

abscisas $\frac{C_{n-2k+1}}{6 A_{n-2k}} l$, y se hallan sus respectivas ordenadas trazando con la plantilla la curva que pase por los puntos M y N, las partes de las verticales interceptadas entre la horizontal y las parábolas serán los valores de los momentos en dichos puntos.

Si suponemos ahora que varía el número de tramos intermedios de la viga y que se consideren dos tramos equidistantes de los centros de las mismas, las ordenadas de las parábolas auxiliares serán iguales que ántes, y sólo variará la ordenada de la línea horizontal, que, como hemos dicho anteriormente, depende también de n .

La abscisa $x = \frac{C_{n-2k+1}}{6 A_{n-2k}} l$ es algo superior á MQ, aunque difiere poco, pues la diferencia entre aquélla y el mayor valor $\frac{A_{n-k-1}}{C_{n-k-1}} l$ de MQ es

$$\frac{C_{n-2k+1}}{6 A_{n-2k}} l - \frac{A_{n-k-1}}{C_{n-k-1}} l = \frac{C_{k-2}}{6 A_{n-2k} C_{n-k-1}} l$$

que es en general una cantidad pequeña excepto para el tramo central, ó sea para $k = m + 1$, que la convierte en ∞ .

Más adelante demostraremos que hay todavía otro punto de la parábola de la carga aislada, cuya ordenada puede determinarse aún más fácilmente que las de los tres que hemos examinado en este número, de manera que conocido éste y el punto p , se trazará en cada tramo la parábola de los momentos debidos á la carga aislada con el auxilio de la plantilla.

La recta de los esfuerzos transversales está determinada por la ecuación (17) $T_k(x) = T_k - px$, y T_k será igual, según sabemos, á la distancia del apoyo de orden k del tramo, al eje de la parábola de los momentos (prescindiendo también del factor común pl) que se hallará tomando el punto medio de la distancia comprendida entre las intersecciones de dicha curva con el eje de las x .

(Se continuará.)

PABLO DE ALZOLA.

OBRAS PÚBLICAS DE ESPAÑA.

I.

Hace un año publicamos en el núm. 11 del último tomo de la REVISTA un artículo en el cual exponíamos el lamentable estado de nuestra red de caminos provinciales y vecinales, deducido de los datos exactos que teníamos á la vista, relativos á 27 provincias, únicas que en aquella época habían facilitado las noticias que se les habían pedido. Posteriormente otras cinco han comunicado estas noticias, con lo cual las 45 provincias de la Península, descontadas las cuatro Vascongadas, cuya administración especial las separa del cuadro de nuestras observaciones, conocemos ya el estado de este servicio en las tres cuartas partes de nuestro territorio; y podemos deducir los caminos provin-

ciales y vecinales que existen en España, sin el temor de incurrir en error por defecto en los resultados que presentemos, puesto que bien puede suponerse que no debe ser muy lisonjero el desarrollo de estas vías de comunicación en las 11 provincias, ó al ménos en la mayor parte de éstas, que no han presentado los datos que á este desarrollo se refieren.

Este asunto es de trascendental importancia; por esto, además de lo que ya dijimos en nuestro artículo ántes citado, y de la imperfección con que hemos de tratar esta cuestión, porque á más no alcanzan nuestras fuerzas, vamos á insistir, ampliándolas, en el orden de consideraciones que entónces expusimos.

De las 52 provincias á las cuales se refieren nuestras observaciones, hay 12 que no tienen un solo kilómetro de camino provincial; con arreglo

á esta proporción puede decirse que, descartadas las provincias Vascongadas, hay en la península 16 provincias que no han construido ni un kilómetro de camino provincial.

La red de estas vías presenta en la actualidad el cuadro siguiente :

	En las 52 provincias. — Kilómetros.	Por la misma proporción, en la Península. — Kilómetros.	Corresponden por provincia en la Península. — Kilómetros.
Número de kilómetros construidos..	435	584	14
Id. id. en construcción.....	308	414	10

En cuanto á caminos vecinales, de las mismas 52 provincias hay 8 que no han construido ningún kilómetro de camino ; y según esta proporción, habrá en la Península 10 provincias sin vías de comunicación de esta clase.

