

MADRID, 30 DE ABRIL DE 1881.

TOMO XXIX.

NÚM. 8.º

SUMARIO.

Algunas consideraciones sobre la manera de completar con economía el plan general de carreteras (conclusion).—Longitudes virtuales de un trazado de camino de hierro por M. Charles Baum, extractado por M. P. M. Lefèvre (continuación).—Observaciones respecto á la trasmision de las mareas en la ria de Bilbao.—Obras del rio Guadalquivir y puerto de Sevilla.—Parte oficial.—Subastas.—Noticias varias. Personal.

ALGUNAS CONSIDERACIONES

SOBRE LA MANERA DE COMPLETAR CON ECONOMÍA EL PLAN GENERAL DE CARRETERAS.

(Conclusion.)

Hagamos ahora una aplicacion numérica de estas fórmulas, valiéndonos de los valores particulares anteriormente obtenidos.

Reuniendo todas las cantidades que el Estado, las Provincias y Municipios destinan anualmente á la construccion de caminos, creemos que sin grandes esfuerzos pueden obtenerse 20 millones de pesetas, con cuya cantidad y á razon de 26.000 por kilómetro podrían construirse 770 kilómetros cada año; la terminacion de la red exigiria próximamente veintiocho años. Este es nuestro primer valor de n .

Invirtiendo la misma cantidad en la habilitacion de caminos y suponiendo que los costes de construccion sean el 50, el 40, el 30 ó el 25 por 100, término medio del anterior, tendremos los siguientes casos que examinar:

1.º caso.	$a' = a$	
2.º	$a' = 0,50 a$	} ó sea
3.º	$a' = 0,40 a$	
4.º	$a' = 0,30 a$	
5.º	$a' = 0,25 a$	
$a' = 26.000$ pesetas		$n = 28$
$a' = 13.000$ id.		$n = 14$
$a' = 10.000$ id.		$n = 11,20$
$a' = 7.800$ id.		$n = 8,40$
$a' = 6.500$ id.		$n = 7,00$
	$i = 0,06$	
	$a = 26.000$	
	$n = 28$	
	$L = 22.000$	
	$\delta = 0,50$	
	$g = 480$	

$u = 5.500 N - 506.827.200$	
$u' = 11.000 N - 34.953.600$	
2.º caso, $a' = 0,50 a$	$\left\{ \begin{array}{l} a' = 13.000 \\ g = 550 \\ i = 0,06 \\ n = 14 \\ L = 22.000 \\ \delta = 0,50 \end{array} \right.$
$u = 5.500 N - 434.143.000$	
$u' = 11.000 N - 47.886.000$	
3.º caso, $a' = 0,40 a$	$\left\{ \begin{array}{l} a' = 10.400 \\ n = 11,20 \end{array} \right.$
Los anteriores y...	
$u = 5.500 N - 88.169.400$	
$u' = 11.000 N - 44.454.000$	
4.º caso, $a' = 0,30 a$	$\left\{ \begin{array}{l} a' = 7.800 \\ n = 8,4 \end{array} \right.$
Los anteriores y...	
$u = 5.500 N - 51.803.400$	
$u' = 11.000 N - 41.022.000$	
5.º caso, $a' = 0,25 a$	$\left\{ \begin{array}{l} a' = 6.500 \\ n = 7 \end{array} \right.$
Los anteriores y...	
$u = 5.500 N - 37.224.000$	
$u' = 11.000 N - 9.306.000$	

La suma de los valores de u y u' correspondientes al primer caso, nos dá el beneficio obtenido por el país al cabo de veintinueve años. ó sea el 1890.

Para obtener el beneficio en la misma época, en cada uno de los casos siguientes habrá necesidad de sumar al valor de u , el correspondiente de u' multiplicado respectivamente por 15, 17,8, 20,60 y 22, que son el número de años que media entre cada caso particular y el año de 1900: asi, tendremos:

1.º	$u = u + u' = 16.500 N - 541.780.800$
2.º	$u = u + 15u' = 170.500 N - 402.433.000$
3.º	$u = u + 17,80u' = 201.300 N - 343.450.600$
4.º	$u = u + 20,60u' = 227.100 N - 278.856.600$
5.º	$u = u + 22u' = 247.500 N - 241.956.000$

Tomando solamente $N = 5.000$ toneladas kilométricas anuales, equivalentes á 13,70 diarias, para el tráfico medio de las carreteras por cada kilómetro, las utilidades en el año 1900 serían:

Hipótesis.	Costes.	Utilidades.
1.ª	$a \dots$	$- 459.280.800$ pesetas.
2.ª	$0,50a \dots$	$+ 450.065.000$ id.
3.ª	$0,40a \dots$	$+ 661.049.400$ id.
4.ª	$0,30a \dots$	$+ 856.643.400$ id.
5.ª	$0,25a \dots$	$+ 995.544.000$ id.

