

«MONOGRAFÍA DE LOS CAMINOS DE VIZCAYA»

POR

D. PABLO DE ALZOLA

I

Tanto se ha hablado de los caminos de las Provincias Vascongadas y tan pocos datos se conocían, que la obra del Sr. Alzola ha venido á satisfacer una verdadera necesidad sentida por cuantos se dedican á esta clase de estudios.

Más que un artículo bibliográfico, vamos á copiar algunos párrafos, empezando por la Introducción, que da una idea general del asunto.

«La Liga Vizcaína de Productores designó ponente al autor de este libro con motivo del informe pedido por la Excm. Diputación provincial acerca de la propuesta formulada por el diputado D. Victoriano Gáldiz para la compra de los ferrocarriles enclavados en el Señorío. Encargado del estudio de tan delicado asunto, para el que contaba con abundantes materiales acumulados con destino á una obra de carácter más general intitulada *Historia de las Obras públicas en España* (1)—próxima á entrar en prensa,—creí que la mejor manera de dilucidar el problema planteado en las deliberaciones del Cuerpo provincial consistía en trazar una monografía comprensiva de los antecedentes y vicisitudes de la creación de las redes de carreteras y vías férreas vizcaínas.

»Penetrando á fondo en el examen de tan importantes servicios públicos, es como puede aquilatarse la índole de la administración y gobierno del país en un ramo tan esencial; el gran espíritu de iniciativa y de empresa que brilló como cualidad innata en sus hijos desde tiempos remotos; el perfeccionamiento paulatino en la organización del régimen de las Obras públicas, y los resultados ventajosos derivados de su autonomía secular para cuyo empleo han demostrado los vascongados una competencia poco común.

»Nótase en la Euskaria, desde los últimos siglos de la Edad Media, una intuición admirable que se traduce en la importancia concedida por su gobierno patriarcal al desarrollo de las vías de comunicación que fomentan el espíritu de sociabilidad, ponen en contacto á los hombres, extienden las transacciones, acrecientan la industria y constituyen el mejor patrimonio de los pueblos.

»Ya en el *Fuero Viejo*, de Vizcaya, se encuentran algunas disposiciones que revelan la amplitud dada á los caminos carretiles trazados en dirección de los puertos de mar, y las Juntas de Guernica, las merindades, las villas, el Consulado de Bilbao, el Regimiento general y la Diputación consagran durante los siglos pasados preferente cuidado al perfeccionamiento del servicio de caminos. Su apertura obedece, en un principio, al sistema de descentralización completa; costean las obras los concejos y limítase el Gobierno foral á aunar las voluntades, á dirigir con su consejo y autoridad tomando, cuando es preciso, medidas coercitivas para corregir la negligencia de las justicias

y fieles de las anteiglesias en el cuidado de las calzadas.

»Mas la experiencia demuestra, á medida que se desarrolla la construcción de la red de carreteras por iniciativa de los pueblos y de los particulares, que si puede vanagloriarse Vizcaya del espíritu de empresa de sus hijos, la pasividad del Gobierno del Señorío en dejar tan amplia libertad en la constitución de Sociedades para la apertura de sus caminos, produce á la larga un verdadero caos en el sistema de arbitrios concedidos á numerosas Compañías con objeto de hacer frente á los capitales invertidos en las obras. Idéase entonces el *Plan de Igualda*, y por una evolución lenta y compleja realiza paulatinamente el Cuerpo foral el proyecto unificador con el firme propósito de adquirir los caminos de empresas y encargarse por sí sola de los servicios de construcción y entretenimiento de la red de carreteras provinciales.

