

MADRID, 15 DE AGOSTO DE 1875.

TOMO XXIII.

NÚM. 16.

SUMARIO.

Formularios para el estudio de los proyectos de carreteras (continuacion), por M.—La vía estrecha en América (conclusion).—Bibliografía.—Parte oficial.—Subastas.—Noticias varias: Personal.

FORMULARIOS

PARA EL ESTUDIO DE LOS PROYECTOS DE CARRETERAS.

(Continuacion.)

(Véanse los números 11, 12 y 13.)

Pero además del grave inconveniente de las tasaciones por peritos de los terrenos que se han de expropiar, de que se ha hecho mérito en el número 15, existe la perturbacion que en la marcha de las obras se origina por no ultimarse con la necesaria oportunidad los expedientes de expropiacion, lo cual, además de paralizar su ejecucion, da lugar á transacciones irregulares, y aún agios, entre los propietarios, los contratistas y los agentes ó industriales que se ingieren en estos asuntos.

A fin de evitar estos inconvenientes, sería lo más conveniente que el replanteo general de la carretera y la instruccion de los expedientes de indemnizacion y su pago precedieran á las subastas; pero ya que esto no se verificase, debería fijarse á los propietarios y á los peritos, mientras subsista este sistema, plazos fatales, dentro de los cuales fuese forzoso que tuvieran lugar los trámites de los expedientes, y que una vez determinado por ambos peritos, de acuerdo ó por separado, el tanto de las indemnizaciones, el Gobierno debería consignar en la Caja de Depósitos la cantidad máxima señalada para responder del resultado final de los expedientes, tomando en seguida posesion de los terrenos para poder principiar las obras. El propietario tendría derecho desde que la Administracion se hiciera cargo de los terrenos, á no pagar por ellos contribucion, y á percibir el 6 por 100 de interes de la suma que le correspondiese durante todo el tiempo que tardase en cobrar el valor de la expro-

piacion; pero si el retardo fuese debido á reclamaciones infundadas de los propietarios, perderian éstos el derecho á cobrar dicho interes de 6 por 100.

Para que, interin otra cosa no se resuelva, los proyectos se aproximen cuanto sea dable á la verdad, y á fin de que desde ántes de la construccion tenga el Gobierno la cifra más completa posible del coste de la obra, sería conveniente que á la cabeza del presupuesto del proyecto que se remite al Gobierno, se insertase la medicion, clasificacion y valoracion de los terrenos que haya de ocupar la carretera, fijando los precios de las unidades superficiales por los corrientes en el país, más el tanto por ciento de aumento que por término medio se calcule por los perjuicios, incluso el 5 por 100 de la ley.

Esto al propio tiempo sería un medio para contener algun tanto las demasias que se observan en las tasaciones de los terrenos y fincas que se han de expropiar.

Las fundaciones de las obras importantes ó difíciles se construyen generalmente por la Administracion; apoyándose los autores de los proyectos en la prescripcion de que en estos casos los cimientos han de ser objeto de estudios posteriores, y dando en algunos á este aplazamiento mayor extension de la que conviene para la más ordenada marcha económica de las obras. Con frecuencia se han incluido en los presupuestos cantidades notoriamente insuficientes para los cimientos, que proyectados despues con más detenido exámen, dan lugar á un verdadero presupuesto adicional.

Con objeto de disminuir en lo posible este inconveniente, y teniendo en cuenta que en todas las provincias, además de la multitud de obras ejecutadas, se cuenta ya con las sondas y demas recursos para hacer los estudios de los terrenos, en los emplazamientos de las obras de fabrica, sería conveniente que en todos los proyectos se presentase el estudio de las fundaciones de todas las obras de fabrica, incluyendo en el presupuesto las partidas correspondientes á cada una, y que quedase esta parte de las construcciones sujeta sólo á las variaciones que en algunas circunstancias podrian

ser necesarias en virtud de las condiciones ó dificultades imposibles de prever.

Por las condiciones generales se abonan á los contratistas los gastos de agotamientos, y esta suma no figura en los presupuestos, por la dificultad de fijarla muchas veces con exactitud. De este modo, el coste correspondiente á dicho trabajo aparece como adicional ó de aumento al primitivo, á pesar de que en muchos proyectos se sabe de antemano que ha de tener lugar, aunque sea imposible, como se ha dicho, conocer previamente su cifra exacta. Para evitar esta irregularidad, contando con la experiencia adquirida en el gran número de construcciones llevadas á cabo en las provincias, convendría que los ingenieros incluyesen para este trabajo un tanto alzado en cada obra, en que se calcule que podrá originarse este gasto, dejando sujeta esta propuesta á las variaciones que resulten de la cuenta exacta que se habrá de formalizar de lo invertido en dichos agotamientos.

