

Cumplimos con el tristísimo deber de anunciar á nuestros lectores que el día 25 del pasado marzo á las 9 y 10 minutos de la noche ha fallecido en esta Corte el Illmo. Señor D. Juan Subercase, primer Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de caminos, canales y puertos, Director de su escuela especial, Vice-Presidente de la junta consultiva de Obras públicas, é individuo de la Academia de ciencias, del Real Consejo de instruccion pública, y del de agricultura, industria y comercio. Si son dignos de respeto y alta consideracion un amor incansable al estudio, un entusiasmo ardiente y fecundo para la enseñanza y una probidad intachable en el desempeño de los cargos públicos, la muerte de D. Juan Subercase, que reunia tan bellas cualidades, será vivamente sentida por cuantos anhelan los adelantos de las ciencias, y se interesan en el bien del país. Los individuos todos del cuerpo, cuyo primer lugar ocupaba dignamente D. Juan Subercase, y muy particularmente el gran número de ingenieros que han recibido su educacion científica en la Escuela que aquel ha dirigido largos años con tan reconocido celo, justificacion é inteligencia, lamentarán con justísima razon la pérdida sensible que han sufrido. No queremos hoy estendernos mas sobre tan triste asunto; bastan para elogio de D. Juan Subercase y tributo merecido á su vasto saber y relevantes cualidades. el llanto de sus hijos y el sentimiento profundo de sus numerosos discípulos, de sus compañeros y de sus amigos.

REPARACION Y CONSERVACION DE LAS CARRETERAS.

En la época actual en que el estado deplorable de nuestras carreteras llama la atencion de todos, y cuando se crean arbitrios ó se intentan realizar empréstitos para conseguir una mejora eficaz de estas vias de comunicacion, conveniente será hacer algunas indicaciones acerca de lo que exige su estado y de las circunstancias que creemos deben tenerse presentes para mejorarlas.

Tomo IV.—Madrid 1.º de Abril de 1856.

No hay duda ninguna, y en general puede decirse, que casi todas nuestras carreteras se hallan en un estado completo de destruccion, y que por lo mismo no hay que pensar en conservarlas, sino en hacer en primer lugar grandes reparaciones, reconstruir muchos trozos para llevar despues á cabo y sin interrupcion alguna, los medios mas oportunos para conservarlas, á fin de conseguir que los sacrificios que se hagan den el resultado apetecido.

Este estado de nuestras carreteras, ha sido una consecuencia inmediata y precisa de su estado anterior y de los pocos recursos disponibles para conservarlas, pues actuando constantemente las causas de su destruccion, deberia llegar el caso de ponerse intransitables, si los medios de conservacion y reparacion no eran suficientes para conseguir que se compensaran los efectos que producian aquellas causas. Por esta razon esperábamos este resultado y no nos ha podido sorprender en manera alguna; y si bien la continuidad de las lluvias ha producido un deterioro mayor que el que resultaba de nuestros cálculos, previsto teníamos lo que iba muy pronto á suceder, como ya lo anunció la REVISTA en el núm. 15 de su primer tomo (1.º de Noviembre de 1855) y en el artículo de D. R. del Pino sobre conservacion de carreteras, en que se decia: «La consecuencia de este estado de cosas es triste pero inevitable. Las leguas que están en mal estado, caminarán á su destruccion. Las de mediano estado pasarán á la anterior categoria y ya no será el presupuesto ahora formado el que baste para satisfacer las necesidades del año próximo, etc. etc. etc.» Esto precisamente era lo que debia resultar, y si bien desde aquella fecha se han empleado algunas cantidades para la reparacion y conservacion de las carreteras, y principalmente en el próximo pasado año, el estado del tesoro público sin duda, no permitiendo suministrar con oportunidad las consignaciones, mucha parte de estas no han podido ser invertidas, y las cantidades empleadas no han producido tan buenos resultados como si hubieran sido gastadas en circunstancias mas favorables. Sin embargo de esto, se han reparado algunos trozos de carretera y hecho transitables muchos malos pasos que aun en tiempos normales, producian entorpecimientos á la circulacion.