»Esta monografía abarca por su índole misma un carácter meramente local, pero como nuestro estudio histórico relativo á *Las Obras públicas en España* es mucho más vasto, por su extenso marco y el cúmulo de materiales reunidos para resurgir de la oscuridad de los siglos pasados estas olvidadas investigaciones relacionadas con los intereses materiales de la Nación, encuéntrase trazado en aquella obra el paralelo entre las regiones aforadas y los reinos de la Corona de Castilla. La comparación resulta de sumo interés, demostrándose á las claras que las comarcas dotadas de vida propia y autonómica regida por sus Cortes, sus Juntas y Diputaciones se lanzaron á estas fecundas manifestaciones del progreso y de la civilización de los pueblos con más presteza y mayor vigor que las provincias constreñidas á la eterna tutela del poder central y de los corregidores.

»Comprende la *Monografía de los Caminos de Vizcaya* la reseña de las vicisitudes de tan importante servicio público con inclusión de las vías férreas que han alcanzado inusitado desarrollo en el territorio vizcaíno. Cuéntase entre éstas la línea de Triano, construida á expensas del Señorío con gran valentía. Merece también su interesante historia los honores de la publicidad, por constituir una gloria de la administración de Vizcaya, habiendo demostrado los magistrados forales que arrostraron muchas responsabilidades para crear tan extraordinario negocio industrial un grado de previsión y de entereza que no serán nunca bastante ensalzados.

»Los fabulosos rendimientos obtenidos por el erario provincial durante un lapso, transitorio por desgracia; el alivio de algunas contribuciones á los habitantes de Vizcaya; el desahogo relativo para impulsar la apertura de toda clase de vías de comunicación, terrestres y marítimas; el auxilio extraordinario concedido á la grandiosa obra del puerto exterior en el Abra de Bilbao; las subvenciones dedicadas á varios muelles y canales del litoral cantábrico, y otras muchas mejoras del orden moral y material se han derivado en gran parte del acierto que presidiera en la obra de Triano.

»Pero no desmayando nuestros diputados provinciales en sus iniciativas para perfeccionar los servicios encomendados á su celo y gestión, hase formulado la bien intencionada propuesta que motiva este trabajo, y el Cuerpo provincial ha dado muestra de verdadera deferencia hacia otras colectividades al solicitar su consejo para resolver con estudio y madurez tan importante como delicado asunto. A fin de esclarecerlo se acompañan los datos con-

(1) Se ha publicado ya y constituye el tercer tomo de la BIBLIOTECA DE LA REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.—(N. de la R.)

cernientes al régimen de los ferrocarriles extranjeros en las principales naciones, así como los sistemas adoptados por los Consejos generales—Diputaciones provinciales— para estimular la construcción de las redes de ferrocarriles de interés local, presentando el contraste entre la legislación exótica y la nacional en punto á las vías férreas de orden secundario, á fin de llamar la atención acerca de las reformas indispensables si nuestra patria ha de seguir en tan importante materia á los países más cultos.

»La *Historia de Vizcaya* debe basarse en un conjunto de monografías locales. D. Fidel Sagarminaga recopiló en su voluminosa obra intitulada *El Gobierno y Régimen foral del Señorío de Bizcaya*, noticias minuciosas de cuanto se actuaba por las Juntas de Guernica, el Regimiento general y la Diputación en el extenso campo encomendado á sus atribuciones, pero es preciso estimular la publicación de otros estudios especiales.

»Se refiere el presente á los medios de transporte antiguos y modernos, y convendría se dieran á la estampa otros trabajos concernientes á lo actuado por el célebre Consulado de Bilbao, que sirviesen de ampliación á la Memoria publicada respecto de los antiguos muelles de la ría por el Ingeniero D. Evaristo de Churrua; al régimen tributario de Vizcaya; á su administración municipal, y al ramo de beneficencia, muy deficiente también en punto á la historia de sus Asilos, limitada hasta ahora á la monografía sobre la Santa Casa de Misericordia, escrita por D. Fernando de Olascoaga.

