

cualquier buque y tiempo; en todos ellos el desembarque de mercancías se hace en chalanas ó barcazas que son monopolio del Majzen, según el tratado de 1856 con Inglaterra.

Por el art. 66 se establece un recargo de los derechos de importación de 2,50 por 100, destinado á obras públicas en general. Las importaciones en 1904 han alcanzado la cifra de 60 millones de pesetas (1) en los ocho puertos abiertos al comercio; siendo los derechos *ad valorem* el 10 por 100, salvo muy pocas mercancías que pagan el 5 por 100 y que no influyen gran cosa en el total, resulta que su importe es de 6 millones (2); y su 2,5 por 100, que será el recargo, 1,5 millones de pesetas, con cuya cantidad pocas obras podrán ejecutarse, pero si se pueden dar algunas pequeñas subvenciones á carreteras, ferrocarriles, telégrafos y navegación interior (Sebú). No habrá más remedio, si se quiere hacer algo práctico, que las naciones interesadas, y especialmente las fronterizas, otorguen á su vez subvenciones; pero bueno es empezar, y como principio merece aplauso esta orientación.

Además de los recursos anteriores, en el art. 35 se establece que el Banco podrá abrir al Gobierno marroquí un crédito inferior á los dos tercios de su capital para policía y obras públicas, este último independiente del fondo ó caja especial en que ingresarán los productos de la referida tarifa, pudiendo también el Banco hacer un adelanto al Majzen con cargo á dicha Caja que no excederá de los ingresos del año anterior (art. 36).

En cuanto á la organización futura está indicada, en embrión, naturalmente, en los párrafos del art. 66 que siguen, y como han de sufrir perfeccionamientos y modificaciones en lo sucesivo, nos limitamos á transcribirlos llamando únicamente la atención sobre el último, referente á las potencias limítrofes, porque ha de dar lugar á la intervención de nuestros Ingenieros.

«El programa de los trabajos y su orden de prioridad se establecerán de común acuerdo por el gobierno sherifiano y por el Cuerpo diplomático de Tánger.

Los estudios, cuentas anticipadas, proyectos y pliegos de condiciones relativos á estos trabajos, los hará un Ingeniero competente nombrado por el Gobierno sherifiano de acuerdo con el Cuerpo diplomático. Este Ingeniero podrá, en caso de necesidad, ser ayudado por uno ó varios Ingenieros adjuntos. Sus honorarios pesarán sobre los fondos de la caja especial.

Los fondos de la caja especial se depositarán en el Banco del Estado de Marruecos, que llevará la contabilidad.

Las adjudicaciones públicas se harán en la forma y condiciones generales prescritas por un reglamento que el Cuerpo diplomático de Tánger se encargará de redactar con el representante de S. M. sherifiana.

El negociado de adjudicación se compondrá de un representante del gobierno sherifiano, de cinco delegados del Cuerpo diplomático y del Ingeniero.

En lo que concierne á las sumas procedentes de la tarifa especial, y que se percibirán en las oficinas de Aduanas establecidas en las regiones á que se refiere el art. 103 (3) del reglamento de Aduanas, su empleo será regulado por el Majzen, con el asentimiento de la potencia limítrofe, conforme con las prescripciones del presente artículo».

Por último, el capítulo IV se dedica íntegro al régimen de los servicios y obras públicas, y comprende 15 artículos, 105 á 119. Los dos primeros proclaman el principio de la propiedad del Estado sobre toda obra ó servicio, aun en el caso de otorgarse concesiones á particulares ó extranjeros, es decir, que éstas se harán por tiempo limitado indudablemente; los dos siguientes establecen el sistema de subastas ó adjudicaciones públicas, y señalan el procedimiento que debe seguirse, comuni-

cando los proyectos al Cuerpo diplomático de Tánger para su mayor publicidad.

Asegura el art. 109 la libre concurrencia entre los nacionales de las diversas potencias signatarias, y dispone el siguiente se redacte el reglamento de subastas ó de adjudicación. Muy importantes son—aunque de difícil aplicación en las condiciones actuales del Imperio, como en general casi todos—los 111 y 112 referentes á la explotación de montes y minas, cuya reglamentación ha de hacerse de acuerdo con las legislaciones extranjeras. Los restantes artículos se refieren todos á la expropiación forzosa por causa de utilidad pública, estableciendo los principios corrientes y conocidos de esta legislación, salvo el 115 (1) que se refiere á la expropiación de inmuebles de súbditos marroquíes; cuestión espinosa que correrá á cargo del Sultán, á quien costará gran trabajo resolverla á gusto de sus súbditos, los que han de ponerle las mayores dificultades..