Como principio fundamental para que las cantidades empleadas den un resultado conveniente, y que las obras se ejecuten con la bondad y economía debidas, es preciso fijarse antes que todo en la oportunidad, es decir, consignar y gastar oportunamente, pues sin esto podrán emplearse cantidades muy crecidas, sin que los resultados sean los que debieran.

Refiriéndonos á los firmes que son los

que mas inmediatamente llaman la atencion, debe procurarse que sus obras de reparacion reconstruccion ó conservacion sean las mas ventajosas, ó lo que es lo mismo, que se obtengan la mayor *bondad* y *economia* posibles.

La bondad de estas obras exige: 1.º Materiales convenientes. 2.º Un buen arreglo de este material. 3.º Una estacion ó circunstancias atmosféricas especiales. Para conseguir la economia: 1.º Proximidad del material y facilidad de obtenerlo. 2.º El menor gasto posible de este. 3.º Jornales baratos. 4.º Un buen empleo y resultado de estos jornales.

Prescindiendo de la eleccion del material y de su arreglo, que solo depende de los conocimientos facultativos, nos quedarán, por una parte, las circunstancias locales que pueden influir en la economia de las obras, y que hacen variar el valor de estas de un trozo de carretera á otro, y por otra las condiciones atmosféricas, el valor de los jornales y sus buenos resultados que varian continuamente con las estaciones, lugares y condiciones de la obra. De aqui resulta que *las consignaciones* deben ser variables no solo con los trozos de carretera, sino tambien con las estaciones, y los resultados de estas serán tanto mas ventajosos cuanto mayor número de las condiciones enumeradas podamos reunir á la vez.

Siendo las estaciones mas apropiadas para las reparaciones ó en general para el empleo del material en las carreteras, las de los meses de marzo, abril, mayo, setiembre, octubre y noviembre, en estos meses debe procurarse hacer el mayor número de obras y por tanto dar entonces las mayores consignaciones, dejando las mas pequeñas para los meses del verano. Mas pudiera decirse, que puesto que durante el verano no conviene emplear el material, podrian invertirse las consignaciones aunque fueran mayores, en hacer los acopios convenientes preparando el material para los meses sucesivos, mas debe tenerse muy presente que durante los meses de junio, julio, agosto y aun setiembre, el valor de los jornales es por lo general el mayor de todo el año, por causa de la recoleccion de los frutos y mayor demanda de brazos, y aunque época mas conveniente para el acopio, entre otras razones por la larga duracion del dia, no compensa en muchos parages esta mayor duracion el subido precio del jornal, y á la dificultad que es consiguiente de encontrar para el penoso trabajo del machaqueo, un personal que dé un buen resultado en la obra.

Durante el invierno los jornales son baratos, mas siendo muy reducida la duracion del dia, la cantidad de obra ejecutada por jornal es muy pequeña y no produce el efecto deseado; por esta y otras razones peculiares de la estacion, tampoco convendria hacer obras de consideracion en los meses de enero y di-

ciembre y aun parte de febrero, reduciéndose entonces á los mas indispensables de la conservacion, y á preparar la herramienta y material necesario para dar principio á los trabajos en febrero ó marzo.

En los meses de marzo, abril, mayo, octubre y noviembre serán las épocas en que se reunirán casi siempre las circunstancias mas apropiadas para la ejecucion de estas obras, por esta razon conviene en estos meses consignar grandes cantidades, en la seguridad de que el trabajo en que se empleen, dará el resultado máximo apetecido.