Este libro se divide en dos partes: Comprende la primera la reseña histórica de los caminos vizcaínos, dividida en cuatro capítulos: el primero abarca desde el término de la Edad Media hasta el fallecimiento de Fernando VI; el segundo los reinados de Carlos III, IV y Fernando VII; el siguiente el período de régimen foral, y el cuarto desde su abolición en 1876 en adelante. La segunda parte, relativa á los ferrocarriles, consta de otros cinco, á saber: Los primeros proyectos.—El ferrocarril de Triano, dividido en dos partes.—Red de vías férreas.—Juicio relativo á la moción de la compra de las líneas que constituye propiamente el informe pedido á la Liga Vizcaína de Productores.»

Con gran profusión de datos reseña el autor la historia de las carreteras vizcaínas desde el siglo XIII hasta nuestros días en los cuatro primeros capítulos, consignando como fecha importante la de 4 de Febrero de 1833, en que se aprobó por Real orden el *Plan de Igualdad* que hubo de plantearse por el Corregidor-presidente, contando, sin duda, con el apoyo de la Diputación por una especie de golpe de Estado. El *Plan de Igualdad* tuvo por objeto corregir el sistema complicado que iba resultando de arbitrios creados con falta absoluta de unidad para la apertura de la red de carreteras y hacer desaparecer la desigualdad con que contribuían los pueblos situados en diferentes rutas. Construidas hasta entonces las carreteras por diversas asociaciones, se centralizaron en la *Dirección general de caminos de Vizcaya*, dependiente de la Diputación provincial, adquiriendo las construídas, pero no empezó á constituirse en empresa hasta mediados de siglo, conforme á la propuesta de la Comisión de caminos de Julio de 1850. La reconcentración, en manos de la Diputación provincial, del servicio de que tratamos y que era complemento indispensable del *Plan de Igualdad*, no se realizó por completo hasta 1878.

En 1882 se formó un plan de carreteras clasificadas en

siete grupos, y en 1888 el proyecto de una nueva red de caminos vecinales.

Copiamos á continuación el final del capítulo IV, que se refiere á nuestros días:

Red de carreteras de la Diputación.

«Hé aquí el estado de las construídas ó adquiridas por la Diputación hasta el 31 de Diciembre de 1897, con expresión de sus longitudes y coste.

CARRETERAS	Longitudes. — Metros.	Importes. — Pesetas Cts.	OBSERVACIONES
1.ª Sección.			
Bilbao á Valmaseda.....	29.552	1.374.059	
Basurto á Nucedal.....	12.880	417.810	
Burceña á Santurce.....	8.411	239.896	
Portugalete á Sopuerta....	17.113	674.518	
Ramal de la Rigada.....	4.632		
Malabrigo á Carranza.....	27.922	440.617	
Sodupe á Gordejuela.....	10.052	163.201	
Güeñes por Galdames á Sopuerta.....	13.092	124.000	
Güeñes por Zalla á Malabrigo.....	7.854	117.500	
Ramal de Oquendo.....	4.089	99.599,50	
Ramal de Castrejana.....	2.535	74.403,86	
Zalla al Puente de Ibarra....	1.620	28.523,29	
Villanueva por Trucios al Encinal.....	4.440	59.687	
Traslaviña por Labarrieta á Sopuerta.....	7.442	175.201,17	
Portugalete á Ortuella.....	4.276	164.907,35	
Desierto á Baracaldo.....	1.659	36.824,36	Camino vecinal.
Casal á Ciérvana.....	5.461	193.259,14	Idem.
Ramal de Galdames.....	1.087	20.246,29	Incorporado sin abono.
Ramal de Concha.....	2.050	»	
TOTAL.....	166.176		
2.ª Sección.			
Bilbao á Bermeo.....	33.200	627.584	
Ramal de Santuchu.....	700	»	Incorporado sin abono.
Bilbao á Plencia.....	24.150	350.329	
Ramal de Olaveaga.....	1.700		
Asúa á Erleches.....	16.400	215.000	
Plencia á Munguía.....	12.304	266.534	
Arenas á Urdúliz y ramal de Sarri.....	12.121	139.281,11	
Plencia á Arminza.....	6.334	184.706,65	
Larráuri á Baquio.....	6.910	137.934,84	
Munguía á Gatica.....	2.500	44.219,93	Camino vecinal.
Desierto á Erandio.....	3.549	48.184,42	Idem.
Urdúliz á Lauquiniz.....	4.921	2.562	Idem.
Asúa á Sondica.....	628	1.500,39	Idem.
TOTAL.....	125.417		
3.ª Sección.			
Durango á Bermeo.....	34.598	627.584	
Guernica á Elanchove.....	12.120		
Ramal de Ea y Ea á las Tres Cruces.....	11.490	704.206	
Ibinaga á Elanchove.....	1.120	31.195	
Muruetagana á Lequeitio....	14.700	342.500	
Guernica á Iruzubieta.....	21.268	426.611,55	
Ramal de Arrazua.....	8.025	163.314,05	
Munguía á Múgica.....	18.342	237.401,26	
Guernica por Rigoitia á Rigoitia.....	10.800	103.729,07	
Uarco á Navárniz.....	7.300	121.169,97	
Mármiz á Mendata.....	2.200	18.917,44	
Soyeche á Arrieta.....	3.700	46.753,80	Camino vecinal.
Ramal de Morga.....	820	5.045,38	Idem.
Ramal de Frúniz.....	509	864	Idem.
TOTAL.....	146.992		

