

Clases de los vehiculos.	Número de vehiculos.	Número de animales de tiro por carruaje.	Número de animales	Coefficiente de trasformacion.	Colleras cargadas.	Vehiculos en 24 horas.	Colleras cargadas en 24 horas.
Carretas.	14	2,00	28.	1			
	65	2,55	140.	1	176		
Parcados.	1	5	5	1			
	49	6	114	1	119		
	5	4	12	1			
Reatas.	22	5	110	1	464		
	57	6	542	1			
	4	8	52	0,55			
Diligencias.	5	9	27	0,55	59		
	12	10	120	0,55			
Caballerias.	"	"	501	0,55	101		
Vacio..... { Carretas.	57	2	114	0,55			
{ Caballerias.	216	2,55	555	0,55	225		
	44	"	44	0,17	8		
	491	"			1,150	49	115,00

Conocemos, pues, al presente con toda exactitud el movimiento de la carretera de Palencia. En la zona mas fatigada hasta Requejada no baja de 1064 colleras cargadas y en la otra zona hasta Peña-Castillo tan solamente sube á 895 en cada dia. Asimismo se ha visto por lo que precede que la frecuentacion de la carretera de Burgos es de 115 colleras cargadas en Peña-Castillo, y aun cuando en el puerto del Escudo, que es el principio de la linea y en el valle de Toranzo que se halla hácia el medio debe de ser bastante mayor, sin embargo, nos sirve ó puede servir de mucho este dato como primera aproximacion del movimiento general de la linea. El progreso que han tenido las averiguaciones de tránsito ha sido bien marcado: hasta 1855 ni tan siquiera aproximadamente se conocia la frecuentacion de la carretera de Palencia. En 1855 se publicó el movimiento de una de las zonas de esta linea, ahora se dá á conocer el de las dos principales en que se la puede considerar dividida, y ademas la circulacion general de la de Burgos, sin perjuicio de que segun lo que tengo dispuesto en el trascurso de este año llegará tambien á conocerse en otros varios puntos de estas lineas, como es necesario para acabar de conocerlas bien.

Sentados estos antecedentes y en conformidad de lo que espuse detalladamente en un escrito dirigido de esta oficina á la superioridad en agosto último, digo que una frecuentacion diaria que pasa de 1000 colleras diarias causa un deterioro extraordinario y produce tal efecto en las calzadas que, segun el ingeniero Berthault-Ducreux, cuya grande autoridad en la materia, nadie pondrá en duda, pág. 170 de sus elementos del arte de conservar las carre-

teras, un firme atacado por 400 ó 500 colleras cargadas de 160 á 200 kilógramos por zona es difícil y quizá imposible de conservar. Y se encuentran diariamente ingenieros de distincion que sostienen no pueden resistir las calzadas á cargas de 160 á 200 kilógramos por zona con los materiales que generalmente se emplean, porque las degradaciones nacen tan pronto como se reparan. Por lo demás, la energia destructora de la cifra de 100 colleras diarias se prueba sin mas que acreditar cuál es la concurrencia de las carreteras que se cruzan en los grandes centros fabriles y mercantiles de Francia como Lyon, Marsella, Rouen, etc. Y como todas son inferiores á 500 colleras, segun declara esplicitamente Berthault Ducreux en su obra referida y nota de la pág. 158, sin mas escepcion que la del camino de Lóndres á Birmingham que es de 600 colleras en una estension de 45 leguas, y se cree llegue á 1.000 en algunos puntos, y la del afirmado de los Campos Eliseos situado dentro de París que es la calzada mas escepcional de Francia y alcanza unas 200 colleras, queda comprobada la exactitud de nuestro aserto.

JUAN DE ORENSE.

(Se continuará.)

PROYECTOS

PARA LA CONCLUSION DEL PUERTO DE BARCELONA.

(Conclusion.)