Su estado es, en resumen, el siguiente :

	En las 52 provincias. — Kilómetros.	Por la misma proporción, en la Península. — Kilómetros.	Corresponden por provincia en la Península. — Kilómetros.
Número de kilómetros construidos..	748	1.005	23
Id. id. en construcción.....	615	826	19

Si ahora se consideran en conjunto los caminos provinciales y vecinales, resulta que hay 4 provincias de las 52 que no tienen ningún kilómetro de camino construido por las provincias ó por los pueblos, lo cual supone que en la Península hay 5 que se hallan en este caso.

Reunidas ambas clases de caminos, aparecen :

	En las 52 provincias. — Kilómetros.	Por la misma proporción, en la Península. — Kilómetros.	Corresponden por provincia en la Península. — Kilómetros.
Número de kilómetros construidos..	1.183	1.589	37
Id. id. en construcción.....	923	1.240	29

De manera que después de haber transcurrido 50 años desde la terminación de la guerra civil, y 10 desde la publicación del plan general de carreteras del Estado, además de los 17.575 kilómetros de estas carreteras, sólo hay en la Península 1.600 kilómetros de caminos provinciales ó vecinales, en números redondos, ó sea 57 por provincia, por término medio. Pero más de una tercera parte de las provincias no tiene caminos provinciales ; cerca de la cuarta parte carece de caminos vecinales ; y hay cinco provincias en las cuales no existe un solo kilómetro de vía de ninguna de las dos clases.

Lo que hasta aquí se ha hecho en estas vías de comunicación es de poca importancia, no cabe negarlo : basta repetir que 45 provincias tienen en conjunto unos 1.600 kilómetros de caminos, que suponemos construidos con todas las obras y condiciones indispensables para poderlos considerar como tales. La gravedad de este resultado exige que se éntre sobre él en mayores detalles. Se puede admitir que los 1.240 kilómetros que aparecen en curso de ejecución representan la mitad, ó sean 620 de camino construido : de este modo es admisible contar en la Península 2.210 kilómetros de caminos provinciales y vecinales abiertos al tránsito : de ellos, por cada kilómetro cuadrado del territorio que tomamos en cuenta, corresponde la exigua longitud de ménos de 5 metros, y la de 0,15 metros por habitante.

II.

Aunque es indudable la importancia y la significación de estos resultados, considerados en absoluto, adquieren, sin embargo, mayor evidencia comparándolos con lo que en este ramo existe en las naciones más civilizadas : hubiéramos deseado hacer esta comparación de una manera completa con Italia y Bélgica ; pero no tenemos noticias y datos suficientes de estos países, y por esto hemos de referirnos principalmente á la Francia, cuya estadística de obras públicas conocemos mejor.

En esta nación existen 47.150 kilómetros de caminos departamentales ó provinciales y 240.148 vecinales en estado de conservación ; y como de estos últimos hay en curso de construcción 85.816 kilómetros, y 561 de los primeros, con arreglo al supuesto que hemos admitido, consideraremos que las mitades de las dos últimas cifras representan longitudes de caminos construidos, con lo que el

desarrollo total de los provinciales y vecinales de Francia en estado de conservacion es de 550.586 kilómetros, de los cuales corresponden á cada kilómetro cuadrado del imperio 608 metros, y muy cerca de 9 metros por habitante.

La diferencia entre España y Francia, como vemos, es enorme; pero puede disminuirse tomando en cuenta las carreteras del Estado, los caminos de hierro, y los canales y rios navegables. Hay en España 17.575 kilómetros de carreteras en conservacion y 5.271 en construccion, que representan 1.655 construidos, cuyas partidas, unidas á los 2.210 kilómetros de caminos provinciales y vecinales, dan una longitud total de vias ordinarias de comunicacion de 21.420 kilómetros, correspondiendo por kilómetro superficial de territorio 45 metros, y 1,5 por habitante.

En Francia la longitud de las carreteras imperiales en conservacion es de 58.479 kilómetros, que unidos á los 550.586 de caminos departamentales y vecinales, suman 568.865 kilómetros de carreteras construidas de todas clases, lo cual da por kilómetro cuadrado 679 metros, y 10 por habitante.

