

OBRAS PUBLICAS

DE LA PROVINCIA DE BURGOS.

Situada esta provincia en la direccion mas ventajosa para la comunicacion de la capital del reino con el interior de Europa y los principales puertos del mar Cantábrico, de estos y sus provincias con las de Rioja y Castilla, las carreteras de la provincia de Burgos han tenido y tienen siempre un carácter de interes general, á que indudablemente es debido que si bien no se han construido todas las necesarias para establecer un completo sistema de comunicaciones con las provincias limítrofes, existan sin embargo en bastante buen número para no presentar el lamentable cuadro que en esta parte, por desgracia, ofrecen aun hoy dia muchas y estensas comarcas de nuestro pais. Esta situacion privilegiada y la consiguiente cualidad de utilidad general que distingue á las vias de comunicacion de esta provincia, no han sido suficientemente aprovechadas y secundadas por el interes local. Si la provincia y sus distritos jurisdiccionales, tomando una parte mas activa en asunto tan vital é interesante para el fomento de su riqueza, hubiesen prestado mas atencion á la gestion y ejecucion de las carreteras provinciales, cooperando así con sus proporcionados recursos á utilizar en lo posible el beneficio que al pais puedan prestar las carreteras generales, y si lo poco á que la provincia ha contribuido, estuviese arreglado á un buen sistema de interes preferente, podria en nuestro pais considerarse esta como una de las mas y mejor atendidas respecto á sus vias de comunicacion. Digamos algo acerca de su division hidrográfica.

La gran cordillera ibérica que partiendo del Moncayo viene casi dividiendo las provincias de Soria y Logroño, atraviesa la de Burgos en direccion de S. E. á N. O., pasando á unas cuatro leguas al N. de la capital, y quedando por tanto dividida esta provincia en dos cuencas principales, la del Ebro al N., y al S. la del Duero. La primera es la mas montañosa y desigual en su primera mitad, en que el Ebro corre en un valle extraordinariamente profundo y estrecho que dificulta su paso y ha ofrecido grandes obstáculos para la ejecucion de las carreteras de Santander y Bilbao. La segunda parte de esta cuenca es ya mas despejada, pero está dividida á su vez en dos porciones por una notable cordillera que desprendiéndose del Pirineo y cortada por el Ebro, corre por Pancorbo y Oña, en donde se bifurca y enlaza despues con las divisorias ibérica y oceánica. En su margen derecha, y siguiendo el orden de su curso, desembocan en el Ebro el Rudron en los valles de Tubilla y Escalada, el Oca y el Oroncillo que cruzan el

valle de Bureba y atraviesan la cordillera antes mencionada, en Oña el primero, y el segundo en Pancorbo, y por fin el Tiron, que atraviesa todo el partido de Belorado y entra ya en el Ebro cerca de Haro, en la provincia de Logroño. En su margen izquierda, el afluente principal que recibe el Ebro en esta provincia, es el rio Nela, que recogiendo las aguas de una gran parte de las vertientes meridionales de la cordillera oceánica entra en el Ebro en Traspaderne, una legua mas abajo de la confluencia del Oca, y formando con el Ebro el gran valle que desde Espinosa de los Monteros se estiende por Villarcayo y Medina, hasta Miranda.

El Duero atraviesa todo el extremo meridional de la provincia, comprendido entre sus limites con los de Soria y Valladolid, corriendo en direccion de E. á O., y pasando por Aranda á catorce leguas de la capital. En toda esta zona los casi únicos afluentes que recibe el Duero son, en la margen izquierda, el Riaza, que procedente de las vertientes septentrionales de la cordillera de Somosierra, y confluye cerca de Roa, y en la margen derecha el Arandilla, que desemboca en las inmediaciones de Aranda. Todos los demas afluentes de esta parte, como son, el Arlanzon, que pasa por la misma capital de la provincia, el Arlanza por Lerma, el Esgueva por Bahabon y otros de menor importancia, tienen en estos puntos su curso, casi paralelo al del Duero, y desembocan todos al Carrion, fuera ya del término de esta provincia, formándose por tanto una porcion de valles y divisorias de segundo y tercer orden, cuyo paso en direccion de N. á S., es naturalmente bastante accidentado y desigual.

Hechas estas ligeras indicaciones acerca de la situacion y condiciones topográficas de esta provincia, vamos á empezar la descripcion de sus comunicaciones, siguiendo en ellas el orden cronológico de su ejecucion, que á la vez difiere poco del de su importancia relativa.

(Se continuará.)

CAVETANO GONZALEZ

DE LA VEGA.

REMITIDO.

Señores redactores de la *Revista de Obras públicas*.

Muy Sres. mios:

Tengo la honra de remitir á Vds. una breve esplicacion de mi descubrimiento del sistema natural de los números y de su importancia para las ciencias y artes, suplicándoles que, si no hay algun inconveniente, se sirvan hacerlo insertar en su apreciable periódico, cuyo

OBRAS PUBLICAS
de la provincia de **Búrgos.**

(Continuacion.)

CARRETERA GENERAL DE MADRID A IRUN.

La primera carretera construida en esta provincia, la mas importante de ellas y una de las principales del reino, fue una seccion de la general de Madrid á Irun, desde esta ciudad á los confines de Alava. En el año de 1774 se construyó á expensas del tesoro público el trozo de carretera comprendido en el condado de Treviño, (1) pero nada parece se adelantó en la continuacion á Burgos hasta el año 1778, en que don Manuel Echanove, arquitecto y ayudante de la Inspeccion general de caminos, formó el correspondiente proyecto con arreglo al que, y bajo la direccion del mismo, se dió poco despues principio á las obras, y con tanta actividad y buenos recursos, que para principios de 1779 se hallaban ya concluidas hasta Burgos las catorce leguas de esta carretera, y cubiertas la mayor parte de ellas de un magnífico arbolado.

El trazado de esta carretera es en general bastante bueno y dirigido con inteligencia para salvar las diferentes divisorias del rio de Oron, el Oroncillo, el Oca y la cordillera ibérica en el punto llamado la Brújula, para bajar hasta Burgos, siguiendo el valle del rio Rojas y despues el del Arlanzon. Al emitir esta opinion, creemos que con justicia se debe prescindir de algunas imperfecciones en el sistema de las rasantes y de las pendientes, algun tanto mayores que las hoy dia admitidas, teniendo ea cuenta que en la época á que nos referimos, la industria de los trasportes no exigia las condiciones y circunstancias de viabilidad que hoy se atienden tanto en la formacion de un proyecto de carretera.

El sistema de construccion del firme en la que nos va ocupando, es el general de aquella época. La capa inferior está formada por un fuerte encachado ó cimientó tan regular en algunos puntos, que es comparable á nuestros modernos adoquinados. Este encachado y las piedras maestras ó que limitan el ancho del firme, han debido hacer su coste bastante alto, pues por lo demas, á juzgar por algunos restos del antiguo firme y algunos otros datos, no parece que se hacia con muelo esmero el machaqueo del resto de la piedra que

(1) El condado de Treviño es un territorio de poco mas de una legua cuadrada, perteneciente á la provincia de Burgos, y completamente circundado de terreno de jurisdiccion de Alava, verdadera expresion de antiguos fueros, pero no menos notable anomalia de nuestra division territorial. La legua de carretera que atraviesa este pais castellano, se llama «*legua del rey*».

entraba en aquel. El ancho del firme es algo variable, pero en ningun punto menor de veinte y un pies, y de cinco pies el de cada paseo. Las leguas inmediatas á Miranda forman una notable escepcion, su firme de cerca de 30 pies y espaciosos paseos con su magnífico arbolado, hacian cuando se hallaban en buen estado de conservacion, que se las considerase como modelos de buenas carreteras.

Refiriéndonos en todo esto á una época en que empezaban á conocerse en España las obras públicas, cuya administracion y direccion han experimentado de entonces tantos cambios de dependencias hasta llegar á tener una direccion especial y constituirse despues los distritos de obras públicas y sus oficinas, no será extraño que pueda haber alguna falta de exactitud en lo que respecto á todo este tiempo espongamos, y sobre todo en lo relativo al coste total de las obras, que por el sistema de construccion seguido, ni era previamente bien conocido, ni hoy es posible averiguarlo sino con alguna aproximacion.