Habiendo manifestado ya que examinamos esta cuestion en sus condiciones mas esenciales, con relacion al interés particular del comercio marítimo de Barcelona, y al general

de la misma localidad y del resto del país, no entraremos en la discusión de la mayor ó menor exactitud de los datos que se hayan tenido presentes para calcular el presupuesto del proyecto que convierte en dársena el terreno de las huertas de S. Beltran: no queriendo por otra parte tomar en consideración otras noticias que las que arrojan las publicaciones que se han hecho de estos proyectos; y no constando en las que se refieren al pensamiento del Sr. Soler las cubriciones, ni los demás elementos con que se calculan esta clase de presupuestos, admitimos la cifra de 96 millones como importe de las obras que se proyectan, colocando el puerto mercante en las huertas de S. Beltran. Pero supuesto esto y que las variaciones ó aumentos de obras que hubiesen de hacerse en los muelles para cumplir con las condiciones exigidas por la Junta consultiva, pudiesen ejecutarse con los expresados 96 millones, se habrían de agregar á esta cantidad los valores siguientes:

Primero: el de los almacenes, tinglados y material necesario para el servicio del puerto; cuyo valor, tomando el del presupuesto aprobado por el Gobierno es de 2500000 rs.

Segundo: el importe del arsenal militar, comprendiendo el coste del terreno en que se estableciera, el de los edificios de que debe constar, y el del material necesario para que funcionasen sus diversas dependencias. Sin un estudio que tenga al menos el carácter de ante-proyecto, no nos atrevemos á fijar ni aun aproximadamente la cantidad que llegaría á importar este nuevo establecimiento militar; pero desde luego se ve de una manera indudable que estas obras exigirían caudales considerables.

Tercero: el coste de las fortificaciones especiales destinadas á la defensa del puerto; las cuales deberían tener un carácter é importancia muy superiores en el caso de ser puerto y arsenal militar, á lo que les correspondería siendo simplemente puerto mercante. Tampoco nos atrevemos á fijar el importe de estas obras, temiendo incurrir en errores tratando una cuestión para la cual no nos reconocemos competentes.

Cuarto: el importe de la pérdida que tendrían todas las fincas de la Barceloneta, por el abandono que habrían de hacer de ellas gran parte de los que viven del movimiento mercantil del puerto; y aun el de la disminución de las del barrio del Comercio, mas el valor de las nuevas construcciones que se habrían de ejecutar en las inmediaciones del nuevo puerto mercante: todo lo que no tendría lugar conservando el movimiento marítimo donde hoy se halla; en cuyo caso, los nuevos establecimientos que creará el mayor desarrollo del comercio podrán irse extendiendo por todo el perímetro del puerto, pero sin que

se menoscabe la utilidad, y por consiguiente el valor de las fincas, cuyos prósperos rendimientos están enlazados con la existencia del puerto actual: es también aventurado el fijar el importe de estas pérdidas y gastos, los cuales no serían de poca consideración como se deduce de las indicaciones que llevamos hechas relativas á la nueva distribución de la población que produciría la traslación del puerto mercante á las huertas de S. Beltran.

Quinto: en los buenos principios de gobierno no cabe que se convierta en plaza de guerra el primer centro comercial é industrial de España; por consiguiente hemos de suponer que Barcelona no será plaza fortificada: pero como los mismos principios prescriben que debe serlo el punto que encierre arsenales, ú otros elementos de defensa militar, el importe cuantioso de las fortificaciones de la ciudad de Barcelona debería agregarse al del presupuesto del puerto, en el caso de ser militar, puesto que de esta condición nacería la necesidad de dichas fortificaciones. Pero á fin de que no se crea que queremos violentar las razones que tenemos para oponernos á este proyecto, prescindiremos de esta clase de gastos y bastará que se tomen en cuenta las cuatro primeras que hemos indicado para que agregadas á los 95 millones, que según el presupuesto han de costar los muelles y la escavación de la dársena, llegue el importe total de este proyecto á la cantidad de 200 millones conforme expresa la Junta consultiva en su informe.