CARRETERAS	Longitudes. — Metros.	Importes. — Pesetas Cts.	OBSERVACIONES
4.ª Sección.			
Dos Caminos á Durango....	25.500	468.356	
Lequeitio á Ondárroa.....	13.500	655.000	
Elorrio á Campanzar.....	7.229	61.028	
Vérriz á Ondárroa.....	28.460	407.500	
Ramal de Echevarría.....	8.140		
Maquina á Lequeitio.....	8.894	180.104,43	
Zornoza á Zugastieta.....	6.140	85.580	
Zugastieta á Lequeitio.....	30.200	382.285	
Ramal de Urruchua.....	5.400		
Vérriz á Olacuenta.....	1.500	»	Incorporado y á falta de tasación y pago á los señores Herederos de D. M. Gortázar.
Ramal de Echano.....	2.141	34.848,23	
Id. de Mallavia.....	3.640	48.421,96	Camino vecinal.
Id. de Amoroto.....	2.615	33.649,06	Idem.
Elorrio á Olacuenta.....	5.939	80.461,82	
TOTAL.....	149.298		
5.ª Sección.			
Bilbao á Pancorbó.....	88.591	996.285	Esta carretera tiene 59,8 kilómetros en las provincias de Alava y Burgos.
Arratia.....	32.848	616.347	
Deberio.....	13.899	194.639	
Zornoza á Chiribogueta.....	4.957	65.326	
Yurre á Dima.....	3.585	66.782,73	
Orozco.....	9.113	130.000	Incorporados en 1896.
Ramal de Ibarra.....	5.835		
TOTAL.....	158.828		

Pertenecen al Estado:

	Metros.
De Bercedo á Castro, dentro de Vizcaya.....	19.180
De Bermeo al Faro de Machichaco.....	5.995
De Bilbao á Las Arenas, al cuidado de la Junta de Obras del Puerto.....	12.000
De Santurce al rompeolas del Abra del Puerto.....	1.200
TOTAL.....	38.375

Ya se ha consignado que aún subsisten en poder de las antiguas Empresas los caminos de Urquiola y Ermua, así como el de la *Reina Cristina*, de Durango á Elgueta, que no habiendo querido ceder en tiempo oportuno aquellas carreteras á la Diputación, dieron lugar al descenso del producto de los peajes, faltando después medios de avenencia para adquirirlas.

