que se discuten, lo que da lugar con frecuencia a la afirmación simultánea de las proposiciones más contradictorias.

"Hay que hacer práctica la enseñanza de la Ingeniería", se dice en todas partes, y es cierto, y a ello se propende en todas las escuelas del mundo, y el progreso en este particular es evidente de año en año; pero al mismo tiempo cada vez se reconoce más la necesidad de extender y desarrollar los conocimientos teóricos

profundos, gracias a los cuales progresan todas las técnicas, y, según el punto de vista que se adopta, no siempre exento de preocupaciones extrañas a los puros deseos de mejora de las enseñanzas profesionales, unas veces se apunta hacia la ignorancia de la vida y de las necesidades reales y próximas, y otras hacia la carencia de una cultura técnica superior, sin la cual se irá constantemente a remolque de los países que rinden culto a la originalidad y a la invención.

Un distinguido ingeniero, ya difunto, resumía la cuestión en una frase: "Es necesario mucha práctica, pero sin descuidar la teoría"; y la fórmula sería sin duda excelente si fuera posible condensar los afanes de una vida en el corto número de años de una preparación escolar.

No siendo esto factible, fuerza será ponderar las enseñanzas, según el objeto que con ellas se trate de conseguir, sin que sea preciso para ello establecer barreras infranqueables, que no pueden existir cuando se