Ahora bien: cuando el presupuesto para las obras de puertos y faros de todas las costas de España durante el presente año asciende solo á 17 millones: cuando el presupuesto total de obras públicas, comprendiendo los artículos de carreteras, ferro-carriles, puertos, faros, canales, navegación fluvial y telégrafos eléctricos asciende para el mismo período á 170 millones: y cuando hace tantos años que el presupuesto del Estado se cierra con un enorme déficit, que impide el que se inviertan en obras públicas las cantidades que el Ministerio de Fomento presupone, ¿es posible que la Administración se decida á invertir 200 millones en una sola obra? Cuando son tantos los puertos que el interés de la nación reclama que se perfeccionen ó construyan; ¿sería equitativo que, mientras estas mejoras no se verifican, se invirtieran 200 millones en el puerto de Barcelona, por mas que se reconozca, como nosotros reconocemos, su grandísima importancia y su notable influencia en la riqueza general del país?

Pero si el Gobierno, atendidos los recursos de que dispone, no puede ni debe emplear en el puerto de Barcelona la expresada cantidad, se dice tal vez con mejor buen deseo que seguridad, que la localidad podrá auxiliarse fa-

cilitando los caudales que faltan para la ejecución de esta obra colosal; pero desde luego, teniendo á la vista el proyecto de ley presentado á las Cortes sobre este asunto, podemos decir que este ofrecimiento no se ha hecho. No es creíble por otra parte que la ciudad de Barcelona pueda sujetarse á una nueva contribucion equivalente al auxilio que habria de prestar al Gobierno, cuando por circunstancias que no ha podido dominar, ha desatendido compromisos sagrados que habia contraído y que eran de una importancia mucho menor. La provincia de Barcelona, que satisface una gran parte de los 11 millones de arbitrios que Cataluña paga para la ejecución de sus carreteras provinciales, tampoco es fácil que pudiera imponerse nuevos gravámenes en la escala indispensable para la ejecución en un plazo racional, de las obras de que nos ocupamos. Ni el Gobierno, ni la provincia han podido hacer otra cosa que proponer un recargo en las tarifas de los arbitrios de puertos que se satisfacen en Barcelona, como en los demas de la península; calculado este recargo con arreglo á un presupuesto menor de 50 millones. Pero aunque no pudiera ofrecerse ninguna de las dificultades que acabamos de enumerar; si las necesidades actuales del comercio marítimo de Barcelona, y las probables durante un largo periodo, pueden satisfacerse con obras que á lo sumo cuesten 50 millones, y que el Gobierno ha fijado en menos de 50; ¿en qué principios de conveniencia, de verdadera economia podria fundarse el que se adoptase un proyecto cuya completa ejecución costaria seguramente 200 millones? Sin duda alguna el interés verdadero del pais exige que se realice el proyecto del Gobierno, con el cual alcanza el comercio la seguridad y las ventajas que reclama.

Cuando alguna desconfianza pudiéramos abrigar respecto á las razones que venimos esponiendo en favor de la ejecución de un proyecto suficiente sin ser excesivo, nos confirmarían en nuestra opinion las de los distinguidos ingenieros que desde fines del siglo pasado han presentado proyectos, ó emitido su parecer para concluir el puerto de Barcelona. Doce son los trabajos que se han presentado al Gobierno en diversas fechas de aquella época, y en ninguno de ellos se propone la escavacion de las huertas de S. Beltran, ni dar al puerto las condiciones con que algunos quieren dotarle. Debiendo observarse que entre los autores de estos trabajos figuran dignos ingenieros, é ilustrados oficiales y gefes de Marina, los cuales por su talento, y por la elevacion de sus miras han estado en el caso de proponer lo que pudiera ser mas ventajoso al comercio marítimo, y á los intereses del pais: con la circunstancia ademas que en varios de los reconocimientos, proyectos y memorias de dichos marinos, se tuvo presente la convenien-

cia de establecer en el estenso litoral comprendido entre el Cabo de Creus y Cartagena, un puerto de bastante capacidad para que en casos dados pudieran estacionar en él nuestros buques de guerra; sin proponer por esto la creacion de nuevos arsenales, ni la ejecución de obras tan costosas como las que componen el proyecto que discutimos.