Por último, tomando en consideracion en nuestro país los 5.145 kilómetros de ferro-carriles abiertos al tránsito público, y los 679 de los rios y canales navegables que tenemos; y respecto á Francia, los 17.053 kilómetros de caminos de hierro y los 11.505 de rios y canales navegables, resulta que en España tenemos 57 metros de todas clases de vias de comunicacion por kilómetro cuadrado de territorio, y 1,9 metros por habitante; y que la Francia posee 751 metros por la misma unidad superficial, y 10,7 metros por habitante.

III.

Se calcula que para que una nacion esté bien servida y se llenen todas las necesidades del tráfico, es preciso que á cada kilómetro cuadrado de territorio corresponda un kilómetro de vias de comunicacion. Para llegar á este tipo, á la Francia le faltan 269 metros de via por kilómetro superficial, ó sean 145.775 kilómetros de caminos y canales para todo el imperio. En España, para llegar al mismo tipo, se han de construir 945 metros de vias de comunicacion por cada kilómetro de superficie, y en total 449.656 kilómetros para las 45 provincias á que se refieren estas observaciones.

Pero si se considera que segun los datos oficiales más recientes, el cuadro de todas las comuni-

caciones construidas, ó proyectadas, asciende en Francia á la enorme suma de 674.125 kilómetros, lo que da por kilómetro de superficie 1.241 metros, y 18,2 por habitante, se ve cuánto distamos de poseer lo que considera indispensable una de las naciones que marchan al frente de la civilizacion.

Desde luégo se observa que por unidad superficial de territorio tiene en la actualidad la Francia una longitud de vias de comunicacion cerca de trece veces mayor que España; y que á nosotros nos faltan 521.498 kilómetros de canales y de caminos de todas clases para alcanzar en este ramo el mismo grado de desarrollo á que ha llegado aquel país.

En Italia hay una considerable diferencia, en cuanto á caminos provinciales y vecinales, entre la parte superior y media de aquel reino y la inferior, ó sean las provincias de la antigua corona de Nápoles. En aquella region los gobiernos, habiendo dado muestras de mayor ilustracion, desde hace muchos años impulsaron la ejecucion de estas obras, y los pueblos coadyuvaron á su realizacion, presentando hoy la Italia septentrional el magnífico resultado de poseer 612 metros de carreteras de segundo orden por kilómetro cuadrado de territorio, que representan 6 metros por habitante; y á estas obras deben agregarse las que se han ejecutado para generalizar los riegos, cuya mejora ha llegado á tan alto grado, que en los distritos de Milan, Lodi y Pavia se riegan las cuatro quintas partes de su territorio. El aprovechamiento en grande escala de las aguas para el cultivo, y esta red de vias de comunicacion, han sido los medios que han multiplicado la produccion de aquel admirable país, con el cual muy pocos podrán rivalizar, por su riqueza agricola y por la belleza de su aspecto.

En las provincias meridionales, que han estado regidas con poca ilustracion, lamenta el gobierno de Italia el triste estado que ofrecen en este ramo; contándose en Sicilia sólo 84 metros de caminos de segundo orden por kilómetro cuadrado, lo que da al propio tiempo 0,90 metros por habitante. El mismo gobierno cree que semejante estado revela el atraso intelectual de aquellos pueblos, ademas de su pobreza comparativamente con los de la Italia septentrional; y considera que donde tienen lugar estas condiciones, los ferro-carriles y las carreteras nacionales no producen beneficio alguno á la mayor parte de la nacion; y que si se pro-

longa esta situación, se retarda el progreso de la industria y de la agricultura, y no se crea aquella comunidad de intereses que fortifica la unidad nacional y el crédito de la Hacienda. Convencido aquel gobierno de la urgencia de poner remedio á esta situación, además de haber decretado la construcción en dichas provincias del mediodía de Italia, de varias carreteras nacionales á cargo exclusivamente del presupuesto del Estado, ha presentado el año último á las cámaras un proyecto de ley, que éstas han votado, por el cual se dividen en tres clases los caminos provinciales más importantes de aquella region: el Gobierno subvenciona la construcción de los de la primera clase con las tres cuartas partes de su coste; con la mitad los de la segunda; y se ordena que los de la tercera se habrán de construir con cargo á los presupuestos de las provincias y con el auxilio de los recursos propios de los pueblos.