Resulta, pues, que los importes de expropiaciones y agotamientos están previstos, y que á pesar de su cuantía, generalmente no se cuenta con ellos en los presupuestos; y en los de las fundaciones por Administración, ó se verifica una cosa análoga, ó es muchas veces insuficiente la cantidad consignada para las mismas. Estas tres clases de gastos ascienden á cantidades respetables, que debieran preverse en los presupuestos, y son una parte principal en muchos casos de los aumentos que se han observado en los gastos de las obras ejecutadas, cuyas omisiones pueden desaparecer, introduciendo esta nueva mejora en el estudio de los proyectos.

Las distancias á que se supone se han de llevar los productos de las excavaciones, y las que se han de recorrer para acopiar los materiales para el firme y para las obras de fábrica, sufren también variaciones que influyen en el coste real de las obras. Las primeras no son de tan gran trascendencia como las segundas, porque no son tan considerables las distancias que se han de recorrer, y porque en mucha parte se compensan por el aumento ó disminución que en sentido contrario producen en el aprovechamiento de los productos de las excavaciones. Conviene, sin embargo, adoptar un procedimiento que evite, ó por lo menos disminuya notablemente semejantes variaciones, del cual se tratará más adelante.

Es más común la necesidad de presupuestos adicionales, por ser mayores las distancias de los

transportes de los materiales para el firme y para las obras de fábrica. Algunas de estas variaciones no hay medios hábiles de evitarlas, porque á pesar del más detenido é inteligente estudio de la formación de los terrenos, puede resultar inadmisibles la piedra de una cantera que presentaba indicios de buenas condiciones, ó puede agotarse la que las reúne, y en ambos casos es forzoso acudir á puntos más distantes. Pero la seguridad de que aunque haya de variarse el punto de extracción no se perjudican los intereses del Estado ni de los contratistas, puesto que siempre se paga el trabajo realmente ejecutado, hace posible el que no se haya prestado en alguna ocasión á este punto la atención que merece.

Para hacer lo posible á fin de disminuir los casos de error en esta materia, fijando en ella toda la atención de los encargados de hacer los estudios de los proyectos, convendría que además de los datos que se consignan en los mismos se acompañara formando parte de la Memoria una relación gráfica en que se situasen las canteras y los terrenos de donde han de extraerse ó recogerse los materiales, señalando el trazado de los caminos que conduzcan al trozo de la carretera en que los materiales se hayan de emplear. En estos planos se había de procurar que resultase exacta la situación de las canteras y zonas de acopio, y la longitud de los caminos en cuestión, pudiendo lo demás fijarse con las condiciones de un croquis acotado. Al mismo tiempo, y para simplificar la cuestión de reclamaciones y presupuestos adicionales, cuando la distancia calculada fuera mayor de 5 kilómetros, las diferencias en más ó en menos que se tomasen en cuenta para la rectificación del precio del transporte deberían ser de más de medio kilómetro, y en los demás casos superior á 200 metros; sólo así habrá lugar á nuevos abonos, sea en más ó en menos.

Lo que ha alterado los presupuestos en mayor escala son las variaciones del terreno en los desmontes, cuando éste no ha aparecido tal y como se suponía en la clasificación del proyecto, porque el estudio más detenido y minucioso de la naturaleza, disposición y apariencias exteriores del terreno no dan algunas veces á conocer con suficiente exactitud la naturaleza de las capas inferiores, ó la cantidad que de cada clase podrá encontrarse, ó la dureza y por consiguiente el coste de arranque que aún dentro de una misma formación presenten las tierras ó rocas.

Para destruir este inconveniente pueden oponerse medios que sólo dan un resultado aproximado, porque es imposible llegar á la fijación de la verdad absoluta en este punto. Todas las medidas que pueden adoptarse tendrán siempre por objeto procurar el estudio más completo posible de esta parte de los proyectos, dentro de los límites prudentes, pues no aconseja la razón ni el interés de la Administración que para evitar un inconveniente que no se presenta con la frecuencia que pudiera creerse, y que ni aún en el caso más extremado se cortaría de raíz, se empleasen medios, que por el tiempo que exigiera su aplicación, ó por los gastos que ocasionasen, produjeran un perjuicio para los intereses públicos mayor que el mal que se trata de corregir.