A fin de demostrar las buenas condiciones que reúne el proyecto de la dársena de S. Beltran se han presentado esposiciones en su favor firmadas por capitanes y pilotos mercantes. Como por una parte, por razones que no necesitamos esplanar, y que son de todos conocidas, poco dicen en favor de un pensamiento las opiniones laudatorias, y reclamaciones favorables; aunque no sean presentadas ó provocadas por sus autores ó sostenedores; y como por otra en oposicion con dichas solicitudes, se han elevado otras en contrario, suscritas por personas que con igual derecho y competencia que las primeras se oponen á cuanto se ha de ejecutar para la realizacion de aquel pensamiento; si alguna influencia debiesen ejercer en nuestro ánimo las esposiciones é informes de que tratamos, ó seria contraria al proyecto de S. Beltran; ó por lo menos no le seria favorable. No admitiendo ademas en estos asuntos como imparcial y por consiguiente digna de atencion, otra espresion colectiva de la opinion pública, que la producida por las informaciones oficiales hechas por la administracion con el tino y las formalidades necesarias para que el espíritu de favoritismo, las preocupaciones locales, ó el interés privado no usurpen el lugar de la verdad y del interés general.

El único motivo que pudiera alegarse para proceder desde luego á la escavacion de la dársena de S. Beltran, seria, si de no ejecutarse ahora, la adopcion de cualquier otro proyecto pudiera impedir su construccion en la época en que la reclamase el mayor desarrollo del movimiento del puerto. Pero todo pensamiento aceptable, se sujetará, como lo han verificado los proyectos presentados, á la condicion de situar el arranque del muelle del Oeste al pie de las canteras de Monjuich, dejando comprendido dentro del puerto el terreno de S. Beltran, el cual puede quedar por consiguiente dispuesto á ser desmontado y trasformado en dársena cuando lo exija un aumento tal en la navegacion, que no baste para el cómodo servicio del comercio la superficie de fondeadero que ahora se apruebe. Mientras no esté próximo este caso, no debe el Estado hacer una obra de la cual puede prescindirse ahora; empleando mas acertadamente los grandes recursos que ella exige, en alguna de las mejoras que reclaman necesidades reconocidas, y cuya utilidad compense los recursos empleados. De este modo han pro-

cedido las naciones mas adelantadas y que mas se distinguen por su floreciente comercio: en este ramo como en todos los que tienen relacion con el fomento de la riqueza pública, sin prescindir de las exigencias del porvenir en un periodo prudente, han limitado sus esfuerzos á las obras de necesidad demostrada, legando á las generaciones futuras, las de conveniencia eventual. Así es como se han ido construyendo las dársenas de Londres, de Liverpool y de otros grandes puertos; sucesivamente y en proporcion al mayor desarrollo que en aquellas poblaciones ha ido adquiriendo el comercio marítimo. Vemos pues, que concediendo la posibilidad de que en una época mas ó menos lejana, el progreso del movimiento mercantil de Barcelona exija el aumento del puerto; y se reconozca que este deba tener lugar construyendo una dársena en las huertas de S. Beltran, esta obra podrá verificarse sin obstáculo alguno, y con igual facilidad á la que pueda ofrecer ahora; aunque se hayan ejecutado los trabajos principales que comprende cualquiera de los proyectos presentados.