Comparando con el primer caso, el tercero, que se refiere á un gasto de construccion de 40 por 100 del actual, los beneficios reales con la adopcion de lo propuesto, son para la fecha indicada 1.121.330.200 pesetas, y como creemos haber probado que con un gasto del 40 por 100 pueden habilitarse los caminos en muy buenas condiciones, excusamos hacer más comentarios acerca de la economía obtenida. Todo lo dicho, no impide el que poco á poco puedan los caminos habilitados convertirse en carreteras definitivamente terminadas.

CONCLUSIONES.

Resumiendo cuanto llevamos expuesto, á fin de que las ideas por su agrupacion puedan fácilmente apreciarse, diremos que para completar el plan general de carreteras del Estado, provinciales y vecinales, deberian adoptarse, en nuestro juicio, los procedimientos siguientes:

1.º Llevar el trazado por los caminos actuales, rectificando las pequeñas sinuosidades que son frecuentes; adoptando lo necesario para que las pendientes no pasen del límite del 10 por 100 y emplazando las curvas rápidas, de manera que ni se combinen con las pendientes máximas ni ofrezcan peligros para el tránsito.

2.º Adoptar gran variabilidad de pendientes, con el fin de que la caja vaya siempre, á ser posible, ó por el terreno natural, ó mejor aún en desmonte pequeño, que permita quitar de la caja la capa de terreno vegetal.

3.º Sancar ámpliamente la caja, construyendo cunetas desahogadas y todos los pasos de agua que sean necesarios.

4.º Adoptar el estrechamiento de la caja en aquellos pasos difíciles que exijan la apertura de grandes cortaduras ó elevados muros de sostenimiento y contencion.

5.º Sustituir las tageas, alcantarillas y pontones por pequeños badenes, y cuando esto constituyese un verdadero obstáculo al tráfico, adoptar para las obras de fábrica los materiales más económicos, empleando el hormigon común, que tanto se presta por su economía y facilidad á la construccion de casi todas las bóvedas que ocurren en la práctica.

6.º Suprimir, salvo en casos muy especiales, las grandes obras de fábrica, y cuando esto no fuese posible, como en los rios de cierto caudal constante, sustituirlos con badenes-tageas, cuyo

desagüe deje paso al caudal máximo ordinario de invierno y sean sumergibles en las avenidas.

7.º Suprimir el afirmado en todos aquellos trayectos en que la caja en desmonte ofrezca la solidez necesaria, tales son los terrenos de grava y casi todas las rocas.

8.º Emplear en la construccion y conservacion del afirmado las gravas tal cual en general salen de la cantera, separando los cantos de excesivo tamaño, para ser empleados en la conservacion despues de machacado.

9.º Emplear en la conservacion del firme y en la de las obras de fábrica los elementos de material y personal necesarios para conservar en todo tiempo la forma de la caja.

No es fácil enumerar los elementos todos que en cada caso especial podrán aprovecharse con gran ventaja, ni por otra parte es necesario. En cualquiera de nuestros Ingenieros reconocemos mayor suficiencia para hacerlo por sí con acierto sin advertencia alguna. Si hemos notado las que preceden, es más bien porque ellas demuestran la racionalidad del procedimiento.

Ni pretendemos dar como nuevo lo propuesto, ni tampoco que se ejecute desde luego; todas las innovaciones son peligrosas, y la prudencia aconseja la mayor circunspeccion cuando de cosas de tanta monta se trata. Tenemos la conviccion más profunda, hija de una larga experiencia, de que no hay camino antiguo alguno, por accidentado que sea, que con un gasto de 30 á 40.000 reales por kilómetro, no sea susceptible de convertirse en una carretera, que llenará cumplidamente las necesidades propias del tráfico, reservado hoy á esta clase de comunicaciones.

Si las consideraciones expuestas y otras que omitimos en gracia á la brevedad, no bastan para cambiar los procedimientos que hoy se emplean en la construccion de nuestras carreteras; si se cree, ó es preferible el carecer de caminos, á tenerlos modestos, porque somos pobres y debemos obrar con la prudencia que la pobreza exige, y si lo mejor debe excluir á lo bueno, confesamos ingenuamente que nos hemos equivocado, y aunque con dolor, nos resignaremos á seguir presenciando el aflictivo contraste que bajo este aspecto ofrecemos con todas las naciones civilizadas.

Zaragoza 30 de Enero de 1881.

RAMON GARCÍA.