

bre de 1879 dan á conocer que el gasto del Chagres alcanzó en aquella crecida extraordinaria durante seis días el volumen de 1.930 metros cúbicos por segundo en el puente de Barbacoas. Teniendo en cuenta la cantidad máxima de agua llovida y la extensión de la cuenca superior del río, que es de 1.350 kilómetros cuadrados, así como las pérdidas por evaporación, filtración y absorción de los vegetales, puede considerarse, con arreglo á recientes datos, que el gasto medio del Chagres en Gamboa es de 116 metros cúbicos.

Las alteraciones que el nivel del río sufre al mismo tiempo son muy importantes; en el estrechamiento agua-arriba de Matachín, entre los cerros de Santa Cruz y Obispo, se ha elevado 11 metros sobre el del estiaje, quedando así estacionario durante siete días, y aun llegó á 15 metros el año de 1879, impidiendo el servicio del camino de hierro interoceánico; en estas crecidas extraordinarias suben las aguas del Chagres por el cauce del Obispo; en Manci se elevó 9 metros en Abril de 1878, y en Barbacoas 7 metros. Esto indica cuán variable es el régimen del río Chagres, como sucede á todas las corrientes fluviales de importancia de aquellas regiones en que, como en el istmo americano, la altura del agua llovida varia tanto según las estaciones, y las lluvias torrenciales alcanzan á veces grandísima intensidad, lo cual, unido á la configuración del terreno, á los estrechos desfiladeros por los que el río está obligado á pasar en angosto canal, á la débil pendiente del curso inferior y á los obstáculos formados por las ramas y grandes troncos que encuentra el agua, originan las súbitas avenidas y la subida del nivel á alturas extraordinarias.

(Se continuará.)

ESTUDIOS DE CARRETERAS

Desearios de mejorar el servicio que presta el personal de Obras públicas en las diversas provincias, y animados del espíritu conciliador entre los intereses del mismo y del general del Estado, nos ocurre una idea que procuraremos desarrollar, por si en elevadas regiones tuviera aceptación y pudiéramos con nuestra humilde palabra, lograr una mejora en la parte referente al epígrafe de nuestro modesto artículo.

Los Ingenieros, y en general el personal facultativo destinado al servicio ordinario de las provincias, desempeñan y atienden simultáneamente á muchos y variados cargos que no es fácil hermanar, y que pudieran, subdividiéndolos, estar mejor atendidos cada uno en particular, lo que sin duda alguna se reflejaría en beneficio de los intereses generales de la nación.

Para demostrar la tesis expuesta, examinaremos primero cómo se desempeña el trabajo encomendado á los referidos funcionarios, y deduciendo

de este examen las consecuencias naturales y más culminantes; propondremos después el sistema que debiera adoptarse, en nuestro juicio.

Un Ingeniero en provincias, y afecto al servicio del Estado, tiene, en general, que atender á la conservación de un cierto número de carreteras, á la reparación de ellas, á la inspección y vigilancia de mayor ó menor número de obras en construcción y al estudio ó redacción de proyectos de nuevas carreteras, sin tener en cuenta los importantes servicios marítimos de las provincias del litoral.

El servicio de conservación le obliga á recorrer cada dos meses de una manera detenida, el número de kilómetros que tiene á su cargo y examinando cuantos detalles necesita la índole del trabajo del personal auxiliar de peones camineros; anualmente tiene que redactar los proyectos de acopios para conservación, vigilar su ejecución, hacer las certificaciones mensuales y liquidación final de ellos, y distribuir el personal de auxiliares de manera que con el menor gasto, que nunca puede pasar de la consignación marcada, consiga tener las carreteras á su cargo en el mejor estado de viabilidad, formando, ó por lo menos examinando, las cuentas mensuales de cada una.

El servicio de reparación le exige, como complemento del anterior estar al cuidado del espesor del firme, para que de cierta en cierta época se redacten los proyectos consiguientes de reparación, según el desgaste producido por la mayor ó menor circulación que cada carretera tenga, y si la ejecución de estos proyectos se realiza, entonces entran de lleno en el servicio de obras nuevas y exige un trabajo análogo y tan importante y minucioso como para aquéllas detallaremos. Cuanto se refiere al afirmado, que es principalmente lo que debe vigilarse, pues es lo más importante al tráfico, puede hacerse extensivo, aunque en menor escala, á las obras de tierra, de fábrica y accesorias, cuya reparación se hace en periodos más largos, pero que no por eso deben descuidarse.