Si el Gobierno ilustrado y liberal del rey Victor Manuel se alarma del estado en que se encuentran en las provincias del Mediodía los caminos provinciales y vecinales, hasta el punto de crear indispensable que el Estado se encargue de subvencionar, según los datos oficiales, muy cerca de las dos terceras partes de la longitud de los caminos de segundo orden que se han de construir desde luego, siendo este auxilio la mitad y las tres cuartas partes del presupuesto de cada camino, calcúlese lo que corresponde hacer en España, en donde el término medio de las longitudes de caminos provinciales y vecinales por kilómetro cuadrado es de ménos de 5 metros, siendo de 84 en la region más atrasada de aquel reino, cuyo gobierno considera esta cifra como signo de notable atraso en los pueblos y prueba de ignorancia en los gobiernos que le han precedido.

Y por último, en el extremo norte de Europa, con circunstancias diferentes de las naciones á que nos hemos referido, puede citarse la Suecia, donde de las vías de comunicación existentes corresponden 74 metros por kilómetro cuadrado, y cerca de 12 por habitante.

En Francia, tanto los pueblos y los departamentos como el Estado ponen gran empeño y hacen los mayores sacrificios para completar su red general de comunicaciones. El Ministro de Obras públicas, con motivo de una interpelación sobre las construcciones de utilidad general, contestaba el 5 de Febrero último exponiendo el estado satisfactorio en que se hallaba el sistema de

obras públicas del imperio; pero encarecía la necesidad de que las Cámaras votaran los fondos necesarios para este servicio. De lo que consignó en su discurso resulta que para la completa realización de las concesiones de caminos de hierro otorgadas, se han de construir aún 8.500 kilómetros, cuyo coste será para las compañías de 1.684 millones de francos, y de 819 millones para el Estado; contando el Ministro con que se podrán poner anualmente en explotación de 1.000 á 1.100 kilómetros.

Por otro lado, además de las disposiciones legislativas que imponen á los pueblos la construcción de los caminos vecinales, obligándoles á invertir en ellos una parte notable de los presupuestos municipales, se ha promulgado en Julio de 1868 otra ley por la que el Estado auxilia con una subvención de 100.000.000 de francos á los Ayuntamientos, á fin de que en un plazo de diez años lleven á cabo, como se está verificando, la construcción de 192.000 kilómetros de esta clase de vías, que faltan para completar el número de las líneas clasificadas que han de constituir la red general; después de lo cual Francia tendrá más de 1.000 metros de vías de comunicación por kilómetro cuadrado.

Pero como todas las obras públicas constituyen un todo indispensable para facilitar el comercio y aumentar la riqueza general, en Francia no se olvida la necesidad de mejorar y multiplicar los puertos, los canales y las carreteras del Estado; y el referido Ministro declaraba, con aplauso del Parlamento, que los 191 millones de francos decretados para estas obras se habrán de aumentar hasta 408 millones; y añadía que era preciso que las Cámaras votaran anualmente para estos trabajos la suma constante de 70 millones de francos durante seis años, reconociendo que terminadas las obras que para este plazo se proponen, aún le quedarán al país grandes trabajos, á cuya ejecución habrá de aplicar sus recursos.

IV.

Por las indicaciones que hemos presentado se ve que no es posible hacer un estudio completo sobre el estado de una clase de vías de comunicación, sin tomar en cuenta las otras clases; pues que todas reunidas forman el conjunto de los medios que con más eficacia facilitan el comercio, el movimiento y la vida de las naciones. Por esto, aunque nos movía á tomar la pluma el deseo de com-

pletar nuestras observaciones sobre los caminos provinciales y vecinales, ya nos encontramos empeñados en el camino que nos conduce á extender nuestras consideraciones al servicio de las obras públicas, abrazándolas en toda su generalidad.

Una nacion que no tiene un sistema general y completo de vias de comunicacion, con sus estaciones marítimas, que son los puertos, no puede mejorar su agricultura, ni perfeccionar y generalizar su industria, ni aumentar su riqueza: el adelanto intelectual de sus pueblos no puede ser completo, porque le falta el continuo contacto y el cambio de ideas de sus habitantes; ni estando aislados, ó comunicándose difícilmente las diferentes provincias y pueblos, hay verdadera unidad nacional. Y la consecuencia de todo es que un país que no posee un sistema completo de medios de comunicacion no puede figurar dignamente entre las naciones cultas.