Desde luego debe dedicarse la mayor atención al estudio de la clasificación de los terrenos para dar un resultado lo más aproximado posible á la verdad, como se va observando que tiene lugar, pues no en balde se han visto las diferencias que en las clasificaciones resultaban por la celeridad con que, bajo la presión de ciertas circunstancias, se han hecho algunos estudios, dando una amplitud exagerada al espíritu de los formularios vigentes; así es que la experiencia de lo pasado y el estrecho rigor con que se examine esta parte de los proyectos, contribuirá sin duda alguna á que los Ingenieros empeñen cada vez más su especial atención en el estudio de la naturaleza de los terrenos que se han de excavar, fijándose en todas las circunstancias que puedan dar á conocer esta clasificación. Han de tomarse muy en cuenta, sobre todo, los cambios que los terrenos presentan en las zonas en que éstos han sido removidos y dislocados, y en los que por efecto de éstos grandes trastornos, los terrenos de diferentes clases se presentan desordenadamente mezclados, y también en aquellos que no han sufrido tales perturbaciones; la disposición de los desmontes, sean en trinchera ó en ladera, en éstos y muy especialmente en los de roca su extralificación y buzamiento; y en toda clase de excavaciones, su mayor ó menor cota: este conocimiento da por resultado llegar á la clasificación de los terrenos y á la fijación de precios para los desmontes, si no exactos, porque esto no es posible, suficientemente aproximados á la verdad, y que en cada caso puedan reconocerse como verdaderos precios medios del trabajo de que se trata.

Contribuirá también al resultado que se apetece la obligación de consignar en la Memoria del

proyecto la detallada justificación de todas las partes del mismo y de las obras de tierra que comprenda, discutiendo la adopción de las alineaciones y rasantes: la fijación en el terreno del trazado para el reconocimiento que examinando las obras propuestas para cada localidad practican los Ingenieros Jefes á fin de poder dar su informe razonado sobre todas las cuestiones y clases de obras que abracen los proyectos; el estricto cumplimiento de lo que está mandado sobre la formación de los perfiles transversales de construcción, en los que se marquen las diferentes clases del terreno encontradas en los desmontes, y en su virtud, y teniendo en cuenta los resultados de la inspección del mismo terreno, se formalicen mensualmente las relaciones valoradas de las obras ejecutadas, que contendrán las clasificaciones definitivas de los terrenos, y de las obras, cuyas relaciones valoradas se comunicarán á los contratistas, admitiendo sobre dichas clasificaciones las reclamaciones que crean de su derecho dentro del plazo que deberá señalarse en las condiciones; y no permitiéndole en la liquidación el volver sobre esta clase de cuestiones que deben resolverse en el curso de la construcción, según se vayan suscitando: la necesidad ineludible de haber de presentar un presupuesto adicional dentro de un breve plazo previamente marcado, contado desde que se observen variaciones en la naturaleza de los terrenos; la prescripción de ejecutar por semestres liquidaciones de las obras con el solo objeto de que la superioridad conozca el progreso de las obras y las circunstancias con que tiene lugar, y por último, otras disposiciones menos importantes, unido todo á las lecciones de la experiencia, reducirán á los verdaderos límites, que en balde se intentaría traspasar, la indeterminación forzosa en que ha de quedar en algunos casos esta parte de los proyectos.

La innovación que se indica de que mensualmente se formen relaciones valoradas de las obras construidas en el mes anterior, las cuales se habrán de presentar á la aceptación de los contratistas, no ha de ser un obstáculo para que por cuenta de los trabajos ejecutados se expidan las certificaciones, á fin de que los contratistas perciban su importe, sin lo cual podrían verse imposibilitados de proseguir los trabajos si se dilatase el pago de las obras hechas hasta resolver las cuestiones á que pueden dar lugar las clasificaciones de las mismas en las relaciones valoradas.