El servicio de obras nuevas es el más complicado é importante, necesita una visita mensual, toma de datos para las relaciones valoradas y certificaciones, formación de expedientes de expropiación, examen del proyecto que sirve de base á la contrata para ver las variaciones que necesita, redactando con arreglo á ellas los proyectos adicionales ó reformados, que en muchos casos son importantes, á causa de que no se han podido prever en la época en que se redactó el proyecto ciertos datos que se toman en el periodo de construcción; una continua vigilancia para que las obras se ejecuten con arreglo á las condiciones estipuladas y con sujeción á las buenas reglas de construcción; un cálculo constante del desarrollo de los trabajos para que se lleven á cabo en el plano fijado al contratista, toma de datos para la redacción de las liquidaciones, tanto provisional como definiti-

va, y redacción de las mismas en plazo limitado y fatal, so pena de una responsabilidad pecuniaria.

En los servicios de conservación, reparación y obras nuevas enumerados, se ha supuesto que siguen una marcha regular y ordenada; pero si sobrevienen complicaciones en las obras, si hay que atender é informar multitud de reclamaciones, si vigilar las construcciones de particulares en la proximidad de las carreteras é informar instancias relativas á este asunto, si proceder á la redacción de proyectos parciales de variación y á otros mil incidentes que no enumeramos por no ser difusos, entonces el servicio se complica de tal modo, que apenas hay tiempo material para atenderlo como es debido.

Queda, por último, el servicio de proyectos, que las personas interesadas en la lectura de este artículo conocen, y saben los muchos detalles que exige, y el servicio que pudiera llamarse general, y en el que se comprenden los informes, reconocimientos, etc., que por disposición gubernativa hay que llevar á cabo para el servicio de particulares, corporaciones ó empresas.

Detallando todavía más lo expuesto, procuraremos demostrar con datos prácticos el tiempo que para cada servicio enumerado se necesita mensualmente, y veremos, en consecuencia, el tiempo de que se dispone para la redacción de proyectos de carreteras.

En los primeros días de cada mes se redactan las cuentas de conservación y certificaciones de acopios y reparaciones, si las hay; las certificaciones de las obras nuevas, de acuerdo con los datos tomados, y que figuran en las relaciones valoradas; se da cuenta del progreso de las obras, de los incidentes de las mismas, en una palabra, se hace el despacho de toda la documentación que debe remitirse á la Superioridad, conforme está dispuesto, y para un Ingeniero que tenga á su cargo (lo cual es muy frecuente y casi general) 250 kilómetros en conservación, tres obras nuevas y una reparación, no nos equivocaremos mucho suponiendo que necesita para este despacho ocho ó diez días.

Podría objetarse á lo expuesto en el párrafo anterior que el personal auxiliar subalterno despacha y realiza no poca parte de este trabajo; pero hay que tener en cuenta que aunque así sea, el Ingeniero, que es el que tiene la responsabilidad de estos servicios, y no el citado personal, debe, si ha de cumplir con lo que le está encomendado, dar las instrucciones necesarias primero, y después revisar minuciosamente los documentos que de acuerdo con ellas se hayan redactado, sin lo cual se expondría á responsabilidades graves que no debe afrontar.

Suponiendo hecho en los primeros diez días del mes cuanto hemos manifestado, y dado caso de que no haya complicación alguna que le obligue

á invertir mayor número de días, lo que es muy frecuente, podrá dedicarse otros diez á los trabajos del estudio que tenga encomendado, y los restantes es absolutamente preciso que los dedique á la visita de las carreteras en conservación y reparación, y sobre todo á las obras nuevas, que en el caso ordinario y frecuente que hemos supuesto no es mucho conceder que necesite dos días para cada obra nueva y cuatro para la conservación, pues en general las obras hoy se hallan á bastante distancia de los centros de residencia del personal, por estar terminadas las que arrancan de las grandes poblaciones ó capitales de provincia, y quedan por construir de la red general las que atraviesan comarcas menos ricas ó importantes.