Aqui debe hacerse de paso una observacion, que aunque estraña á la construccion influye necesariamente en la economia y bondad del trabajo, esto es, que ademas de la exactitud en el pago de las consignaciones fijadas en cada distribucion, convendria, ó que estas consignaciones fueran hechas antes de concluir cada mes, ó que se advirtiera con tiempo á los ingenieros encargados de las obras si podian ó no continuar estas con la misma actividad, pues de otro modo acontecerá que si se emplea en cada mes la consignacion correspondiente, la obra tendrá que paralizarse hasta que llegado el aviso de la nueva consignacion, puedan continuarse los trabajos interrumpidos, produciendo esto perjuicios á la construccion de la obra y mucho mayores á su economia. Acaso se evitarian muchos de estos inconvenientes, estableciendo consignaciones trimestrales, en vez de las mensuales, y si consideraciones de otra naturaleza lo permiten, creemos que por este medio se obtendrian ventajas, y los ingenieros podrian disponer y desarrollar en cada estacion con entera confianza, un buen plan de ejecucion de los trabajos que siempre produciria alguna economia.

Vemos pues segun todo lo espuesto, que la oportunidad, exactitud y distribucion conveniente de las consignaciones, influye mucho en el resultado de las obras, puesto que dependiendo de estas el acopio y empleo del material, este se invierte en la época mas conveniente para producir los resultados mas beneficiosos.

Lo que hemos dicho, comprende no solo á las obras de reparacion, sino tambien á las de reconstruccion, y mas especialmente á las de conservacion, en las cuales produce tan variados efectos la inversion del material. Basta para comprobarlo citar lo que todos los dias se ve en las carreteras como resultado de un *bacheo*: si este se ha ejecutado cuando la carretera se encuentra con alguna humedad y la atmósfera en circunstancias favorables, solo necesita ocho ó diez dias para su afirmado, mas si ha sido llevado á cabo durante una época de sequia, se conserva suelto por mucho tiempo, las ruedas de los carruages producen fuertes impresiones en él, se forman diaria-

mente rebordes ó rodadas, se pulveriza parte del material, y revolviéndose continuamente no llega á conseguirse su afirmado, sino á fuerza de un trabajo esmerado y de reparar diariamente sus movimientos.

Si pues la oportunidad influye en la bondad de las obras, debe hacerse desaparecer todo lo que pueda perjudicarla, y por lo tanto debiera tambien desterrarse esa larga tramitacion de algunos documentos que retrasan considerablemente cuando no imposibilitan la ejecucion de una obra; debe evitarse que los presupuestos de las reparaciones, por muy humildes que sean, tengan que recorrer los largos trámites de hoy dia, que siempre llevan consigo una diferencia de dos ó tres meses entre la formacion del presupuesto y la ejecucion de la obra; tiempo mas que suficiente para que el deterioro se haya aumentado considerablemente, la reparacion presupuesta no baste, ni sea oportuna, y no dé por lo tanto los resultados que se habian calculado.

Muchas de las consideraciones que hemos hecho, aunque generales, no podrán aplicarse con todo rigor á las obras que se ejecuten por contrata, mas en nuestro concepto creemos que en muchos parages, será conveniente ejecutar las obras por administracion, por causa de la dificultad que existirá principalmente en las reparaciones, de fijar con todo rigor las obligaciones del contratista, y de presupuestarlas con los detalles necesarios; cuyos inconvenientes produciendo la falta de claridad de algunas condiciones de los contratos, podrán dar lugar á reclamaciones y á las demoras y dilaciones que tantos perjuicios causan á las obras públicas, y á las que por desgracia estan tan acostumbrados nuestros contratistas. Por otra parte creemos, y nos fundamos en la esperiencia, que muchas de estas obras resultarian sin duda con mayor economia, ejecutadas por administracion, bien sea directamente, ó bien haciendo ajustes ó contratas parciales para el acopio y preparacion del material, y ejecutando despues la obra conforme á los buenos principios de la construccion, procurando elegir y conservar constantemente para las obras, aquellos operarios que den pruebas de mayor inteligencia, y que despues de acostumbrados á esta clase de trabajos producirán cada dia un resultado mas beneficioso.