La extensión de estos caminos es la siguiente:

	Metros.
Caminos de Urquiola y Ermua, con los ramales de Apatamasterio y de Garay, de la misma Sociedad.....	39.200
De Durango á Elgueta.....	13.500
TOTAL.....	52.700

La Empresa de Urquiola y Ermua cobra anualmente del Cuerpo Provincial, por subrogación del impuesto de la vena, según convenio de 23 de Enero de 1844, la cantidad de 4.422,35 pesetas, y otras 24.750 en compensación de los arbitrios que antes percibía. La Sociedad del camino de la *Reina Cristina* recibe por este último concepto 4.500 pesetas, y el Ayuntamiento de Valmaseda, en equivalencia de los impuestos establecidos para el camino de Castro, 8.400 pesetas.

Las carreteras conservadas por particulares miden:

	Metros.
De Matiena á Zaldívar.....	5.500
Del Callej. á Biáñez.....	2.000
De los Baños de Cortézubi.....	2.000
TOTAL.....	9.500

Resumiendo la red de carreteras comprende, sin contar las de carácter municipal:

	Kilómetros.
De la Diputación.....	716.111
Del Estado.....	38.375
De Empresas.....	52.700
De particulares.....	9.500
TOTAL.....	816.686

sin contar los caminos vecinales que corren á cargo de los Ayuntamientos.

Para comparar la densidad de la red vizcaína con la del resto de España, es preciso acudir á la *Estadística de Obras públicas* publicada en 1896.

PROVINCIAS	Superficie en kilómetros cuadrados.	Número de habitantes según el censo de 1887.	Kilómetros de carretera construidos.	Metros de carretera por km.²
Del Estado y de las provincias.....	486.915	16.825.419	30.938	63
Barcelona.....	7.691	899.264	1.207	157
Burgos.....	14.196	342.165	1.539	109
Logroño.....	5.041	183.439	728	144
Oviedo.....	10.824	615.844	1.284	118
Santander.....	5.460	247.507	828	152
Valencia.....	10.751	730.916	970	92
Valladolid.....	7.569	270.938	1.366	180
Zaragoza.....	17.424	413.703	1.253	72
Navarra.....	10.478	304.051	1.861	177
Vizcaya.....	2.198	235.659	847	385

Resumen de los caminos de Vizcaya.

»Además de las carreteras de la Diputación hay en Vizcaya algunas otras del Estado, de Sociedades, de particulares y de los Ayuntamientos que atienden á los gastos de conservación.

(1) El coste medio kilométrico en el resto de España en el trienio de 1894-96 ha sido también de 488 pesetas, descontando las provincias de Madrid y Barcelona por sus condiciones especiales para atender á la crisis obrera. (Estadístico oficial.)—(N. de la R.)

Demuestra que la longitud de las carreteras de Vizcaya aventaja mucho en relación al territorio á todas las demás provincias de España. En cambio, si se hiciese el paralelo respecto del número de habitantes—aunque no es tan procedente—le superarían Navarra, Burgos, Logroño y Valladolid, lo cual consiste, para las tres últimas, en la gran extensión de las redes del Estado y en su escaso vecindario. Influye también, para limitar el desarrollo futuro de los caminos vizcaínos, lo montuoso del territorio, que inutiliza gran parte de la superficie para apertura de vías de comunicación. Téngase, además, presente que en la reducida superficie de Vizcaya hay además 343 kilómetros de ferrocarriles y varios en proyecto, que forman otra red muy densa, y si se realiza un nuevo plan de caminos vecinales, según se ha indicado en este trabajo, quedará servido el Señorío á la altura de los países más adelantados respecto de sus vías de comunicación.»

II

En materia de ferrocarriles se quisieron ya implantar en 1832 en el camino de Bilbao á Burgos por Valmaseda que debía tener *carriles de fierro*, proyecto que desbarató la guerra civil de 1833 á 1839.

La Diputación general de Vizcaya, el Ayuntamiento de Bilbao y la Junta de Comercio tomaron la iniciativa, en 1845, para promover el proyecto de camino de hierro de Irún á Madrid por San Sebastián, Bilbao, Burgos, Palencia, Valladolid y Segovia.