Para terminar, diremos que se habla ya de la construcción de la carretera de Ceuta á Tetuán, unos 39 kilómetros por la costa, como preliminar de un ferrocarril económico, y asimismo de otro ferrocarril de Melilla á Seluan—situada detrás de Mar Chica—que tendrá un recorrido de unos 25 kilómetros. Grandes elogios merece el Sr. Villanueva, dedicado ahora á recorrer estas comarcas, estudiando empresas tan importantes para el porvenir de España y que podrá desarrollar desde el Ministerio de Fomento, á donde volverá sin duda pronto; para nosotros, en contra de la opinión general, es indudable que en estas regiones fronterizas donde la soberanía del Sultán es casi nominal y en cambio España y Francia ganan terreno de día en día, ha de ser más fácil la construcción de semejantes obras que en la costa del Oeste, aunque ésta se halle más cerca de la influencia del Majzen.

Abril 12 de 1906.

J. DE GÁLVEZ-CAÑERO.

(De Ingeniería.)

INFLUENCIA DE LA DESTRUCCIÓN DE LOS BOSQUES Y DE LA DESECACIÓN DE LAS LAGUNAS EN EL RÉGIMEN Y CAUDAL DE LOS RÍOS

(CONTINUACIÓN)

Pasemos ahora á la segunda parte del problema, formulada como sigue: Influencia de la desecación de las lagunas en el régimen y caudal de los ríos.

Las marismas, como los lagos, y como, en general, todo lugar donde pueda el agua recogerse rápidamente para ser después vertida con cierta lentitud, funcionan como fuerzas moderadoras en las corrientes de agua superficiales, aumentando las aguas bajas y disminuyendo las crecidas, y, por lo tanto, son útiles al buen régimen de los ríos, si bien disminuyen algo, aunque poco, el gasto total por consecuencia del volumen perdido en la evaporación de su superficie; funcionan, pues, próximamente como los bosques.

Sobre esta tesis, todos los autores de las Memorias presentadas están conformes, como lo están también en no dar gran importancia á esta cuestión.

La parte cubierta de estanques ó marismas en toda Europa, salvo en su parte central del Norte, es muy pequeña relativamente á la superficie total del terreno; estas marismas se encuentran generalmente situadas en la proximidad del mar, y sus aguas se vierten directamente en éste, ó en los ríos en su última sección. Por todas estas razones se comprende que nadie se haya jamás ocupado de su influencia en el régimen de los ríos.

(1) De los cuales, 16 millones son de azúcar inglés, francés, etc. ¿Cómo es posible que no se procure exportar azúcar á Marruecos estando tan próximo?

(2) Los derechos totales de importación y exportación se calculan en 12 millones.

(3) Las fronteras con España y Francia citadas también en el art. 30.

(1) En todo este capítulo se nota su redacción española, así como en los restantes en que se habla de cuadernos de cargo, etc., la francesa.

Hay que añadir á esto, que su desecación responde casi siempre á altas razones de higiene, ante las cuales queda anulada toda consideración contraria. M. Wolfschütz manifiesta que los drenajes que se ejecutan en grande escala para desecar y mejorar los terrenos, tienen sobre este punto una influencia bastante mayor que la desecación de un estanque ó marisma cualquiera, y sin embargo, á nadie le ha ocurrido la idea de oponerse á aquellas operaciones, puesto que el beneficio agrícola que resulta es bastante mayor que el que resultara por la desecación.

Conclusiones.

Apoyándose en las conclusiones á las cuales han llegado los distintos Ingenieros que han informado en las diversas cuestiones relativas al problema general de la influencia de los bosques y lagunas en el régimen y caudal de los ríos, conclusiones que, según el estado actual de nuestros conocimientos sobre la materia, deben servir de base á los trabajos legislativos allí donde ha habido perfecta conformidad, y de punto de partida para ulteriores investigaciones donde han existido dudas y divergencia de pareceres, el X Congreso de Navegación ha emitido como informe general en la cuestión debatida lo siguiente:

1.º En vista de la unanimidad de opiniones respecto á la influencia bienhechora de los bosques en la consolidación de los terrenos inclinados, impidiendo el desprendimiento de materiales y su arrastre al fondo de los valles, en la formación y permanencia de los manantiales, al menos en los terrenos impermeables y pendientes, y en el mejor régimen de los ríos en sus períodos de bajas aguas y aguas ordinarias, el Congreso entiende que cada uno de los Estados que no lo tengan hecho regulen con leyes claras y severas el derecho privado de hacer cortas en los bosques cuyos terrenos sean pendientes, fijando una atención especial si son impermeables, y no olvidando que nada debe fiarse á los trabajos que puedan ser ejecutados de sostenimiento y de consolidación, porque pueden no ser hechos, ó hacerlo mal, ó ser abandonados con el tiempo. Entiende igualmente, que los Estados deben realizar ellos mismos y á sus expensas la repoblación gradual de todas las superficies despobladas, asociando en esta obra el trabajo del selvicultor con el del Ingeniero.