El coste de la construccion de las catorce leguas de carretera desde Burgos hasta el confin de esta provincia y la de Alava fue de 6 172 479 rs. segun consta en una Real orden de noviembre de 1794, en que se mandaba liquidar las cuentas presentadas por don Pedro Jacinto de Alava, á quien se habia nombrado director económico de esta carretera, y con la misma fecha se nombró juez conservador de la misma. Durante los diez años siguientes nada se adelantó en la provincia, en la continuacion de esta carretera, y fué á principios de 1804, cuando al ya citado ayudante de caminos don Manuel Echanove se le encargó que hiciese un reconocimiento, y cálculo prudente del coste de las obras mas indispensables y urgentes para la habilitacion de la carretera de Burgos á Aranda de Duero, y con la misma fecha se le libraron 600 000 rs. para emprender las de primera necesidad. En agosto del mismo año hicieron tambien el primer reconocimiento para la direccion de esta carretera desde Aranda de Duero, hasta el puerto de Somosierra el mencionado Sr. Echanove y don Diego del Castillo, ayudante tambien de la Inspeccion general de caminos. Hallábase entonces al frente de esta como director, nuestro distinguido y célebre ingeniero don Agustín de Betancourt, quien con sus acertadas disposiciones facultativas y económicas hizo adelantar considerablemente asi las obras de esta carretera como las de la de Valladolid, continuada tambien hácia la misma época hasta el año de 1808, en que con la invasion francesa se suspendieron completamente dichas obras, que se empezaron de nuevo en 1814 y se continuaron hasta el de 1821, en que puede decirse que se hallaban completamente concluidas, á escepcion de algunos pequeños trozos, que por estar en terreno llano y firme no se habia crei-

do necesario construir, y que han sido afirmados muy posteriormente.

Siguiendo esta carretera una direccion próximamente de N. á S., atraviesa hasta llegar á Honrubia, limite de esta provincia con la de Segovia, una porcion de valles cuyas divisorias producen necesariamente un perfil bastante desigual con pendientes y contrapendientes muy superiores á las hoy dia admitidas y que constituyen el principal defecto del trazado.

La composicion del firme es en algunos puntos de esta seccion la misma que la de la antes descrita, pero en su mayor parte, y sobre todo en la ejecutada despues de 1814, el firme es ya mas parecido á los que hoy dia se construyen generalmente; segun las condiciones que sirvieron para los ajustes y destajos de algunos trozos, el afirmado constaria de tres capas de piedra machacada que darian á aquel un espesor total de veinte y tres pulgadas en el centro, y doce en los costados, fijándose las dimensiones de los fragmentos de piedra empleados en las tres capas por la comparacion respectiva de limones, huevos de gallina y huevos de perdiz, espresiones algun tanto vulgares, pero no menos significativas y acomodadas á la inteligencia de los destajistas y jornaleros. El ancho del firme es tambien algo variable, pero por punto general difiere poco de veinte y cuatro pies y de seis cada paseo. Dificil es por las razones que antes se han apuntado, averiguar con exactitud el coste de esta carretera desde Burgos al confin de la provincia con la de Segovia, mas segun el resultado de varios estados de obras ejecutadas anualmente desde 1804 á 1818, el importe total de las diez y siete leguas desde Burgos á Pardilla se aproxima á ocho millones de rs.

CARRETERA DE BURGOS A VALLADOLID.

Esta carretera, en la parte comprendida en la provincia de Burgos hasta el confin con la de Palencia, tiene solo unas seis y media leguas de longitud. No sabemos á punto fijo la época en que empezaron á ejecutarse las obras de esta carretera, pero sí consta que en 1805 estaban ya concluidas y en buen estado de conservacion las cuatro leguas de Burgos á Celada. En el mismo año se proyectaron y presupusieron por el citado ayudante Sr. Echanove varios trozos de la misma carretera hasta Torrequemada, y hácia el año de 1807 puede decirse estaba ya concluida la seccion correspondiente á esta provincia. Su trazado es defectuosísimo por sus grandes é inmotivadas pendientes en las inmediaciones de esta capital; despues sigue la vega de Arlanzon.

No tenemos tampoco datos para deducir el verdadero coste de esta carretera, pero atendiendo á la composicion del firme, que es se-

gun el sistema del descrito en la seccion de Burgos á la Puebla de Arganzon, á las pocas obras de fábrica y abundancia de materiales y á juzgar sobre todo por varios presupuestos de algunos trozos de esta carretera, parece que con bastante aproximacion puede fijarse en 40 rs. vara lineal de carretera, con inclusion de todas obras, esto es, en 1 755 160 rs. su coste total.

CARRETERAS DE BURGOS Á BERCEDO Y CERNÉGULA Á

VILLADIEGO.

En el año de 1828, con ocasion del paso por esta ciudad del Rey D. Fernando VII, el ayuntamiento de las Merindades de Castilla la Vieja y el intendente corregidor de Burgos en nombre de varias corporaciones hicieron presente á S. M. la conveniencia de construir una carretera que pusiese en comunicacion esta ciudad con los puertos de Bilbao, Laredo y Castro-Urdiales, uniéndose desde luego en Bercedo con la que desde el último de aquellos tres puntos se estaba entonces construyendo. Indicóse asimismo á S. M. la posibilidad de arbitrar medios para la ejecucion de este camino sin gravámen del Erario público. S. M. acojió favorablemente este proyecto y por Real decreto espedido en Palencia en 20 de julio del mismo año, se dictaron las primeras disposiciones conducentes á la ejecucion de esta obra, nombrándose á este efecto una junta bajo la presidencia del intendente de la provincia, y designándose en el mismo Real decreto como individuos de aquella en representacion del clero á los dignidades arcediano de Valpuesta y dean de esta catedral. En agosto del citado año de 1828 quedó instalada la junta del camino de Bercedo, que así se la llama desde entonces, quien desde luego y antes de proponer y gestionar los recursos necesarios, trató de averiguar cuál seria el coste aproximado del camino, cuyo trabajo era natural se hubiese encargado á alguna persona competente; mas la junta, compuesta de personas muy respetables, pero de cuyos conocimientos en materia de obras públicas es permitido dudar, no se paró ante ese insignificante precedente, y por una de esas resoluciones de omnimoda competencia que tanto distingue á todas las juntas, trazó y midió el camino que habia de construirse, y bueno con malo presupuso en 15 reales el pie lineal de carretera con inclusion de todas las obras. Con estos datos y otros tan bien estudiados acerca de la espropiacion de terrenos, fijó en 4 500 000 reales el coste total de las diez y siete leguas que próximamente tiene esta carretera. Para procurarse aquel capital abrió la junta un empréstito y emitió acciones de á 2000 reales endosables y negociables con el interés del cinco por ciento anual.

Para el pago de los 225 000 reales de rédito anual, amortizacion de cien acciones tambien por año y los gastos de administracion y direccion, propuso la junta y fué aprobado por el gobierno el impuesto de un real y cuartillo por cada vecino de la provincia de Búrgos, un real por cada fanega de sal que se consume en la misma provincia y un real y cuartillo sobre cada casa útil de las provincias de Avila, Leon, Palencia, Salamanca, Segovia, Soria, Valladolid y Zamora.

Contando ya con estos recursos, empezáronse las obras á principios de 1850 bajo la direccion del Sr. D. José Julian Calleja, hoy Inspector del cuerpo de ingenieros de caminos, destinado por el gobierno en diciembre del año anterior, á las órdenes de la junta. Continuaron las obras con tanta actividad que en 1852 estaban ya concluidas las diez y siete leguas de esta carretera y sus importantes obras de fábrica. Como era de esperar, su coste total duplicó casi el presupuesto de la junta y ascendió á la cantidad de 8 089 259 reales, circunstancia que la junta sin renunciar por lo visto á sus pretensiones facultativas, atribuye esencialmente á la baja que tenian las acciones del camino y al descuento consiguiendo al pagar en papel á los contratistas el importe de las obras, pero que en nuestro concepto debe atribuirse mas particularmente á que con el precio de 59 reales por vara lineal de todos trabajos á que la junta, sin dictámen alguno facultativo, arregló su presupuesto, era imposible hacer una carretera con veinte y cuatro pies de firme de veinte y una pulgadas de piedra machacada, y cuatro pies cada paseo; un puente de sillería sobre el Ebro de setenta y cinco pies de claro, de arcos de tres centros, y treinta pies de altura sobre las aguas bajas; otro sobre el rio Trueba de tres arcos de treinta pies de claro cada uno y veinte de elevacion total; ocho pontones, uno de ellos de sesenta y otro de cuarenta pies de altura total; doscientas quince alcantarillas y tageas, recalces y reparaciones de los puentes viejos sobre el Nela y rio de Hubierna; los considerables desmontes en roca y muros de mamposteria con mezcla que ha exigido el paso de la garganta ó desfiladero del Ebro en el trozo llamado de los Hocinos, y por fin el coste de las leguarias, pilares, indicadores, fuentes, etc.