Con este objeto podría ordenarse que los Ingenieros expidieran las certificaciones ántes que terminé la quincena siguiente al mes á que correspondan las obras, y la relacion valorada ántes de concluir el mes siguiente al en que se han ejecutado dichas obras, tomando en cuenta los resultados definitivos de las valoraciones sobre que se hayan presentado reclamaciones en las certificaciones de los meses siguientes, para hacer en sus importes las alteraciones que aquéllos resultados produzcan.

A fin de no multiplicar sin objeto las operaciones confiadas al personal facultativo de Obras públicas, y sin coartar la prudente libertad de los contratistas para organizar sus trabajos segun consideren conveniente, no deberia permitirse que éstos les dieran en las líneas de carreteras que tengan á su cargo una extension desproporcionada á la cantidad de obra que en cada periodo de los plazos de sus respectivas contratas les correspondía ejecutar, acumulando prudencialmente el establecimiento de las cuadrillas y obras en curso de ejecucion, y dando en cada caso á los trabajos de construccion el desarrollo que les corresponde.

Mediante los estudios y procedimientos que se han indicado, los ingenieros pueden hacer la clasificacion de los diferentes terrenos que se hayan de desmontar, llegando á aproximarse á la verdad cuanto es dable, y en su consecuencia fijar el precio que en cada una de las clases corresponde al metro cúbico de desmonte. Pero las mismas dificultades de la clasificacion son origen de que se ofrezcan dos procedimientos dentro del mismo sistema que se adopta en estos apuntes para la valoracion de las excavaciones. El uno es el que está hoy vigente: por él se aplican los precios de las excavaciones á las respectivas clases de los terrenos desmontados; pudiendo de este modo presentarse en un mismo desmonte volúmenes pagados á diferente precio, por pertenecer aquéllos á distintas clases de terreno.

El segundo procedimiento tiene por objeto cortar más radicalmente el derecho de hacer reclamaciones sobre la clasificacion de los terrenos, y consiste en fijar el precio que corresponda al terreno de cada desmonte, y considerar este precio como el único que regirá en las excavaciones para las cuales se haya señalado; y en los desmontes en que se juzgue han de encontrarse diversas clases de terrenos, una vez determinados los precios que á ellas correspondan, teniendo en cuenta los respec-

tivos volúmenes que de cada uno se supongan, deducir el precio medio en cada desmonte de esta especie, y pagar el volúmen total al referido precio medio.

Dos inconvenientes presenta este procedimiento: es el primero, que en los casos de suspension de las obras ó de rescision del contrato, quedando el desmonte sin terminar, seguramente se habrá ejecutado la parte superior que es la más fácil, abonado por este trabajo el precio medio, que en este caso sería excesivo, al propio tiempo que por insuficiente no se podría aplicar al continuar los trabajos en la parte más costosa de la excavacion. Este inconveniente, sin embargo, podría evitarse, dividiendo el desmonte en tantas partes como se considerase conveniente, á fin de abonar para cada volúmen desmontado el precio que en realidad le corresponda, recibiendo de este modo el contratista, á buena cuenta, el importe verdadero de lo que ha ejecutado, y quedando siempre disponible la parte del precio medio que en su caso habria de invertirse en la terminacion del desmonte; todo lo cual habria de hacerse constar en el presupuesto y en el pliego de condiciones.

El segundo inconveniente del procedimiento de que se trata consiste en que á él pueden aplicarse en gran parte las objeciones que á todo sistema de clasificacion de terrenos pueden hacerse con más ó ménos fundado motivo. En su esencia, la clasificacion de los terrenos de una carretera para aplicarla á todos sus desmontes, y la hecha particularmente para cada desmonte, ofrece análogas dificultades, que en ambos casos se habrian de considerar insuperables, si se tuviera la pretension de fijar en los presupuestos precios matemáticamente exactos de las diferentes unidades de obra. Bien sabido es que ni se abriga, ni es posible abrigar, tal pretension. En la fijacion de los precios, la experiencia de las obras hechas, el estudio de la localidad y de los materiales disponibles, las condiciones de los operarios y el conocimiento de otras circunstancias conducen á la fijacion de precios aceptables, y los más proporcionados á la indole de cada clase de obra, y sin embargo, el mayor ó menor tino en la organizacion de los trabajos, las variaciones que por mil circunstancias pueden tener los precios de los jornales y de los materiales, y otros incidentes difíciles ó imposibles de prever, ya favorables, ya adversos, para la ejecucion de las obras, pueden hacer que los precios, perfectamente aceptables cuando se han consignado en los

presupuestos, sean más ó ménos favorables ó desfavorables para el encargado de llevar á cabo las construcciones; y ésta es la parte aleatoria de las contratas de obras públicas, que tienen en este concepto algo de riesgo y ventura, en lo cual, sin embargo, estriba la posibilidad de que se construyan por este sistema.