Sin embargo de lo dicho, conceptuamos indispensable ejecutar en las actuales circunstancias algunas obras por contrata, principalmente las de reconstruccion, para que de este modo pueda en menos tiempo llevarse á cabo el mayor número de ellas, y porque la falta de una persona suficiente, no permitiria abrazar los detalles minuciosos de un gran número de obras ejecutadas á la vez por administracion; mas creemos que al hacer estas con-

tratas seria necesario evitar que la multitud de obras, introduciendo la confusion, atraiga á los especuladores de mala fe, y sean estos causa de retrasos y perjuicios numerosos para el fomento de las obras públicas. Condiciones claras, terminantes, y que sobre todo tiendan á evitar dilaciones, son las que en nuestro concepto deben servir de tipo para estas contratas; mucha garantia y correctivos eficaces, son los medios que pudieran adoptarse para conseguir un buen resultado.

En el presente año en que están concedidas algunas cantidades para las obras de conservacion y reparacion de las carreteras, y en que las Cortes constituyentes han concedido al Ministro de Fomento los 50 millones que pidió para este objeto, deben tenerse en cuenta tambien otras consideraciones importantes referentes á la mayor ó menor facilidad que puede existir en cada distrito para la ejecucion de las obras.

Faltos en general de herramientas y utensilios para dar principio á los trabajos en grande escala, es indispensable antes que todo proveerse de este material y hacer de modo que en cada seccion ó provincia tenga el ingeniero su correspondiente almacen de herramientas, y esté además dotado del personal subalterno conveniente, en relacion á las obras que tenga á su cargo.

En cuanto á la forma y ejecucion de los trabajos, los ingenieros marcarán en cada caso la que sea mas oportuna; mas si la conservacion de las carreteras ha de ser una verdad, y si en adelante se destinan los fondos convenientes para este objeto, deberán generalizarse los firmes de pequeño espesor, poco bombado para facilitar la circulacion, y evitar el desgaste muy desigual y formacion de rodadas, que suele ser la consecuencia de tenerlo muy pronunciado; de este modo, se conseguirá disminuir la cantidad de material, y la bondad y economia consiguiente en la obra.

No siendo nuestro objeto entrar en detalles de conservacion ni construccion de firmes, creemos suficiente lo espuesto para que se deduzca lo que en nuestra opinion debe tenerse presente al invertir las cantidades destinadas á la conservacion y reparacion de las carreteras, y que puede resumirse del modo siguiente:

- 1.º Que las consignaciones mensuales sean oportunas.
- 2.º Que el aviso de estas consignaciones se hagan antes de terminar cada mes, para evitar paralizaciones en las obras.
- 3.º Que habria algunas ventajas en establecer las consignaciones trimestrales.
- 4.º Que se simplifique la tramitacion, cuando menos, de los presupuestos de obras de reparacion.
- 5.º Que convendrá ejecutar mucha parte

de estas obras por administracion, y principalmente las de reparacion.

6.º Que las contratas podrán aplicarse mas convenientemente á las reconstrucciones.

7.º Que en las condiciones de estas contratas deberá procurarse en lo posible, evitar toda clase de reclamaciones, y las dilaciones consiguientes.

8.º Que convendrá generalizar los firmes de espesor y bombado pequeños.

Concluiremos estas indicaciones manifestando la necesidad de desarrollar inmediatamente las obras de reparacion de todas las carreteras para que aprovechando la estacion de los meses de abril y mayo se consigan en estos las mayores ventajas posibles de los fondos que á ellas se destinen, y hacer de modo que para el invierno inmediato las carreteras se encuentren transitables, y ya que no completamente reparadas, se haya adelantado cuanto sea dable su recomposicion.

Deseamos que no sean ilusorias nuestras esperanzas, y esperamos que las cantidades consignadas para obras públicas serán exclusivamente invertidas en ellas, confiando en que el Gobierno de S. M. marchando por la senda que respecto de obras públicas se ha trazado, continuará fomentando con esmero las vias de comunicacion, para tocar muy pronto los ventajosos resultados de este elemento de vida y prosperidad.