Por Real decreto de 21 de setiembre de 1850 se acordó tambien la construccion de un camino que enlazase á Villadiego con el nuevo camino de Bercedo. La junta de este se encargó igualmente de la ejecucion de aquel y concluyó el año de 1855 las siete leguas que median desde Villadiego al punto de encuentro junto á Cernégula. La construccion de este ramal de carretera trasversal y su prolongacion por un lado hasta el canal de Castilla y por el otro por Poza hasta la carretera de la Rioja,

hubiera sido de un interés grandísimo y producido grandes ventajas, poniendo en comunicacion directa á Bilbao con el citado canal y concurrido mercado de granos de Villadiego, y estableciendo ademas una salida fácil y en todas direcciones para la conduccion de los productos de las abundantes y preciosas salinas de Poza. Desgraciadamente no se ejecutó sino lo que antes se ha dicho, estando aun en proyecto el trozo desde Villadiego al canal de Castilla y desde Cernégula á Poza. El coste de este trozo de carretera ascendió á 2 402 568 reales.

CARRETERA DE SANTANDER Á RIOJA.

No habia aun en 1851 carretera que directamente comunicase de Santander á Búrgos; estaba solo construida desde aquella ciudad á Soncillo, y estando entonces ya bastante adelantada la de Bercedo, se trató de ejecutar inmediatamente la seccion que desde Soncillo empalmase con el punto mas próximo de esta última carretera que se fijó en Encinillas. Si bien esta seccion de carretera de Búrgos á Santander no satisfacía cumplidamente los intereses de una y otra poblacion, reunia la doble ventaja de completar la comunicacion entre ambas ciudades y adelantar la de Santander á Rioja, que es su principal objeto y con cuyo nombre se la conoce; esta nueva seccion completaba tambien la comunicacion por tierra de Santander á Bilbao y bajo todos estos conceptos su construccion no podia ser mas interesante y útil. Encargóse la redaccion del correspondiente proyecto y presupuesto al citado ingeniero Sr. Calleja, quien en Diciembre de 1851 presupuso en 675 938 reales las 25 218 varas de camino con inclusion de todas obras que mediaban desde Soncillo á Encinillas; sacáronse á subasta, dividido su importe en diez lotes ó trozos y merced á esta prudente medida, que seria de desear fuese hoy imitada, se adjudicaron y ejecutaron todas en el siguiente año de 1852 por la cantidad de 559 560 reales ó sea con la rebaja de 17 por ciento. El firme compuesto de tres capas de piedra machacada con un grueso total en el centro de 21 pulgadas, tiene 21 pies de ancho y cuatro y medio pies cada paseo. Su coste de 22 reales por vara lineal con inclusion de la esplanacion y de las 60 alcantarillas y tageas nos parece muy económico. El trozo de carretera de algo mas de una legua de longitud desde Soncillo hasta el confin de esta provincia, estaba construido hacia ya muchos años y su coste por unidad de longitud será con corta diferencia el del resto de esta seccion.

La comunicacion de Santander con la Rioja estaba en proyecto hacia ya muchos años y á principios de este siglo se indicó su trazado

por Soliá, Liérganes, pasando la divisoria oceánica por el puerto de Lunada y siguiendo á Medina de Pomar, Frias y Ameyugo, terminar en la villa de Haro. A este proyecto pertenecen sin duda los trozos de carretera construida y á medio construir que hay entre Frias y Ameyugo y que ignoramos la razon de no haberse continuado. Concluida la carretera de Santander hasta Valdenoceda, la cuestion de la comunicacion de aquella Ciudad con la Rioja estaba ya de hecho resuelta por esta nueva direccion y su continuacion hasta empalmar con la carretera de Haro en las inmediaciones de Pancorbo, fué encargada en 1835 al ya mencionado ingeniero Sr. Calleja. El terreno desde Frias á Ameyugo y Encio es tan elevado y escabroso, y tan difícil por tanto su paso en tiempo de invierno y costosas sus obras, que el ingeniero encargado del proyecto creyó mas conveniente y con sobrada razon á nuestro entender, abandonar aquella direccion por Traspaderne y adoptar la de Valdenoceda á Oña por el Ebro, y siguiendo despues el Oca y Valle de Bureba ir á terminar en Santa Maria de Cubo en la carretera de Irun á una legua de Pancorbo. Esta direccion fué aprobada con la única diferencia de terminar en Cubo y no Santa Maria por gestiones del primero de estos pueblos. Su longitud total de 9 leguas y 5 600 pies, fué presupuestada con inclusion de los grandes muros que han exigido los trozos contiguos al Ebro, 14 pontones y 120 tagueas y alcantarillas en 2 650 419 reales. Dividida la línea en trece trozos se subastó separadamente cada uno de ellos con exclusion de los pontones, cada uno de los que fué tambien objeto de una licitacion particular, resultando adjudicarse el importe total de la ejecucion de las obras en la cantidad de 2 478 115 reales ó sea con la rebaja total de cerca de seis por ciento sobre el total de las obras. Las dimensiones y ejecucion del firme y paseos de esta seccion de carretera son las mismas que las de la seccion descrita anteriormente. Dióse principio en el mismo año á la ejecucion de las obras que se terminaron en el siguiente y con ellas quedó concluida la llamada en esta provincia carretera de Rioja y que hoy forma parte de la gran línea transversal de Santander á Zaragoza.

(Se continuará.)

CAYETANO GONZALEZ
DE LA VEGA.

FERRO-CARRIL DEL SEMMERING.

El artículo que á continuacion insertamos, traducido en parte de un periódico alemán, y en parte de otro francés, hará formar una idea bastante clara de las dificultades que ha habido que vencer en la construccion de este ferro-carril y

de los medios que para superarlas se han empleado.

Permitasenos llamar la atencion de nuestros lectores acerca de cuan pequeña es la velocidad con que hasta ahora se puede marchar por fuertes pendientes y curvas de pequeño radio con cargas análogas á las que bajo otras condiciones de trazado se arrastran á gran velocidad.

PARTE HISTÓRICA DE LAS OBRAS (1).

La construccion propiamente dicha del camino de Semmering y su conclusion, pertenecen al primer periodo del reinado del emperador José I. Los trabajos preparatorios debidos á la direccion general se hicieron en la época en que los ferro-carriles estaban bajo la direccion superior del presidente, Baron de Kubeck. Las obras se continuaron bajo la direccion superior del ministro Bruck y del ministro de obras públicas Baumgartner. Cuando en el año de 1842 la direccion general de caminos de hierro dió nuevo impulso á las obras, y se empezaron los estudios del terreno para el establecimiento de la línea del ferro-carril del norte al mediodia, el autor de la memoria emprendió un viaje á los Estados Unidos para estudiar los progresos que se habian hecho allí para subir el limite de las pendientes de los ferro-carriles. Durante su viaje, los reconocimientos hechos por orden de la direccion dieron por resultado que el punto mas conveniente para atravesar los Alpes, en la línea del ferro-carril del mediodia, era el Semmering. A su vuelta el autor fué comisionado para seguir estos estudios. Como resultado de sus investigaciones y de las observaciones que insertó en una memoria, propuso el establecer una línea de ferro-carril, y en el mes de Diciembre de 1842, recibió del Director general Francesconi la orden de estudiar detalladamente el trazado definitivo de esta línea.

Despues de haber estudiado varios trazados y haber espuesto en el año de 1844 el resultado de estos estudios, se decidió por una línea que partiendo de la última estacion pasase por Gloggnitz, se estendiese por el valle cerca de Reichenau, pasase por Adlitzgraben y atravesando por un túnel las alturas del Semmering fuese á terminar en Murzzuschlag. Segun este proyecto, el ferro-carril debia atravesar el rio Schwarz, cerca de la aldea de Reichenau.

(1) Esta primera parte del artículo está extractada de una memoria de D. Carlos Ritter de Ghega, director central de los ferro-carriles austriacos.

OBRAS PUBLICAS
de la provincia de **Búrgos.**

(Conclusion.)