En España, de los 449.000 kilómetros de vias de todas clases que habrian de establecerse para dotar al país con arreglo al tipo de un kilómetro de via por uno de superficie territorial, puede calcularse que los 49.000 kilómetros corresponderán al Estado y los 400.000 restantes á las provincias y á los pueblos. Para un país que á la mitad de este siglo no contaba aún con 2.000 kilómetros de carreteras, y que en la actualidad, cuando, exceptuando Portugal, no hay nacion alguna de la Europa culta que no haya llevado á un notable grado de desarrollo el establecimiento de buenas comunicaciones, sólo tiene 27.544 kilómetros de carreteras, ferro-carriles, canales y rios navegables, podrán parecer exageradas las cifras que se han señalado como expresion de lo que debe construirse. Sin embargo, el ejemplo de las demas naciones que han alcanzado dicho tipo, ó que en virtud de los esfuerzos desplegados en este ramo llegarán á él, hace patente que no existe semejante exageracion.

Admitase, no obstante, que por la poca densidad de nuestra poblacion, por el atraso en que nos encontramos en los ramos de la produccion y del trabajo, por la consiguiente falta de recursos, y por el poco conocimiento que tenemos de las condiciones que constituyen la vida de los pueblos adelantados en la carrera de la civilizacion, sea forzoso limitarse en el desarrollo de las obras públicas á un cuadro más modesto que el que se han trazado otras naciones, y redúzcase cuanto se crea prudente el que hemos indicado; siempre aparecerá que hemos de recorrer una larga carrera para po-

nernos en la linea en que se encuentran los demas países; y aún admitiendo que sólo podamos aspirar á la mitad de lo que otros gobiernos han creído indispensable, resultará que nos faltan más de 200.000 kilómetros de caminos de todas clases, sin poder olvidar, además, que hemos de construir nuestros principales puertos, y que no hemos establecido ni mejorado el aprovechamiento de nuestros rios en el grado que sea posible; y no por esto desconocemos lo mucho que en todos estos ramos se ha adelantado durante los últimos 20 años.

Interin España no tenga 10.000 kilómetros de ferro-carriles, 50.000 de carreteras del Estado, y por lo ménos 200.000 kilómetros de caminos provinciales y vecinales, todo lo que supone, además, otra clase de adelantos, imposibles de realizar sin cubrir el país de vias de comunicacion, no será considerada como las demas naciones de la Europa moderna. Una constitucion liberal, la supresion de la intolerancia religiosa y la abolicion de la esclavitud en nuestras posesiones ultramarinas, si sabemos respetar y cumplir con inteligencia la nueva legislacion, nos acercarán á las naciones que marchan al frente de la civilizacion; pero no nos pondremos aún á su misma altura. En el órden material y aún en el moral siempre ocupa un grado inferior en la escala del progreso la nacion cuyos pueblos viven en el aislamiento dentro de su propio país y con los de otros estados, ó en la que estas comunicaciones son difíciles y costosas: un país en estas condiciones carece de movimiento y de vida, y sin estos elementos no hay progreso.

La cuestion es, pues, de ser ó no ser nacion verdaderamente adelantada. Por esto todos los gobiernos y todos los pueblos han hecho y hacen grandes sacrificios para generalizar la instruccion general y las enseñanzas profesionales, con el objeto de elevar el nivel moral é intelectual de las naciones, y para desarrollar y mejorar todas las industrias, multiplicando así la riqueza pública; pero al propio tiempo ya hemos visto que dan un impulso gigantesco al establecimiento de las obras de interes general, sin las cuales aquellos adelantos son casi imposibles ó difíciles de realizar, ó dan escaso resultado.

Así han obrado la Inglaterra, la Alemania, la Bélgica, la Holanda y otras naciones. Entre los trabajos que realizó Colbert en el último tercio del siglo xvii, sobre los cuales se fundó más tarde la prosperidad de la Francia, figuran en primer ter-

mino las carreteras que mandó abrir y el sistema de canales, cuyo establecimiento inició en medio de las grandes guerras sostenidas por Luis XIV: en esta senda le siguió, á principios del siglo XVIII, el ministro y cardenal Dubois, á pesar de la decadencia moral y política de la regencia de Luis XV. En Italia, el pequeño reino del Piamonte, con sus recursos limitados; el Milanesado y el Véneto, sujetos al absolutismo del Austria; y hasta los estados romanos, regidos por un gobierno que, empeñado en dirigir el espíritu religioso, se cuida poco de los demás elementos que constituyen la vida moderna de los pueblos, han mostrado ilustrado empeño en la apertura de vías de comunicación, y han alcanzado en este punto un estado de prosperidad del que dista mucho España.