Llegaron á obtener la concesión los representantes de la Comisión de Autoridades y capitalistas de la villa de Bilbao, y á constituirse la Sociedad con la cooperación de capitales extranjeros. No se realizó este proyecto, y cuando se construyó la línea de Madrid á Irún quedó Vizcaya apartada de esa arteria internacional.

El ferrocarril, cuya construcción constituye un timbre de gloria para la Diputación de Vizcaya, es el de Triano. A su estudio histórico dedica el autor dos largos capítulos describiendo todas las vicisitudes que ocurrieron, que no fueron pocas. Actitud firme y resuelta tuvo que tomar la Diputación para instalar, por cuenta del Señorío, un negocio industrial tan importante por la época en que esto se realizaba.

El ferrocarril de Triano ha constituido para Vizcaya un negocio fabuloso. Desde el 26 de Junio de 1865, en que se inauguró, hasta 30 de Junio de 1897, ha transportado 25.329.589 toneladas de mineral y obtenido un beneficio neto de 28.717.547 pesetas, que deducidas las 5.890.757 de gastos de establecimiento, quedan en 22.826.790 pesetas de ganancia líquida. Quizá sea un caso único en la historia de los ferrocarriles que presente ese ejemplo de fortuna tan espléndida para una Corporación administrativa. Las ganancias se han repartido en beneficio del país, que ha visto disminuir sus contribuciones, ha aumentado su extensa red de caminos provinciales y vecinales, dado auxilio á las Compañías de ferrocarriles del territorio vizcaíno, ha contribuido á la construcción del puerto del Abra de Bilbao, etc., etc.

El capítulo VIII trata de la red de ferrocarriles de Vizcaya, cuyo final copiamos á continuación:

«Resumen de los ferrocarriles y tranvías construídos en Vizcaya.

Ancho de la vía.	Líneas de servicio general.	Longitud Metros.
Normal	Tudela á Bilbao y ramal de Ripa (dentro de Vizcaya).....	26.704
»	Bilbao á Portugalete y ramales de Cantalojas y de empalme con el ferrocarril de Triano.....	14.950
»	Desierto á San Julián de Musques (Triano).....	12.876
Un metro	Bilbao á Durango y ramal de Dos Caminos.....	34.107
»	Durango al límite de la Provincia.....	16.147
»	Bilbao á Las Arenas.....	11.461
»	Las Arenas á Plencia.....	14.221
»	Luchina á Munguía.....	16.248
»	Amorevieta á Guernica y Pedernales.....	24.006
»	Bilbao á Lezama.....	14.937
»	Zorroza á Valmaseda.....	27.863
»	Aranguren al límite de la Provincia en la vía férrea de Zalla á Solares.....	30.005
»	Valmaseda al límite de Vizcaya en la de la Robla.....	3.785
»	Trozo de Bilbao á Zorroza.....	5.546
TOTAL DE LAS LÍNEAS DE SERVICIO GENERAL.		252.856

»Segregadas de esta lista las cinco vías férreas, de cuyos ingresos se ha hecho mención especial, no han resultado productivas en relación de los capitales invertidos, excepción hecha de la línea de Zorroza á Valmaseda, que repartió buenos dividendos antes de su fusión con la de Bilbao á Santander. La de Amorevieta á Guernica y Pedernales ha pagado el servicio de sus obligaciones, dando, además, un interés módico al capital accionero.

»Hay estudiados en Vizcaya otros proyectos de ferrocarriles de servicio general: el de Bilbao á Dos Caminos; de Lemona á Ceánuri, que se ha intentado prolongarlo á Vitoria; las prolongaciones á Bermeo desde Pedernales y de Munguía; la sección de Guernica á Lequeitio, además del antes mencionado de Memerea (Somorrostro) á Sopuerta y Arcentales, que miden en junto unos 80 kilómetros.