CARRETERA DE BURGOS Á SANTANDER POR

PEÑAS-PARDAS.

Los siete años que se siguieron á la conclusion de la última carretera no fueron por desgracia muy á propósito para el progreso de nuestras obras públicas; nada en este punto se adelantó en la provincia de Burgos durante la última guerra civil. Fué hácia 1841 cuando decididamente se trató de llevar á cabo la carretera de Santander en la parte comprendida desde el pié de la vertiente meridional del Escudo, punto llamado generalmente Peñas-pardas, hasta empalmar cerca de esta ciudad con la carretera de Bercedo; siguiendo una direccion mas corta y conveniente que la que resultaba por Soncillo á Encinillas y venir luego á Burgos por la citada carretera de Bercedo. Algunos estudios se habian ya hecho acerca de esta nueva linea y entre ellos citaremos los de los Sres. Solinis en el año de 1800 y el que muy posteriormente, en 1833, verificó el arquitecto D. Manuel Chavarrí por encargo de la Junta de comercio de Santander. Estos estudios, muy apreciables por otra parte, eran conocidamente insuficientes, tratándose ya de ejecutar las obras y de poder apreciar con todos los datos necesarios, así la direccion mas conveniente y económica como el coste aproximado de la nueva linea de carretera. Encargóse con estemotivo al ingeniero D. Cipriano Martínez de Velasco el correspondiente proyecto y presupuesto y con arreglo á él y bajo la direccion del mismo ingeniero, se dió principio á las obras en 1842 y se concluyeron en 1846 las 14 leguas que próximamente tiene de longitud toda la linea.

Se separa esta de la carretera de Bercedo á dos leguas de la capital en las ventas de Quintana Ortuño, y siguiendo el Valle de Hubierna y salvada la divisoria de Duero y Ebro baja al Rudron y despues al Ebro, que pasa en Quintanilla de Escalada para subir despues al páramo de Campino y continuar en direccion á la estensa meseta de la Virga, en donde empalma con la carretera de Rioja, poco antes del confin de esta provincia. El trazado de esta carretera á pesar de atravesar un terreno desigual y montañoso, y cuyas obras por tanto han tenido bastante corte, está dirigido con la mayor inteligencia y conocimiento de las localidades. Entre las obras mas notables de esta carretera merece citarse el puente colgado sobre el Ebro compuesto de un tramo de 235 pies de claro, 22 pies de flecha y 34 pies de altura sobre las aguas bajas. La suspension del tablero del puente, com-

Tomo III.—Madrid 1.º de Junio de 1855.

posicion de los cables, fiadores, amarras, pozos de amarra etc. están ejecutados segun el conocido sistema del puente de la Roche-Bernard. El coste de esta obra ha sido 379 258 reales y el de toda la carretera con inclusion de todas las obras, dos casas-portazgos y espropiacion de terrenos 7 306 967 reales

CARRETERA DE SANTE Á VILLASANTE.

El camino que desde los puertos de Laredo y Castro conduce por Villasante á Medina y Oña para salir al estenso Valle de la Bureba y despues á Rioja, ha sido de antiguo muy frecuentado por la arrieria dedicada á la conduccion de vinos y pescados frescos, teniendo tal importancia para aquellos puertos que la Junta de Caminos á Castilla, constituida hace tiempo en Laredo, habia hechos algunos gastos para habilitar el paso de algunos trozos dificiles particularmente en el desfiladero ó garganta en que corre el Ebro cerca de Traspaderne. Concluidas las carreteras de Bercedo á Burgos y Laredo, y de Santander á Rioja, restaba únicamente para completar la comunicacion antes indicada construir la linea de carretera desde la inmediacion de Villasante hasta empalmar con la de Rioja cerca de Oña. Algunos estudios se habian ya hecho para el trazado de esta linea, y en 1846 se dió principio á las obras de toda ella, contratadas con sujecion á los presupuestos formados, si mal no recordamos, por el ingeniero Sr. Echanove y Echanove. Siguiendo esta carretera los estensos valles del Trueba y del Nela, su trazado y ejecucion no ha ofrecido grandes dificultades hasta Traspaderne. La ya citada garganta del Ebro entre Traspaderne y el puente viejo de la Horadada, de una legua de longitud, ha exigido una esplanacion muy costosa por los desmontes en roca y muros de mamposteria con mezcla. La longitud de esta carretera es de 6 leguas y 14 000 pies, su latitud de 18 pies de firme compuesto en el centro de 12 pulgadas de piedra machacada, tres pies cada paseos y las cunetas correspondientes. Se ha procurado ejecutar esta linea con toda la economia posible, ciñéndose á lo absolutamente mas indispensable y por esto y haberse utilizado casi todos los puentes viejos, el coste total de las obras contratadas y ejecutadas ha sido de 1 237 695 reales, á lo que agregado el arco construido de nuevo y no comprendido en la primera contrata, en el puente de Quintanilla, el puente de Traspaderne actualmente en construccion sobre el rio Nela y el proyectado para el paso del Ebro en la Horadada que será indispensable ejecutar, ascenderá el importe total para dejar completamente corriente por ahora el tránsito por esta carretera á la cantidad de 1 775 494 reales, y decimos por ahora, porque muy luego habrá tal vez absoluta precision de construir de nueva planta el

puente de Medina sobre el rio Trueba, cuyo coste será tambien de bastante consideracion. El puente en construccion sobre el rio Nela es de cerchones de madera segun el sistema de Town con pilas y estribos de fabrica de silleria y sillarejo, tiene tres tramos de 86 pies de claro el de centro, y 46 cada uno de los extremos, los cerchones tienen 10 pies de altura y 32 las pilas sobre las aguas bajas, su coste con inclusion de algunas obras de defensa es de 285 285 reales segun presupuesto. Proyectada y dirigida esta obra por el que suscribe, podemos ofrecer para mas adelante una noticia algo mas detallada de esta construccion y deseamos tambien poder hacer lo mismo respecto del puente de silleria proyectado para el paso del Ebro en la Horadada: consta este de un solo arco de 86 pies de claro, rebajado al cuarto de esta dimension, y de 22 pies de altura de estribos hasta los arranques, é incluyendo los muros de sostenimiento contiguos al puente, está presupuestada toda la obra en 220 655 reales. Las obras de esta carretera aunque calificada de provincial, han sido costeadas por el Estado en las tres cuartas partes de su valor y la otra cuarta parte restante por la provincia, á cuyo cargo están los gastos de conservacion.

CARRETERA DE VALLADOLID Á CALATAYUD.

La carretera transversal de Castilla á Aragon llamada generalmente de Valladolid á Calatayud, atraviesa el extremo meridional de la provincia de Burgos en una estension de nueve leguas entre sus limites con la de Valladolid y Soria. Esta linea que podemos llamar del Duero, sigue próximamente el valle de este rio y su margen izquierda hasta Lavid, en donde pasa á la derecha, aprovechando el puente viejo existente y siguiendo despues dicha margen derecha por donde aun continua en la provincia de Soria hasta Ullán. Recorre un terreno muy productivo y pueblos ricos por sus grandes cosechas de vinos, como son entre otros Naba, Fuentecen, Aranda de Duero y Vadocondes. Esta carretera fué proyectada

en 1847 por el ingeniero señor Alcolado (1) con arreglo á cuyo proyecto y presupuesto se contrataron y empezaron las obras en fin de 1851; las que están ya casi concluidas, á excepcion del puente nuevamente proyectado para el paso del rio Riaza, cuya obra deberá empezarse en el verano próximo. El coste total de las obras diferirá poco de su presupuesto, que es con inclusion del nuevo puente sobre el Riaza, de 2 807 419 rs. Esta carretera que reúne las mas importantes condiciones de un buen trazado, y de buena viabilidad, tiene 22 pies de firme, con un espesor en el centro de 14 pulgadas de piedra machacada, en tres capas sucesivas y nueve pulgadas en los extremos, mas el correspondiente recebo; cada paseo tiene cinco pies de ancho. Todas las obras se costean en iguales partes por el Estado y la provincia, siendo ademas de cuenta de esta última el pago de la espropiacion de terrenos y edificios ocupados por la carretera.