En segundo lugar, la necesidad de que á la fijación del precio medio único para cada desmonte, á fin de prevenirse la Administración para los casos de suspensión ó rescisión de las contratas haya de acompañarse la escala de los precios parciales en que aquél se divida, en proporción á la subdivisión que de los desmontes se haga, complicaría indudablemente los presupuestos y la cuenta y razón de las obras, hasta el punto de anular las ventajas que por otra parte ofrezca este procedimiento.

Considerado, por último, el sistema en conjunto, ó habría que admitir la revisión del precio cuando en un desmonte resultase el terreno esencialmente distinto de lo que se hubiese supuesto, ó en caso contrario, si el precio fijado fuera en absoluto invariable, el sistema de pago se apartaría demasiado de la base fundamental, hace tantos años por nosotros observada, y puede decirse universalmente admitida, de pagar las obras realmente ejecutadas en más ó en ménos de lo proyectado.

M.

(Se continuará.)

LA VÍA ESTRECHA EN AMÉRICA.

(Conclusion.)

IX. *¿En cuánto afectarán al precio de las tarifas las economías que se obtengan en el coste de establecimiento y explotación de la vía?*

Tenemos al presente en los Estados Unidos sobre 60.000 millas de ferro-carriles de vía ancha en explotación.

Estos ferro-carriles han costado de 20.000 á 60.000 dollars por milla. Tomando por término medio 40.000, tendríamos que aquéllos representan un capital de $60.000 \times 40.000 = 2.400.000.000$ dollars. Si hubiéramos adoptado desde el principio la vía estrecha con un coste mitad de la vía ancha, el capital empleado en la construcción del número de millas indicado sería 1.200.000.000 dollars, economizando otra suma igual que podía haberse

empleado en el desarrollo de nuestra industria; y de haberse empleado todo el capital el número de millas sería doble. No hay que añadir argumentos para demostrar que si tuviéramos doble número de millas en explotación, nuestros recursos se hubieran desarrollado más rápidamente.

La economía obtenida en el primer establecimiento de la vía, así como en el material móvil y gastos de explotación, influye naturalmente en las tarifas, que pueden rebajarse proporcionalmente con la ventaja consiguiente para el desarrollo de la industria y agricultura. La gran necesidad de la edad presente es mayor baratura en los transportes, y esto no puede conseguirse sin tener ferro-carriles más económicos.

El coste medio del transporte de mercancías es en la actualidad 1 1/2 céntimos de dollar por tonelada y por milla en la vía ancha, y un céntimo en la vía estrecha. Si una tonelada recorre 200 millas al indicado precio en la vía ancha, costará 3 dollars su transporte, mientras que en la vía estrecha serán 2 dollars, habiendo, por tanto, una economía de un dollar, ó sea 33 1/3 por 100 en favor de la vía estrecha.

Estimando en 4.000.000 de pacas la cosecha de algodón de los Estados del Sud, y tomando 200 millas como recorrido medio de cada una, tendríamos que pagarán en la actualidad por transporte 12 millones de dollars, mientras que en vía estrecha costaría 8.000.000, obteniéndose anualmente una economía de 4.000.000 de dollars en este solo artículo de comercio. En un periodo de 25 años la economía sería de 100 millones, suficientes para construir 5.000 millas de vía estrecha, al precio de 20.000 dollars por milla.

La Compañía de las Indias Orientales para desarrollar el cultivo del algodón en su territorio, ha proyectado 10.000 millas de ferro-carriles de vía estrecha. Además están cambiando algunas de sus vías anchas en estrechas, con objeto de reducir el coste del transporte del algodón, para poder competir con nosotros en la producción de este artículo. Los cultivadores de las Indias Orientales tienen á su disposición un inmenso número de trabajadores de los más pacientes, baratos y fáciles de manejar en el mundo, lo que unido á su sistema de ferro-carriles económicos de vía estrecha y las correspondientes bajas tarifas, hacen de ellos temibles competidores, y es una cuestión muy seria y bien digna de nuestra mayor atención, de qué modo con nuestra mano de obra tan cara