Ancho de la vía.	Ferrocarriles mineros en explotación.	Longitud Metros.
Un metro	De la Orconera con sus ramales de Gallarta, la fábrica de Altos Hornos, planos inclinados y vías superiores.....	18.910
»	Del Regato. Línea principal, ramal á las Manue-las (vía de 0,75 y planos inclinados).....	12.228
»	Franco belga. Línea principal, planos inclinados y vía del monte.....	8.495
1,15	Galdames. Línea principal.....	22.336
1,00	Concesión de Alonso Millán. Vía principal, plano inclinado y ramal.....	3.700
1,00	Línea de Alén á Castro, en territorio de Vizcaya. De Traslaviña á Castro (en construcción muy adelantada). Mide dentro de Vizcaya, con el ramal de la Reineta á la línea de Santander y de Arenas á San Pedro de Galdames.....	4.000
	TOTAL DE LOS FERROCARRILES MINEROS...	90.186
Tranvías.		
1,365	De Bilbao á Algorta y de Bilbao á Santurce con motor eléctrico.....	30.600
0,75	De Pedernales á Bermeo.....	5.140
0,75	Urbano de Bilbao.....	14.326
	TOTAL DE LOS TRANVÍAS.....	50.066

RESUMEN		Longitud Kilómetros.
Ferrocarriles de servicio general.....		252,9
Id. mineros.....		90,2
Tranvías.....		50,0
TOTAL DE VÍAS FÉRREAS Y TRANVÍAS...		393,1

La extensión de la red vizcaína de ferrocarriles, comparada con la de toda la nación, aparece en el siguiente estado:

Países	Longitud — Kilómetros.	Superficie — Miríametros cuadrados.	Número de habitantes según el censo de 1897.	Kilómetros de ferrocarril por miríametro cuadrado.	Kilómetros de ferrocarril por 1.000 habitantes.
España...	12.430	5.045,16	17.545.160	2,47	0,70
Vizcaya ..	343	21,98	235.659	15,60	1,45

Que demuestra cuánto mejor servida de ferrocarriles está la provincia que el promedio de la Península.»

En el capítulo IX hace el autor un estudio de las naciones en donde prepondera la explotación por el Estado, el régimen de los ferrocarriles franceses, auxilios concedidos por las Diputaciones provinciales francesas y belgas y la legislación española, entrando luego de lleno en el problema de la compra de las líneas vizcaínas que ha motivado este libro.

Al final del libro se acompaña un magnífico plano de las carreteras y ferrocarriles de Vizcaya.

Al ocuparnos hoy en nuestras columnas de la *Monografía de los caminos de Vizcaya* no hemos tenido más objeto que llamar sobre ella la atención de nuestros lectores, pues estando tan relacionada con asunto tan importante como es el de las vías de comunicación, hemos de citarla varias veces cuando de ellas tratemos.

Es sumamente interesante aunque, á pesar de lo bien acabado del trabajo, no constituye más que un preliminar ó apunte para la obra magistral de Alzola, *Las Obras públicas en España, Estudio histórico*. Más de dieciocho libros ha publicado nuestro distinguido compañero, entre ellos *El Arte industrial*; nada, hemos de decir de ellos, porque el nombre del autor es suficientemente conocido; pero conceptuamos, y así lo hemos oído ya á varios, que el trabajo de empeño, lo que pudiéramos llamar *su obra*, es el *Estudio histórico de las Obras públicas en España* con que ha honrado nuestra BIBLIOTECA DE LA REVISTA, y cuyo tomo se está repartiendo á los suscriptores. De él hemos de ocuparnos otro día; contiene la historia de lo construído y los planes para lo que falta construir en España; en él deben inspirarse cuantos deseen regenerar la marcha de nuestras Obras públicas para que resulte el máximo beneficio para nuestro país.

Este año es el centenario de la creación del Cuerpo de Ingenieros de Caminos; no puede ser más oportuna la historia de sus obras. Hoy, por otra parte, se esperan con afán estudios como el del Sr. Alzola, que, rectificando el rumbo de la Administración, nos lleven á la era de prosperidad ansiada.