El puente proyectado para el paso del rio Riaza, que será la obra mas notable de esta carretera, consta de siete arcos de 60 pies de claro, y otro tanto de radio el del centro, y de 50 pies de luz y 10 de flecha cada uno de los tres laterales; la altura del pavimento sobre las aguas bajas es de 22 pies, y de 27 pies el ancho entre los paramentos exteriores. En la construccion de esta obra se emplearán las dos fábricas de silleria y sillarejo, y el importe total está presupuestado en 368 987 rs. La circunstancia de estar proyectada esta obra por el que suscribe, podrá tal vez proporcionar á la *Revista* un artículo algo detallado de su proyecto y pormenores de la construccion que sean de algun interés.

RESUMEN Y OBRAS EN PROYECTO.

Presentamos el siguiente cuadro como resumen de lo mas importante de lo hasta aqui espuesto acerca de las carreteras de esta provincia.

(1) Este ingeniero proyectó las 24 leguas que hay desde el confin de la provincia de Valladolid con Burgos hasta Almazan en la de Soria.

CARRETERAS.	SU CLASE.	Longitud kilómetros.	Años en que empezaron las obras.	Años de su conclusion.	Coste que han tenido. Reales vellon.	Por kilómetro. Rs. vn.
De Madrid á Irun.	General.	178.	1788.	1821.	14 000 000.	78 652.
De Burgos á Valladolid. . .	Idem.	57.	»	1807.	1 755 160.	46 842.
De Burgos á Bercedo. . . .	Provincial	95.	1829.	1852.	8 089 259.	85 150.
De Villadiego á Cernégula.	Idem.	59.	1855.	1855.	2 402 568.	55 942.
De Rioja.	General.	77.	1852.	1854.	5 248 410.	42 187.
De Burgos á Santander. . .	Idem.	78.	1842.	1846.	7 506 967.	93 679.
De Sante á Villasante. . . .	Provincial	57.	1846.	1852.	1 775 494.	47 986.
De Valladolid á Calatayud.	Mista.	50.	1851.	1855.	2 807 419.	56 148.
SUMAS.	»	591.	»	»	41 065 257.	69 481.

De las obras cuyos presupuestos en detalle nos son mas conocidos, deducimos los siguientes resultados acerca del coste relativo de sus diferentes y principales partes; que espresa-

remos por su relacion con el coste total indicado en el cuadro anterior, y el que mas adelante se indicará respecto á la carretera de Logroño.

CARRETERAS.	Esplanacion muros etc.	Afirmado completo.	Obras de fábrica.	TOTAL.
De Burgos á Santander.	0,47.	0,58.	0,15.	1,00.
De Sante á Villasante.	0,50.	0,57.	0,55.	1,00.
De Valladolid á Calatayud.	0,25.	0,56.	0,19.	1,00.
De Burgos á Logroño (<i>en pro- yecto.</i>)	0,52.	0,45.	0,25.	1,00.

Las carreteras anteriormente descritas son las existentes en la provincia de Burgos, estando ademas proyectadas la continuacion de la de Villadiego á Poza, por un lado, y al canal de Castilla por otro; la de Briviesca á Cornudilla; de tres y media leguas de longitud, ramal de algun interés por enlazarse sus estreda con las carreteras de Irun y de Rioja, y completar la comunicacion de Burgos á Bilbao por Briviesca y Medina de Pomar.

Mas importante aun que esta última línea y de interés mas general, aunque aun no está proyectada, considero la que separándose de la carretera de Bercedo en Peñahorada, á tres leguas y media de esta capital, siguiese el estenso y poblado valle que desde dicho punto y pasando por la inmediacion de Poza, continúa hasta el Oca, empalmando con la carretera de Rioja frente á Terminon á media legua de Oña. Esta línea tiene unas seis leguas de longitud y sus obras serian de muy poco coste. Concluida ya la carretera de Villasante, se completaria entonces en esta provincia una comunicacion incomparablemente mas ventajosa bajo todos conceptos de Burgos á Bilbao, que la que ofrece el actual camino de Bercedo por el estenso, elevado y destemplado páramo de Villalta y la peligrosa bajada al Ebro. Sensible es que la junta de Bercedo no hubiese adoptado la direccion que ahora proponemos y de desear seria que la provincia tomase en consideracion estas ligeras observaciones, y promoviese la ejecucion de las seis leguas de carretera de Peñahorada á las inmediaciones de Oña.

Está para concluirse por el que suscribe el proyecto de carretera de Burgos á Logroño en la parte comprendida en la primera de estas dos provincias, de unas diez y media leguas de longitud, pasando por Villafranca de Montes de Oca y Belorado; el coste de esta línea es próximamente de tres millones y medio de reales.

Se ha pensado hace mucho tiempo en la ejecucion de la importante carretera de Bur-

gos á Soria, que ni aun siquiera está proyectada. Estas dos últimas líneas, la de Logroño y Soria son de tanta importancia y tienen en nuestro entender tal interés de utilidad local y general, que si en esta provincia se hubiese seguido para su ejecucion el orden de la importancia relativa de sus comunicaciones, y en vez de dejarse arrastrar por las influencias temporalmente privilegiadas de determinadas localidades, hubiera el gobierno de acuerdo con la Diputacion provincial y dictámen de las personas y corporaciones competentes, establecido un sistema fijo para la sucesiva ejecucion de sus carreteras, es muy probable que las de Logroño y Soria se hubieran empezado y tal vez concluido antes que algunas otras de la provincia. Este vacío que se nota en esta parte de la administracion de nuestras obras públicas, creemos debiera desaparecer por una ley y evitarse así los perniciosos efectos que ha producido y puede producir en los beneficios que deben esperarse de las vías de comunicacion.

No tenemos noticia de que en esta provincia se hayan ejecutado hasta ahora caminos vecinales de alguna consideracion.

La línea proyectada para el ferro-carril del Norte, atraviesa esta provincia, pasando por la capital en una estension de 22 leguas. Los principales y mas importantes estudios acerca de esta línea, son debidos desde Burgos al Ebro, al ingeniero de caminos D. Calixto de Santa Cruz, y desde Burgos á Valladolid al ingeniero del mismo cuerpo D. Práxedes Sagsa.

En 1855 se han ejecutado tambien en esta provincia de orden superior por el ingeniero D. Cipriano Martinez de Velasco los estudios relativos al proyecto del tramo superior de un canal de union del Duero con el Ebro. Estos estudios se han hecho en la parte de la divisoria conocida vulgarmente con el nombre de Montes de Oca. Vemos un poco lejana la realizacion de esta obra.

Hemos concluido la descripcion de las

obras y proyectos de esta provincia, y por la importancia que en ella tiene la conservación de sus carreteras, nos permitimos dedicar á este asunto un artículo especial.

Burgos, marzo de 1855.

CAYETANO GONZALEZ
DE LA VEGA.

REMITIDO.

SRES. REDACTORES DE LA REVISTA DE OBRAS
PÚBLICAS.

Muy Señores míos: Al debatirse por el órgano mas competente de la prensa la importantísima cuestion de la organizacion del servicio de las obras públicas, en los momentos de anunciarse que en altas regiones se confeccionan los reglamentos; deber es de los que tienen la costosa esperiencia de los años de su vida consumidos en ese mismo servicio, acudir al llamamiento que el autor del comunicado, inserto en el número 25 del apreciable periódico que VV. dirijen, hace á los que gusten combatir ó presentar objeciones á su pensamiento.

Mis muchas ocupaciones no me permiten, Señores Redactores, tratar la cuestion con la estension que yo desearia y que su importancia requiere; y he de limitarme por lo mismo á ofrecer á VV. estos breves renglones, cuyo desaliño espero me dispensarán en gracia del poco tiempo de que puedo disponer.

Háse reconocido por los dos señores que se disputan la originalidad del pensamiento emitido en el número citado de la Revista, que la organizacion del servicio, tal cual existe, es viciosa y sujeta á los inconvenientes que ponen de manifiesto. Convengo seguramente en ello, y ha sido esa misma mi opinion hace mucho tiempo, en términos de que no solamente he tenido lugar de reconocer aquellos inconvenientes, sino que, de las ideas que presentaré, han de deducirse otros no menores, de los cuales no se ha hecho mencion. Ya el Real decreto de setiembre de 1855, tendió á mejorar la condicion del servicio en el sentido que desean los autores de los artículos á que me refiero; pero aquella medida, lo mismo que el pensamiento de estos señores, han de haber partido, si me permiten esplicarme así, de un sentimiento instintivo de la necesidad de mejorar lo existente, sin fijar no obstante los verdaderos principios fundamentales de la reforma, sin señalar bastante explicitamente la fuente del error, y sin asignar con la necesaria exactitud á las diferentes funciones que están llamados á llenar los ingenieros, como dependientes del Gobierno, el orden de importancia que cada una tiene.