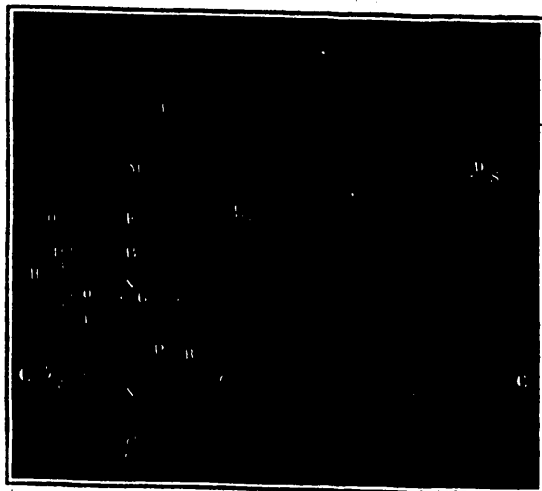
Resulta de cuanto hemos manifestado que el proyecto aprobado por el Gobierno reúne las condiciones capitales que reclaman el comercio y el interés verdadero del país, las cuales consisten en seguridad y capacidad para los buques; facilidad para la carga y descarga; coste módico; posibilidad de aumentar el fondeadero cuando sea necesario, y no menoscabar los intereses existentes, ni imponer á la ciudad ninguna condicion perjudicial: y que no es admisible el segundo proyecto que hemos considerado, porque crea un establecimiento militar en Barcelona, que la nacion no necesita, para cuya conservacion no tiene recursos, y queda á la ciudad el carácter perjudicialísimo de plaza de guerra, impidiendo su ulterior desarrollo; porque obliga á emprender la grande obra de la dársena de S. Beltran, de la cual puede prescindirse ahora con otro proyecto; y últimamente, porque los recursos del país no permiten emprender una construccion que exige las cuantiosas sumas que hemos expresado. En una palabra, el puerto de Barcelona no debe ser militar, ni necesita en la actualidad la dársena de S. Beltran: nuestras observaciones se dirigen á todo pensamiento que tenga alguna de estas condiciones, cuya supresion consideramos indispensable en cualquier proyecto como primera circunstancia para ser admisible.

MUROS DE SOSTENIMIENTO.

Determinacion de su espesor por el método de la transformacion de perfiles.

Los muros de sostenimiento se proyectan con

suma facilidad desde que Poncélet calculó tablas especiales para las diferentes densidades y alturas de tierras y macizos; pero como puede suceder con frecuencia que algunos constructores no las tengan á su disposicion en el momento de hacer el proyecto de una obra de esta clase, creemos que será útil esponer de una manera sucinta el método gráfico debido á Cousinery, aplicado á los casos mas usuales de la construccion civil.



Si ABS es el perfil del macizo de tierras que se ha de sostener con el muro, es preciso averiguar cual será la posición del plano de rotura AE que produzca mayor empuje sobre la cara AB, que suponemos vertical. Para que el prisma BAE no se desprenda es menester aplicar á la cara AB una fuerza horizontal Q, que compuesta con el peso de dicho prisma PG dé una resultante GR cuya dirección forme con el plano AE un ángulo igual al del talud natural AD con la vertical, ó sea el complemento del ángulo de rozamiento; y como GP forma con AD el mismo ángulo que GR con AE, PGR es igual á DAE, y por consiguiente, el triángulo rectángulo GPR da el valor de Q, que es

$$PR = GP \tan \phi, \text{ EAD.}$$

El peso GP del prisma ABE es igual al volumen multiplicado por el peso específico, y si se toma como longitud del muro y del macizo la unidad, este peso será

$$GP = \frac{1}{2} \pi \times AB \times FE$$

siendo FE la altura del triángulo ABE y π el peso específico de las tierras que forman el macizo; y si se atiende á que FE forma parte del triángulo rectángulo FBE, el valor de Q será

$$Q = \frac{1}{2} \pi \times AB \times \sin \phi \times BE \times \tan \phi, \text{ EAD.}$$

La posición del punto E que produce el mayor