De todo lo expuesto, demostrado á nuestro juicio con el ejemplo práctico citado, se deduce como primera consecuencia para el asunto que tratamos, que solamente puede dedicar un Ingeniero á estudios de carreteras diez días al mes por término medio, ó sean cuatro meses al año; y descontando un mes que anualmente puedan ocupar su tiempo asuntos gubernativos, visitas especiales á las obras y algún otro servicio, en realidad quedarán sólo tres meses para dedicarlos al proyecto que tenga entre manos.

Pero sean tres ó cuatro los meses que á este trabajo pueda dedicar, lo cual es indiferente para nuestro objeto, siempre resulta muy escaso el tiempo, y con la circunstancia agravante de que no es lo mismo emprender un proyecto y no dejarlo en tres ó cuatro meses seguidos, en los cuales se adelanta mucho más, que interrumpiéndolo constantemente, con lo que se pierde la hilación de las ideas, y á cada vez que se renueva la obra se ocupa algún tiempo para ponerse en autos del estado en que se suspendió.

De aquí el hecho que un Ingeniero necesite dos ó tres años para terminar un proyecto, apareciendo injustamente moroso para el cumplimiento de este servicio, cuando en realidad no ha desperdiciado un día que haya podido dedicarle sin desatender los demás que le están confiados.

Por otra parte, como el servicio de conservación, reparación y obras nuevas especialmente, es de una responsabilidad más directa y se lesionan intereses si no se despachan los asuntos á su tiempo, es natural que el personal encargado de ellos les dedique su preferencia y tome como en segundo término la redacción de los proyectos, cuya responsabilidad nunca puede ser tan directa, si por causas justificadas no ha podido ocuparse de este asunto.

Se deduce también de los hechos enumerados que, en general, el desarrollo de las vías de comunicación, ó mejor dicho, de las carreteras, se hace en las provincias por períodos ó intervalos; unos en los cuales se construyen un regular número de kilómetros sin proyectar alguno, y otros en los cuales se proyectan otro número de ellos, y en cuyo período apenas si se construye nada.

Otra consecuencia importante y quizá la principal, es que el Estado no puede disponer la ejecución de las obras obedeciendo á un plan acertado, porque en unas provincias hay proyectos que pueden subastarse y en otras no, y resulta, no solamente un desequilibrio en la distribución de los fondos que se consignan anualmente en presupuestos, quedando desheredadas muchas provincias, sino también que hay carreteras que perteneciendo á dos ó más provincias, se hallan, en una en explotación y en otra no se ha pensado ni aun en tomar los datos de campo para la redacción del oportuno proyecto, ó si cabe ni aun estará mandado estudiar, con lo cual las carreteras que así se encuentran, que son muchas, por desgracia, de nada, ó cuando menos de muy poca utilidad, son para el comercio.

Otras consecuencias podríamos deducir de los datos sentados; pero nos limitaremos á los expuestos, que son los más salientes, y expondremos el medio que, á nuestro juicio, pudiera ponerse para mejorar el servicio.

Créese en cada provincia, á las inmediatas órdenes del Ingeniero Jefe de ella, una Comisión de estudio, que podría componerse de un Ingeniero, dos Ayudantes y un Sobrestante como personal facultativo y del personal administrativo temporero que fuese necesario, y dedíquese este personal única y exclusivamente á la redacción de proyectos de carreteras, sin que por ningún motivo se le distraiga de la misión que se les confía.

De esta manera el servicio del personal quedaría, no solamente mejor distribuido y, por consiguiente, mejor desempeñado, sino que también habría más equidad, porque podría consultarse por la Superioridad la voluntad del personal para formar las comisiones de estudios ó establecer, si fuese conveniente, un turno entre los diferentes servicios, cuya duración podría ser de dos ó más años, finalizando siempre con la terminación de un estudio, con lo cual se adquiriría la práctica conveniente de la variada y extensa aplicación de la ciencia del Ingeniero.