Bajo dos puntos de vista distintos consideraré al ingeniero.

Como ingeniero, como facultativo, su mision especial en el mundo es la de hacer obras, la de construir; todas las demas funciones en que pueda ocupársele son inferiores al lado de aquella, tienen menos importancia, menor consecuencia: para construir le tiene el Estado, para dejar esculpido su nombre en los monumentos de pública utilidad levantados en el pais, testigo de su ciencia y de su habilidad. —Al ingeniero no puede ser dado otro medio satisfactorio de contar el número de sus servicios, que por el de las construcciones que legará á las generaciones venideras: y así como el HÁBITO NO HACE AL MONGE, tampoco el título ni los ascensos de carrera harian al ingeniero que no construyera, como sucederia al recluta que no se fogueara, y que sin esta circunstancia pudiera llegar á ocupar los altos puestos de la milicia.

Ahora bien, ¿en la organizacion existente se dá esa importancia al ingeniero, en su primera y esencial calidad de constructor?.... ¿Se le dá tampoco en la que se propone, como debiendo sustituirla? No ciertamente; porque, por consecuencia de aceptar el principio de la igualdad de ciencia en su mas lata aceptacion, se dejan esclusivamente encomendadas las construcciones á las manos subalternas, inespertas, y cuya ocupacion de los primeros años ha de ser siempre aprender la práctica del servicio, y aprenderla á costa de sus mismos errores, de los errores que todos los hombres cometen durante el aprendizaje de su carrera. —Segun la doctrina emitida, al ingeniero se le permitiria serlo durante solamente un espacio de los diez primeros años de ejercicio; y antes de cumplir los cuarenta de su vida, ó al cumplirlos, se le relegaria para siempre á la situacion de mirar las obras de los demas, bajo las especiosas y oficiales denominaciones de *vigilancia*, *examen*, *inspeccion*.

¡Y se dice que está bien organizado el servicio de las provincias! ¡Que basta lo que se ha creado para construir bien; y que lo que hace falta crear es el *examen*, *la vigilancia*, *la inspeccion*!

No, señores, nunca podré convenir con esa teoria, que se ha admitido sin duda alguna de buena fé, pero que, bien considerada, tiene mas de deslumbradora que de útil y conveniente para el fin que todos nos proponemos. Insisto en sostener mi opinion de que lo mas difícil y al propio tiempo lo mas necesario, es hacer hábiles ingenieros, constructores experimentados; lo cual no se conseguirá ciertamente con el sistema de asimilar la ejecucion de las obras públicas á funciones de guerra que fueran siempre y exclusivamente mandadas por los oficiales subalternos mas modernos de los regimientos. Ha solido pare-

duracion del invierno, el clima destemplado de esta provincia, la circunstancia del espaleo de nieves que es necesario practicar casi todos los inviernos, la poca dureza en general de los materiales empleados y las llantas demasiado estrechas de los carruajes, creo que podrá admitirse sin objecion el número de cuarenta y cinco metros cúbicos de piedra por kilómetro; y uno y medio jornales ademas de los de los peones camineros por metro cúbico de material, con lo que la circulacion media de cada carretera reducida á la unidad de

caballerias de collera; los precios medios corrientes del coste del acopio y machaqueo del metro cúbico de piedra y el valor medio de cinco reales por jornal, hemos formado el siguiente cuadro, en que se espresa la cantidad minima indispensable anualmente para la conservacion de las carreteras generales de esta provincia, suponiendo que estuviesen en buen estado de viabilidad y solamente para ir reparando el desgaste que el tránsito ocasiona en un buen firme.

CARRETERAS.	AÑOS DE			
	1851.	1852.	1855.	1854.
De Madrid á Irún.	0,18	0,75	0,51	2,51 (1)
De Burgos á Valladolid.	0,27	0,52	0,77	0,65
De Burgos á Santander.	0,15	0,55	0,85	0,13
De Santander á Rioja.	0,12	0,50	0,51	0,00

He aquí ahora las cantidades invertidas desde mil ochocientos cincuenta y uno en las mismas carreteras, prescindiendo como antes de los haberes de los peones camineros y gas-

tos de herramientas. Para mayor claridad las espresamos por su relacion con las que respectivamente acabamos de fijar como indispensables anualmente.

CARRETERAS.	Longitud. Kilómetros.	Circulacion diaria. Caballerias de collera.	Piedra machacada. Méetros cúbicos.	Precio. Rs. vn.	Importe. Rs. vn.	Peones auxiliares. Rs. vn.	Total. Rs. vn.	Por kilómetro. Rs. vn.
De Madrid á Irún.	178	308	24 564	17,8	457 259	184 250	621 469	5 490
De Burgos á Valladolid.	37	244	4 070	15	61 050	50 525	91 575	2 475
De Burgos á Santander.	78	92	5 198	15	47 970	25 985	71 955	923
De Santander á Rioja.	77	96	5 511	17,5	57 280	24 852	82 112	1 067
TOTALES.	570						867 111	2 544

Compárese este resultado con el anterior, téngase presente que este mal viene ya de muchos años atrás, la rapidez con que aumentan las degradaciones de un camino cuando deja de repararse en su principio y que por esta razon las cantidades del último cuadro se refieren por punto general, mas bien á reparacion de trozos intransitables que á una conservacion general y permanente; y véase despues si el mal estado de nuestras carreteras es no solamente esplicable, sino una lógica y necesaria consecuencia de la falta de medios para conservarlas; y véase al mismo tiempo que para remediar este mal no son ya suficientes por de pronto las cantidades que hemos asignado á la conservacion de cada carretera, sino que son indispensables sumas mas crecidas para restituir aquellas al estado de conservacion permanente al que nuestros cálculos se refieren, y mientras así no se verifique y pase el tiempo suficiente para conseguir el objeto indicado, no hay que afanarse en bus-

car el origen y causas del mal estado de nuestras carreteras en otra parte que en las razones que dejamos espuestas.

La reparacion y conservacion de nuestras carreteras ha llegado á ser ya una gran necesidad pública que de todo punto es indispensable satisfacer, para lo que, y aqui de paso lo diremos, no admitimos como razon suficiente en contrario la escasez de recursos que siempre se viene presentando como el obstáculo principal para conseguir aquel objeto, sino en circunstancias escepcionales y de ningún modo como sistema continuado durante una larga serie de años. Esto equivaldria á renunciar á tener buenas comunicaciones, y creemos que un Gobierno que comprenda la benéfica y eficaz influencia que las vias de co-

(1) La cantidad espresada por esta relacion ha sido empleada en reparar de firme completo 62 kilómetros de carretera, por cuya razon no hay cantidad alguna gastada en conservacion permanente del resto de ella.

municacion ejercen en el desarrollo é incremento del bienestar moral y material de los pueblos, abandonará el fatal sistema hasta ahora seguido y consagrará en lo sucesivo grandes recursos á objetos tan interesantes, siquiera para ello sea preciso cercenar otros gastos menos preferentes y productivos. En nuestro concepto un buen sistema de conservacion permanente de nuestras carreteras debe fundarse en los principios siguientes:

1.º Recursos pecuniarios arreglados á un sistema constante segun la circulacion y circunstancias especiales de cada carretera.

2.º Puntualidad en satisfacer los gastos que ocasionan las obras.

3.º Buen sistema económico y oportunidad en la ejecucion de aquellas.

A sesenta y siete millones de reales ascendia el presupuesto para la conservacion y reparacion de las carreteras de la Peninsula durante el año de mil ochocientos cincuenta y cuatro, y de aquellos se aprobarán veinte y dos millones para las cuatro ó cinco líneas principales quedando abandonadas todas las demas. No estamos conformes con este sistema de reparacion, y para variarle mejorándole, no exigimos del Gobierno sacrificio alguno, no pedimos sesenta y siete, ni veinte y dos, sino trece millones de reales, pero no para un año solamente, sino tambien para los sucesivos, como sistema constante que solo puede

variari aumentándose aquella cifra segun la apertura de nuevas carreteras lo exijan, y sobre todo que se gasten efectivamente y no se queden en simples presupuestos. Al fijarnos en la cantidad de trece millones, se habrá ya comprendido que nos referimos al producto anual de los portazgos, contribucion que en nuestra opinion puede y debe destinarse integra á la conservacion de las carreteras. Ignoramos en que relacion se encuentra en muchas provincias el producto de los portazgos con los gastos de conservacion de sus carreteras, pero en algunas y sobre todo en la de Burgos, que es á la que nos vamos refiriendo principalmente, con el producto de los portazgos podrian ponerse dentro de algunos años todas las carreteras en buen estado de conservacion y llegado este caso, los gastos serian ya menores y el sobrante podria destinarse á rectificaciones y mejoras en el trazado de las carreteras existentes, reforma de los puentes y demas obras de fábrica y lo que es aun mas, á la ejecucion de las nuevas carreteras proyectadas en la provincia. Para probar nuestro aserto, ponemos á continuacion el producto de los portazgos de las carreteras generales de esta provincia durante el año de mil ochocientos cincuenta y cuatro, que basta comparar con el presupuesto de conservacion que antes hemos deducido.