Si el establecimiento y desarrollo que emprendieron y han realizado la monarquía absoluta en Francia, en Italia pequeños estados, la dominación extranjera y un gobierno clerical; se desatendiera ó se mirara con poco interés por los gobiernos liberales de nuestra patria, continuaríamos siendo una de las naciones más pobres y atrasadas de Europa. La misma libertad política de poco nos serviría, á pesar de ser una de las condiciones de la existencia de los pueblos; porque el ejercicio de la libertad es incompleto ó peligroso sin la ilustración de los que la han de practicar; y la ilustración ya hemos dicho que no es perfecta en los pueblos que viven aislados ó que se comunican difícilmente. En una palabra, no se contará á España entre las naciones realmente cultas mientras solamente tenga 57 metros de vías de comunicación por kilómetro cuadrado; y sobre todo mientras que de estos 57 metros las provincias y los pueblos sólo hayan construido 5 metros, con lo cual demuestran que no sienten las necesidades de la moderna civilización; señal evidente de su pobreza, y de su ignorancia, que es su inmediata consecuencia.

Los gobiernos que no se convenzan de esta verdad, los que no funden su política en poner un remedio pronto y eficaz al estado que en este ramo se encuentra el país, incurrirán en la gran responsabilidad de mantener á la agricultura y á la industria en el estado de desconcierto y de atraso en que se hallan, y la de no crear y sostener uno de los medios más eficaces de aumentar la producción, y con ella los recursos permanentes del presupuesto, cuyas rentas, aunque se depure la riqueza imponible y la administración se perfeccio-

ne, no llegarán al máximo que pueden alcanzar si no se mejoran y generalizan los medios de transporte. En la segunda mitad del siglo XIX somos la nación más atrasada de Europa en el ramo de obras públicas: de poco nos serviría haber hecho un gran movimiento para entrar en el concierto europeo en lo que concierne al derecho político, porque los gobiernos y los pueblos que á esto limitaran su acción y sus aspiraciones, más tendrían de inquietos que de progresivos, más de revoltosos que de revolucionarios; y así, lejos de inspirar confianza y simpatías, sólo alcanzarían el recelo y merecerían el desden de la Europa culta.

Para no merecer semejante baldón es preciso que en un período de 50 ó 40 años se abran por lo ménos 240.000 kilómetros de vías de comunicación de todas clases; que ántes de 20 años hayamos construido nuestros puertos, haciendo los mayores sacrificios para la inmediata terminación de los más principales, y dado la aplicación posible á las aguas de nuestros ríos; y que en el plazo de 40 años se haya completado en todos sus detalles el sistema de iluminación de nuestras costas.

M.

(Se continuará.)

PARTE OFICIAL.

21 de Julio. Decreto declarando suprimida la sección de carretera de tercer orden de Aguilar á Puente Genil, disponiendo al propio tiempo que la parte restante tome la denominación de Puente Genil al límite de la provincia de Sevilla.

23 de Agosto. Orden disponiendo que la Diputación provincial de Tarragona se encargue de la conservación de la carretera de tercer orden de Reus á Villaseca, abandonada por el Estado en dicha provincia, cediendo á dicha corporación los edificios, útiles, material acopiado y demás accesorios á ella correspondientes.

26 de Agosto. Decreto disponiendo que la carretera de Toledo á Ávila por Torrijos, San Martín de Valdeiglesias y Cebreros, que figura en el plan general de las del Estado de 6 de Setiembre de 1864, con la clasificación de segundo orden, sea sustituida con dos, que se denominarán de Toledo al confin de la provincia de Ávila por Torrijos y San Martín de Valdeiglesias, y de Ávila al confin de la provincia de Toledo por Cebreros.

Idem. Decreto declarando prolongada la línea de carretera de Laguna al Valle de Guerra y Tegina hasta Bajamar, en las islas Canarias, sustituyendo