Sin entrar en detalles de la organización de este servicio, que no son del momento, y que la Superioridad, caso de encontrarlo oportuno, estudiaría y determinaría la manera de llevarla á cabo, nos limitamos, conforme hemos dicho en el principio de este artículo, á emitir esta idea, y estudiaremos las ventajas que de ponerla en práctica se lograrían, indicando solamente que debe estimularse el trabajo concediendo una remuneración á este personal, que prestaría un servicio excepcional y penoso, de un tanto por kilómetro estudiado que mereciese la aprobación superior, y cuyo tipo podría fijarse por la Superioridad.

En primer término, el despacho de cada servicio se haría más pronto y mejor como resultado de la subdivisión que en ellos se establece, y en particular las obras nuevas no sufrirían tantas interrupciones ni se paralizarían á veces, como con frecuencia sucede, por falta de redacción de algún

proyecto reformado ó informe de alguna reclamación, ó por otras mil causas que no son del caso enumerar, y cada Ingeniero dedicado á un servicio más concreto podría desempeñarlo mejor, sin tener sobre sí una aglomeración de trabajos heterogéneos, que con el deseo de desempeñarlos todos á la vez, resulta que atiende á todos, y á ninguno con el tiempo y estudio que es debido.

Para demostrar otra ventaja importantísima que con el sistema que se propone se obtendría, presentaremos algunos datos deducidos de los estados que de la situación de las carreteras del Estado publica de tiempo en tiempo la Dirección general de Obras públicas, y entre ellos hemos tomado, indistintamente, los referentes á los años 1878, 1880, 1883 y 1885, que es el último publicado:

AÑOS.	Red general de carreteras. Kilómts.	En explotación. Kilómts.	EN CONSTRUCCIÓN.		En proyecto aprobado. Kilómts.	En estudio Kilómts.	Sin estudiar. Kilómts.	Abandonados. Kilómts.
			Activa. Kilómts.	Paralizada. Kilómts.				
1878	39.899	18.152	2.946	753	2.760	9.219	3.653	2.416
1880	40.758	19.565	3.004	580	3.385	9.007	3.217	2.000
1883	46.950	21.759	4.844	160	2.468	7.753	8.783	1.183
1885	47.720	23.574	4.728	141	2.361	10.856	5.792	268

A la vista de estas cifras tenemos que, desde 1.º de Julio de 1878 á igual fecha de 1880, se han abierto al tránsito 1.413 kilómetros, de los cuales hay que deducir 416 que corresponden á las carreteras que abandonó el Estado y que se incautó nuevamente de ellas, quedando solamente como de nueva construcción 997 kilómetros.

Restando esta cifra de los que en 1878 había en construcción activa y paralizada, que son 3.699, resulta que sólo quedaria de esta suma todavía en el período de construcción en 1880, 2.702 kilómetros, y como en este año había en construcción 3.584, resulta que de los 2.760 que había en 1878 en proyecto aprobado se subastaron 882, quedando, por lo tanto, 1.878; y como en 1880 había 3.385 en proyecto aprobado, se estudiaron desde 1878 á 1880, ó sea en un período de dos años, 1.507 kilómetros, ó sea 753,5 kilómetros por año.

Haciendo igual cálculo para los períodos de tiempo comprendidos entre 1880 y 1883, resulta que se estudiaron 1.880 en un período de tres años, y por tanto, unos 627 kilómetros anuales.

De igual suerte se deduce que en el período de 1883 á 1885 se estudia-

ron 658 kilómetros en un periodo de año y medio, ó sea 439 kilómetros anuales.

Haciendo un resumen desde el año 1878 al 1885, tendremos que en este periodo de seis años y medio se han estudiado 4.045 kilómetros, ó sean 622 por año.

Tomando como cifra media 622 kilómetros, veremos que también por término medio corresponde á cada una de las 45 provincias 14 kilómetros de estudio anuales, sin que por esto no se comprenda que habrá muchas que superen á esta cifra y otras que no lleguen á ella, ya por causa del exiguo personal destinado á éstas, ya porque, según antes hemos demostrado, haya tenido que dedicarse á trabajos más urgentes y de inmediata responsabilidad.

Veamos ahora el resultado que podría obtenerse creando las comisiones de estudio objeto de este artículo.