CARRETERAS.	Producto anual de sus portazgos.	Por kilómetro.
	Rs. vn.	Rs. vn.
De Madrid á Irún.	765 755	4 291
De Burgos á Valladolid.	104 154	2 815
De Burgos á Santander.	121 920	1 563
De Santander á Rioja.	125 635	1 652
SUMA.	1 115 482	5 015

(Se concluirá.)

CAYETANO GONZALEZ DE LA VEGA.

CONSTRUCCION DE BOVEDAS DE LADRILLO SIN EL AUSILIO DE CIMBRAS NI YESO.

En las provincias de Estremadura, y señaladamente en la de Badajoz, usan los albañiles para formar bóvedas de todas clases un método distinto del que enseñan los tratados de construcción y cuya principal ventaja consiste en economizar las cimbras, que tanto cuestan donde faltan maderas de que hacerlas. Redúcese á colocar el ladrillo sobre lechos, cuya inclinacion no esceda del ángulo del resba-

lamiento, sentándole por hiladas, que en vez de seguir la direccion de la generatriz de la bóveda sean paralelas á la directriz. Si se trata de cubrir un espacio rectangular con un cañon seguido, se sientan las primeras hiladas en sentido del eje mientras la inclinacion de los lechos lo permita, abriendo en los muros de los frentes un recuesto de suficiente talud, sobre el cual se prosiguen colocando hiladas normalmente á las anteriores. Como el ladrillo es de base rectangular, se procura que las

OBRAS PUBLICAS
de la provincia de Búrgos.

ARTICULO 2.º

(Conclusion.)

Seguramente que esto no sería aplicable á todas, pero creemos que produciría un resultado bastante útil y general, y si una ley hiciese ingresar en las respectivas tesorerías de provincia los productos de los portazgos á manera de depósito con destino único y exclusivo á la conservacion de las carreteras, el Gobierno habría dado un gran paso en la mejora progresiva de un servicio tan preferente y entre otros incalculables beneficios á la riqueza pública, sería esta disposicion la base de un buen sistema de conservacion, haciendo además desaparecer esa parte odiosa é irritante que hoy dia tiene la exaccion de los derechos de portazgos al compararla con el estado impreciable de nuestras carreteras.

La puntualidad en los pagos de las obras que se ejecutan para la conservacion de las carreteras, es una circunstancia indispensable para poder obtener la debida regularidad y perfeccion de los trabajos. Sin la puntualidad en los pagos surgen mil entorpecimientos en la marcha de las obras, estas cuestan mas caras y se hacen peor, y por último, (y ese es un mal gravísimo), la administracion se desprestigia y desacredita. Estos inconvenientes los comprende el buen sentido, pero los que hayan tenido la desgracia de luchar con ellos, saben mejor la perniciosa influencia que la falta de pago al corriente ejerce en la ejecucion y progreso de las obras.

El establecimiento de un buen sistema económico basado en la conveniencia mútua de la administracion y los mismos jornaleros que ejecutan las obras, es una necesidad capital para las relativas á la conservacion de las carreteras.

Si las contratas en grande pueden ofrecer ventajas en algunos servicios públicos, en cuya discusion nos declaramos incompetentes, creemos que en las obras públicas tienen gravísimos inconvenientes que no nos detenemos á discutir y demostrar por no separarnos demasiado de nuestro objeto; pero por lo que á él se refiere, sea cualquiera la opinion de nuestros administradores y á pesar de las deslumbradoras y equitativas ventajas con que presentan el principio de licitacion en grande con todas sus indispensables garantías, nosotros sin renunciar á la parte buena que aquel principio encierra, no dudamos en manifestar que en nuestro concepto el contratista es en las obras públicas un agente intermedio, innecesario, inútil y perjudicial que así explota el gran filon del Gobierno como el sudor

del infeliz jornalero, valiéndose de medios muchas veces muy reprobables; es una rueda que entorpece el movimiento de todas las demas de abajo y de arriba y la rémora constante para la regularidad y perfeccion de las obras; y si estos inconvenientes creo que pueden considerarse como una verdad en principio, resaltan aun mas tratándose de obras tan sencillas y fáciles de ejecutar como las de la conservacion de las carreteras, en las que el trabajo total puede subdividirse hasta donde se quiera, que no exigen gastos de administracion y direccion ni otra inteligencia que la del ingeniero y sus subalternos. Por esto desaprobamos el sistema de contratas en grande, pero sin abandonar el principio de licitacion pública y dándole al contrario mas latitud hasta el punto de que si fuera posible, no viésemos en las obras mas que los mismos jornaleros que las ejecutan, y en cuyo poder ingresase todo el importe de aquellas. Para conseguir esto somos de opinion de que los presupuestos de las obras de conservacion deben dividirse en pequeñas porciones ó lotes de veinte ó treinta mil reales á lo mas, separando el acopio de los materiales, machaqueo de la piedra, reparacion de obras de fábrica etc. Para tomar parte en la licitacion no debiera exigirse fianza alguna que sobre no ofrecer ninguna ventaja, es el principal obstáculo que retrae á los labradores de interesarse directamente en la ejecucion de las obras y establece un verdadero privilegio en favor de los especuladores y agiotistas; la única fianza y muy suficiente podría consistir en la retencion mensual de la décima parte del importe de las obras, que se devolvería á la recepcion de estas. La licitacion pública podría hacerse sin faltar á las demas formalidades de los pliegos cerrados simultáneamente ante el Gobernador de la provincia y los principales pueblos que la carretera atraviese. Podría y debería tambien prescindirse de la costosa formalidad de las escrituras públicas, estendidas por añadidura en la corte, y ser suficiente un simple compromiso firmado como acta del remate por el interesado y autoridad ó funcionarios públicos que asistan á la subasta. Estamos persuadidos de que con un sistema de ejecucion de obras basado en los principios antes espuestos, se conseguiría una notable ventaja de economia y perfeccion de aquellas, y contribuiría en gran manera á corregir y hasta á hacer desaparecer por completo los mayores inconvenientes y complicaciones que crean las contratas en grande.

Otro de los males de no escasa importancia que se lamentan en esta materia, es la falta de oportunidad en la aplicacion de los pocos recursos que se consignan para la reparacion de las carreteras. Es sabido que en provincias como la de Búrgos en que el invierno

es muy largo y extraordinariamente riguroso por los continuos temporales de aguas, nieves y hielos, es á la entrada del invierno cuando el camino principia á removerse y presentar las desigualdades, roderas, baches y todas las demas consecuencias de su mal estado anterior, aumentado con el desgaste ocasionado durante el último verano, en cuya estacion seca y mas en toda esta parte de Castilla, no puede hacerse empleo alguno de material en el firme. Es pues de todo punto preciso que á la entrada del invierno se pueda disponer del suficiente material preparado para ser invertido inmediatamente en la reparacion del firme del camino, é impedir por este medio su rápida destruccion que es la consecuencia inmediata de no cortar el mal en su mismo origen. Entonces, cuando las carreteras se ponen intransitables, cuando hay quejas y reclamaciones del público, de los viajeros y la prensa, suelen consignarse algunas cantidades para las reparaciones mas urgentes, y entonces tambien es cuando precisamente tales reparaciones no pueden hacerse porque cubiertos los campos de nieve, no puede recojerse el material ó extraerse de las canteras, los carros no pueden atravesar las heredades ó caminos ordinarios llenos de lodo y de agua, y si es posible proporcionar material, es siempre á precios mayores que los ordinarios; la enorme profundidad de los baches dispensa el machaqueo de la piedra ó por lo menos de machacarla bien, y por fin, en una palabra, se hace nada ó poco y cuesta muy caro. Es por estas consideraciones que hemos tenido ocasion de apreciar muy de cerca, por lo que creemos que asi en esta provincia como en otras muchas en condiciones análogas, el año económico para la conservacion de las carreteras, deberia empezar en abril, en cuyo mes deberia subastarse toda la obra de acopio de piedra y machaqueo en la forma que antes se ha espuesto y con arreglo á los presupuestos formados en el mes de marzo anterior, debiendo estar preparada y machacada toda la piedra para fines del mes de octubre siguiente.