2.º En vista de la divergencia de opiniones sobre la influencia de los bosques en el clima de cada región, en la absorción y circulación de las aguas subterráneas en los terrenos llanos, y en la formación de las crecidas extraordinarias, el Congreso considera necesario, para aclarar estos puntos, que se organice en grande escala, una serie de observaciones sistemáticas, dándoles la mayor publicidad y la mayor difusión posible; y

3.º Vista la muy alta y universal importancia que tales experiencias tienen para la agricultura; vistas las controversias que pueden surgir toda vez que casi todos los grandes ríos de Europa interesan sucesivamente dos y aun tres Estados diferentes, y vista la necesidad de dar á estos estudios esa universalidad y esa conformidad de dirección que tan necesarias son en los trabajos estadísticos, el Congreso emite igualmente su opinión de que los estudios sean, siempre que sea posible, dirigidos y concertados por el Instituto internacional de Agricultura que acaba de ser fundado en Roma.—O.

INSTALACIÓN DE LOS PARARRAYOS

El Comité inglés de investigaciones llamado *Lightning Research Committee*, ha publicado recientemente una instrucción general sobre la instalación de los pararrayos. Según el Comité, debe haber dos barras conductoras, una á cada lado de cada campanario, chimenea, torre, etc., desde la parte más elevada hasta tierra, y siguiendo el camino más directo posible. En todo caso, los diferentes conductores verticales correspondientes á

cada edificio deben ir unidos entre sí por conductores horizontales, uno en el arranque del techo y otro cerca del suelo. El conductor superior horizontal irá provisto de puntas cada 6 ú 8 metros. Á lo largo de toda elevación secundaria de la construcción (torrecillas, etc.), se colocarán barras verticales unidas al conductor horizontal superior. Las partes metálicas de las techumbres, canalones, chimeneas, etc., deberán ir también unidas al conductor horizontal. Las piezas metálicas de masa considerable que entren en la construcción deberán estar en comunicación con tierra, bien directamente, bien por medio del conductor inferior. Allí en donde los techos estén totalmente ó en parte considerable recubiertos de metal, se unirán á tierra por barras verticales colocadas en diferentes puntos. Las tuberías de gas deberán colocarse tan lejos como sea posible de los conductores eléctricos, y, como protección secundaria, deberá cuidarse de que las canalizaciones de servicio que conducen al contador tengan una conexión metálica directa con los tubos análogos que del contador salgan.

INTRODUCCIÓN

AL ESTUDIO DEL CÁLCULO DE CUATERNIONES

Y OTRAS ÁLGEBRAS ESPECIALES

POR

DON FRANCISCO PÉREZ DE MUÑOZ

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

(CONTINUACIÓN)

VI

El cálculo diferencial é integral de los cuaterniones.

164. Así como en el álgebra ordinaria, á las operaciones de suma, resta, multiplicación y división, elevación á potencias y extracción de raíces de índices cualesquiera, se hace seguir la sustitución de una variable por su límite en las funciones en que ésta entre, y se constituye con los procedimientos adecuados al caso el algoritmo infinitesimal, así ahora en el cálculo de cuaterniones vamos á exponer los principios correspondientes á los del citado algoritmo, no completamente análogos á aquéllos como no lo han sido tampoco los de todas las operaciones hasta ahora explicadas con los correspondientes á los de las que en aquella ciencia hacían sus veces, sino, por el contrario, bastante diferentes, como son los de la multiplicación de este cálculo comparadas con los de la multiplicación algebraica, motivando precisamente esta diferencia la misma causa que motivaba aquella, á saber, la no conmutabilidad de los factores.

Á diferencia de otros inventores de métodos ó procedimientos matemáticos, que sólo dejan de ellos las ideas fundamentales, y aun á veces por casualidad, Hamilton y Grassman dejaron los suyos acabados y perfectos hasta un grado que raya en lo inverosímil. El primero se vió conducido á establecer los principios del cálculo infinitesimal y notó desde el comienzo de su empresa que no eran aplicables los métodos de Leibnitz, por lo cual, abandonándolos, comenzó el estudio de estos problemas «como Newton los hubiera estudiado si se hubiese visto privado de la propiedad de la conmutabilidad de los factores de un producto», según asegura en sus *Elements of quaternions*. Y la verdad es que, paisano de Newton y menos separado de él por el tiempo, es más probable que acertara con las ideas que se hubieran desarrollado en la mente de éste, que no Halley y Chasles con las que bulle- ran en las de Apolonio y Euclides mientras escribían sus seccio-