MEDIOS EMPLEADOS

DURANTE EL AÑO DE 1855 PARA CONSERVAR Y REPARAR LA CARRETERA DE PALENCIA, Y PLAN QUE DEBE SEGUIRSE EN EL PRESENTE PARA QUE ESTA LÍNEA ESPERIMENTE LAS MEJORAS QUE NECESITA.

(Continuacion.)

Pero sin embargo, no estará demás demostrar ahora en particular que la frecuentacion de la carretera de Palencia escede la de las calzadas confluentes en Lyon, llamadas de Chagny y de Rive de Gier, las cuales dieron tanto en que entender á las Cámaras francesas, á la administracion toda de aquel pais y á muchos de los ingenieros de puentes y calzadas, porque se creia imposible mantenerlas buenas con afirmado, hasta que se presentó Berthault Ducreux á sostener que se podian conservar siempre estas calzadas sin empeorarlas al mas alto grado de perfeccion y que él se comprometia á llevarlo á efecto. Por esta razon fué autorizado á establecer una línea de esperiencia, y habiendo alcanzado en ella favorables resultados, adquirió un muy alto crédito de pericia é inteligencia. Al efecto de la demostracion que nos hemos propuesto, observaremos que una collera de Francia arrastra 1000 kilogramos de

mercaderias, segun dice Berthault Ducreux, página 199, y añadiendo 150 kilogramos por la parte alicuota de peso que del mismo vehiculo corresponde á cada collera, resulta que una collera francesa arrastra 1150 kilogramos. La carga de nuestras colleras por lo menos en esta provincia se determinará tomando por tipo las carretas de tres bueyes que arrastran

de mercaderias. . . 2070 kilogramos (180 ar.)
por el peso del carriage. 460 kilogramos (40 ar.)

En suma. . . 2 530 kilogramos, de los que corresponden á cada collera

$\frac{2\ 530}{5}$ kilogramos = 845

La relacion $\frac{845}{1\ 150}$ siendo igual á 0,735,

resulta que las $1\ 064 \times 0,735 = 822$ colleras francesas.

Y como segun ya hemos dicho y en conformidad de lo que espresa Berthault Ducreux pág. 158, «en Francia las diligencias y la carreteria reunidas rara vez ofrecen en los caminos mas cansados una frecuentacion mayor de 500 colleras;» queda demostrado en todo rigor, observando tambien que el número diario de colleras por término medio es de 400 en el camino de Rive de Gier á Lyon, que reducidas exactamente á un mismo término de comparacion, la frecuentacion de la carretera de Palencia es $\frac{822}{500} = 1,644$ la de la calzada de Saint Etienne á Lyon desde Rive de Gier, reputada imposible de conservar, menos por Berthault Ducreux, el cual, con facultades omnimodas para organizar como él lo entendia el servicio del personal, y además para desembolsar cuanto fuere necesario, como de un modo bien claro se desprende de varios pasajes de su obra, entre otros pág. 176, donde traduciendo literalmente, dice en la nota: «de mi propia autoridad no pudiera organizar asi la vigilancia permanente del servicio que me era confiado; pero la latitud que ha tenido á bien dejarme el señor director general, latitud que llevaba consigo un servicio de esperiencia, me ha permitido hacerlo;» y pág. 187, en la que hablando del camino real de Paris á Lyon desde Chagny dice; «nunca deja de estar escelente aun en los tiempos peores; últimamente y despues de tres meses de aguas continuas que hemos sufrido á fin del año último de 1856, cuando muchas calzadas estaban cerradas de roderones, no ha dejado de estar tan llana é igual como en los mas hermosos dias, y esto sin que haya tenido necesidad de aumentarle un solo temporero (puede creerse que si hubiera sufrido el mas ligero deterioro no hubie-