El empleo del material en el firme es no solamente de oportunidad de estacion sino de dias, y los cuidados que esta operacion exige para ser bien hecha aconsejan con aquella circunstancia, que estos trabajos no se ejecuten por destajos, sino por peones auxiliares á jornal, cuya condicion no se nos oculta que podrá aparecer algo mas cara, pero realmente no lo es, si se observa la ventaja de un buen empleo del material, y que el coste de esta operacion no llega ordinariamente á la décima parte del importe del acopio y machaqueo.

Hemos espuesto las consideraciones que nos ha sugerido el mal estado de las carreteras de esta provincia, y los medios y recursos

que en nuestro entender deben emplearse para remediarlo. No sentiriamos equivocarnos; pero tenemos que si no se varia de sistema en el sentido que dejamos espuesto, llegarán luego á desaparecer nuestras carreteras, y seran siempre inútiles é infructuosos el celo mas esquisito, la inteligencia mas privilegiada y cuantas disposiciones reglamentarias quieran adoptarse.

Burgos, Marzo de 1855.

CAYETANO GONZALEZ
DE LA VEGA.

CANAL DE ISABEL II.

MEMORIA DEL ANTE-PROYECTO DE LA DISTRIBUCION.

Abastecer completa y convenientemente de aguas á una poblacion, es poner á disposicion de sus habitantes toda la que exigen los usos domésticos; limpiar, embellecer y hacer saludables sus casas, calles y paseos; favorecer la circulacion; fomentar la industria; evitar, ó por lo menos reducir á proporciones casi insignificantes, los siniestros que ocasionan los incendios; y en una palabra, ocurrir á todas las necesidades que la naturaleza, la industria y la cultura desarrollan respecto al agua, en el seno de las grandes poblaciones.

Dos operaciones son indispensables para obtener este resultado:

1.ª Conducir á uno ó mas puntos del perimetro de la poblacion, un caudal de agua en relacion con el número de sus habitantes; y 2.ª distribuir este caudal en el interior, llevándolo á los puntos mismos adonde debe emplearse.

La primera se ha ejecutado en Madrid derivando las aguas del Lozoya por el Canal de Isabel II; y á establecer los medios necesarios para llevar á cabo la segunda se dirige este escrito, si bien con el laconismo propio de un ante-proyecto.

La primera cuestion que se presenta; y que sirve de base á todas las demás, es la determinacion de la cantidad de agua que deberá introducirse en la Corte; pues el caudal de la derivacion permite, no solo atender á todos los servicios de la poblacion, sino tambien dedicar un gran volúmen á la creacion de establecimientos industriales y casas de recreo en las afueras. Cuestion es esta que no puede resolverse mas que por la observacion y el análisis de los hechos que tiene lugar en las ciudades donde se halla ya establecido un buen sistema de distribucion; y aun asi, á la solucion obtenida acompaña siempre cierta indeterminacion, debida por una parte, á las grandes diferencias que presentan los abastecimientos de las ciudades en que se miran como mejor cubiertas las atenciones de este servicio, y por otra, á la dificultad de apreciar

OBRAS PUBLICAS

de la provincia de Búrgos.

ARTICULO 2.º

CONSERVACION PERMANENTE DE LAS CARRETERAS.

Por la descripción que se ha hecho de las carreteras de la provincia de Burgos, su estension é importancia, se comprenderá muy bien que la conservacion de aquellas debe constituir y constituye en efecto una de las atenciones mas preferentes del servicio de las obras públicas de la provincia, por cuya razon, y echandose de ver mas aqui por lo mismo los perniciosos efectos que han producido los pocos recursos, la inoportunidad, inconveniencia y falta de sistema en su aplicacion, hemos creído necesario para completar hasta donde nos ha sido posible las anteriores noticias, hacer algunas observaciones acerca de los medios empleados para la conservacion de las carreteras y de los que en nuestro concepto conducirían á mejores resultados, en las localidades al menos á que en este escrito nos referimos.

Las personas competentes en materias de conservacion de carreteras y que han tenido ocasion de estudiar esta cuestion con todo el conocimiento de datos y circunstancias á ello relativas, han convenido, no solo en que para conservar una carretera en buen estado de viabilidad es indispensable poder disponer con toda oportunidad del material y mano de obra necesarios para la reparacion de las primeras y pequeñas degradaciones que el tránsito y la influencia atmosférica producen en el firme y sus obras adyacentes, sino que han llegado á determinar la cantidad de material é importe de la mano de obra en los casos ordinarios y por consiguiente el presupuesto de conservacion de cada kilómetro, por ejemplo, de longitud de carretera, segun sus condiciones especiales é importancia de su circulacion reducida á números.

Sensible es que estos principios tan conocidos de todos los ingenieros, no hayan sido aun aplicados en nuestro pais por las personas que sucesivamente han tenido el alto cargo de dirigir esta parte del servicio público, no solo por los enormes perjuicios que con el abandono en la conservacion de las carreteras experimenta la industria de los transportes, el comercio y toda la riqueza pública, sino tambien porque poco á poco han conducido nuestras carreteras á un estado de destruccion increible, y para cuya restauracion son ahora necesarias sumas considerables; y por último, porque una marcha tan mal fundada y poco económica ha llegado á estraviar la opinion pública en asunto tan importante y hasta á atribuir á los inmediatamente encargados de las carreteras la culpa de males que estos ni han producido ni

Tomo III.—Madrid 15 de Junio de 1855.

pueden remediar por sí mismos en manera alguna.

Las carreteras de la provincia de Burgos se hallan por desgracia comprendidas en la regla general de bastante mal estado, segun vamos á indicar ligeramente, procurando despues buscar el verdadero y único origen de ese mal estado, haciendo esplicable para aquellas personas que no pueden darse cuenta de él sin apelar á medios vulgares y sin lastimar la delicadeza de los inmediatamente encargados de este servicio.

En las carreteras mas antiguas de esta provincia como la general de Irún y la de Valladolid, ha llegado en la mayor parte de su longitud á desaparecer el firme y convertirse este en una esplanacion descompuesta que hace su tránsito extraordinariamente difícil y peligroso durante los meses del invierno. En la de Santander á Rioja como algo mas moderna, el firme no está aun en ese estado, pero prevemos que llegará pronto á él si antes no se trata de ir restableciendo las condiciones de su buena viabilidad, y otro tanto sucederá necesariamente aunque mas tarde, con la carretera de Burgos á Santander que en atencion á la reciente fecha de su construccion, se encuentra naturalmente en mejor estado. En cuanto á las carreteras provinciales de Bercedo y Villasante, sentimos tambien tener que decir son muy escasos los recursos con que á ellas se atiende, y que seria muy conveniente que el Gobierno llamase acerca de esto la atencion de la Diputacion provincial, á fin de destinar á servicio tan importante todos los recursos posibles con presencia de los presupuestos anuales que formase el ingeniero de la provincia.

Tal era en el año último el estado de las carreteras de la provincia de Burgos, y tal y aun peor es hoy dia por desgracia á excepcion de las leguas enteras y trozos de legua que acaban de afirmarse de nuevo en la carretera general de Irún desde Aranda á Pancorbo, en virtud del nuevo sistema de grandes reparaciones, sistema malísimo, pero indispensable fin á que ha conducido un continuado abandono en la conservacion de nuestras carreteras.

Vamos ahora á dar una esplicacion de la verdadera causa del mal estado de las generales de la provincia, no estendiéndonos á las provinciales por no tener iguales datos acerca de ellas. Es sabido que los estudios mas concienzudos y esperiencias mas constantes y acreditadas, manifiestan que para conservar en buen estado de viabilidad un kilómetro de carretera, se necesitan de cuarenta á cincuenta metros cúbicos de piedra por una circulacion diaria de cien caballerías de collera, y de uno hasta siete jornales por cada metro cúbico de piedra para empleo de esta, extraccion de polvo, lodo, etc. Teniendo en cuenta la larga