Cada comisión de provincia, compuesta del personal indicado, podría sin inconveniente alguno estudiar anualmente de 40 á 50 kilómetros por término medio, teniendo en cuenta la mayor ó menor dificultad que los diversos terrenos presentan, y suponiendo que el personal afecto á estas comisiones se dedica única y exclusivamente á estos trabajos.

La Dirección general recibiría como consecuencia cada año proyectos de carreteras que sumarían una longitud de 1.800 á 2.250 kilómetros, y como del Plan general de carreteras faltarán por estudiar unos 18.000 kilómetros, teniendo en cuenta los que se hayan incluido en la red general del Estado desde Enero de 1885, resultaría, aun en el caso que cada año aumente el número de carreteras del plan general, conforme viene sucediendo, el hecho práctico importantísimo para el Estado, de tener en unos diez á doce años estudiadas todas las carreteras cuya construcción ha de hacerse con fondos generales.

De esta manera se podría llevar á cabo su construcción de un modo ordenado, y de acuerdo con el progreso y desarrollo de las fuentes de riqueza de cada país y no con sujeción á influencias locales ó políticas, que deben desaparecer en estos asuntos de tan vital interés para la nación.

La idea que emitimos tiene, sin embargo, algún precedente; en 1881, siendo Director de Obras públicas el Excmo. Sr. D. Eusebio Page, se dictó una disposición, en la que se dispone que cada Ingeniero sólo pueda tener á su cargo un estudio, y sin terminar el que le esté encomendado no puede suspenderlo para emprender otro, con cuya acertada disposición se consiguió un orden conveniente en la redacción de los proyectos y se evitó el mal que anteriormente existía, llegando el caso de tener un Ingeniero emprendidos dos ó más proyectos á causa de órdenes terminantes sugeridas por la cuestión política y no por las necesidades imperiosas del tráfico y del comercio,

que son las que realmente deben atenderse; y en este caso, si un Ingeniero apenas puede dedicarse como hemos demostrado á un solo estudio, ¿qué le ocurriría teniendo varios entre manos?

De este desastroso sistema resultaba que en proyectos cuyos datos de campo se habían tomado por un Ingeniero, venía otro á redactar los de gabinete con datos que no conocía, y que por no hacer otros gastos los admitía, aun á riesgo de cometer alguna inexactitud, que se traduce siempre en errores y variaciones en la ejecución de las obras, que las retrasan y entorpecen, con notable perjuicio para los intereses del Tesoro; y aun cuando los trabajos de gabinete se llevasen á cabo por el mismo funcionario que había tomado los de campo, siempre se olvidan con el trascurso del tiempo ciertos detalles que son importantes y que perjudican notablemente á la exactitud que requieren estos documentos.

Posteriormente, en 16 de Septiembre del año 1876 y en 3 de Diciembre del mismo año, se promulgaron dos Reales decretos para determinar el orden de ejecución que debe seguirse en las obras públicas, y especialmente de carreteras y ferrocarriles económicos, cuyas disposiciones, á pesar de estar dictadas con un elevado criterio, no podrán tener una aplicación real y positiva en cuanto á la ejecución de las obras si no tiene el Estado en época convenientemente redactados los proyectos necesarios al efecto, lo cual pudiera, á nuestro juicio, evitarse, si como complemento de estos Reales decretos se creasen las comisiones por que abogamos, para dedicarlas única y exclusivamente al estudio de proyectos.

JULIÁN MARTÍNEZ DEL PERAL,
Ingeniero de Caminos.

FERRO-CARRILES DE CANFRANC Y DEL NOGUERA-PALLARESA.

En el artículo relativo al estado de los trabajos de gabinete de los ferrocarriles de Canfranc y del Noguera-Pallaresa, incluido en el núm. 3 de la REVISTA, se dice que el último de estos proyectos no fué sometido á la aprobación superior.

Conviene consignar que dicho proyecto no siguió todos los trámites necesarios para llegar á tal aprobación, y en tal concepto se debe entender dicha frase, y en manera alguna en el sentido de que no fuera presentado oficialmente por la Comisión de Ingenieros que le redactó, pues dividido en dos partes, se presentaron en el Ministerio de Fomento, en Junio de 1880 la primera, y en Marzo de 1881 la segunda.

MADRID: 1887.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE GREGORIO JUSTE.

Calle de Pizarro, número 15, bajo.