Lleguen sus ecos al Parlamento y veamos que no se pierden en el vacío iniciativas tan valiosas, resultado del estudio concienzudo, de lo que nos enseña la historia y la comparación con otros países.

Volviendo al objeto que nos ha guiado al escribir este ligero artículo, aplaudimos, desde luego, hoy al Sr. Alzola por su *Monografía de los caminos de Vizcaya*, que si tuviéramos espacio la hubiéramos copiado íntegra.

M. M.



REVISTA EXTRANJERA

Puentes de fábrica articulados (1).

(Conclusión.)

9. *Ventajas de los puentes articulados para las grandes luces.*—Para completar la exposición de las ventajas de estos puentes falta únicamente señalar las facilidades para la construcción de bóvedas de grandes luces.

Si se exceptúa el puente casi mitológico de Trezzo, no se han construído hasta ahora más que tres puentes de luces superiores á 60 metros; son los de Cabin-John (Estados Unidos), de 67 m, 10 de luz, 17m,47 de flecha y 2m,90 de espesor en la clave; el de Lavaur (Francia): luz, 61m,50; flecha, 27m,50; espesor en la clave, 1m,65; y el de Chester (Inglaterra): luz, 60m,96; flecha, 12m,80; espesor en la clave, 1m,22.

Hay, sin embargo, unanimidad entre los ingenieros respecto á la posibilidad de alcanzar luces mucho más considerables. Esta es la opinión de M. J. Résal y de M. Séjourné; Perronet creía, hace ya un siglo, que se podría pasar de 100 metros de luz. No obstante, para las grandes luces, se da casi siempre la preferencia á los puentes metálicos, á pesar de su inferioridad, por muchos conceptos, respecto á los de fábrica.

Objétase contra estos últimos, en este caso, el costo de las cimbras, los peligros del sistema de construcción por roscas, la incertidumbre de los acunados múltiples, las eventualidades de las obras, los defectos del cálculo, la inseguridad de los resultados y, finalmente, todos los inconvenientes que se imputan á los puentes de fábrica, inconvenientes que se agravan á medida que crece la luz. Hay que reconocer, en vista de todas estas objeciones, que el ingeniero que intente dar un paso hacia adelante marchará hacia lo desconocido y se expondrá á muchos fracasos.

Así es que no se avanza sino gradualmente, y, por decirlo así, por aproximaciones sucesivas, en la vía del progreso; la circunspección es tal, que no se ha llegado aún á igualar la luz de 71m,25, conseguida en el puente de Trezzo en 1377.

Abriendo una nueva senda, los puentes articulados permiten abordar con entera seguridad grandes luces con rebajamientos acentuados y limitar el empleo de los puentes metálicos á los casos excepcionales en que únicamente se justifica su empleo, tales como aquéllos en que las dificultades de cimentación imponen obras ligeras.

Para demostrarlo, hemos calculado dos puentes para carreteras en las siguientes condiciones: uno de 40 metros de luz, rebajado al $\frac{1}{3}$ con una sobrecarga móvil de 600 kilogramos por metro cuadrado de planta y un trabajo de compresión de la fábrica igual á 45 kilogramos por centímetro cuadrado. Este esfuerzo, que no difiere sensiblemente del que se realizó en los ensayos del arco de Souppes, puede ser resistido por la piedra caliza de mediana calidad, empleada en forma de dovelas abujardadas con lechada de cemento puro en las juntas. Aunque los cálculos se hayan efectuado abreviadamente y sólo den resultados aproximados, bastan para demostrar que la bóveda articulada no exige más que un espesor máximo en los riñones de 0m,64, el cual se reduce á 0m,37 en los arranques y á 0m,33 en la clave.

Para apreciar estos resultados es conveniente compararlos con las dimensiones adoptadas en el puente de Boucicaut, cons-

(1) Véase el número anterior.