

suerte que la zona regada varía cada año. Durante algunos utilizarán las aguas quienes menos se esperara; más tarde, cuando la explotación sea completa y no sobre caudal alguno, querrán utilizarlas los que primero las despreciaban; después la concurrencia podrá cambiar el sistema de venta y probablemente los precios; éstos cambiarán á su vez la zona regable, porque no todos los terrenos podrán soportarlos, sino los de mejor calidad y más productivos, y, finalmente, se necesita mucho tiempo para que sea conocida esta zona regable ó más bien regada; y si se necesita todo ese tiempo de explotación para llegar á conocerla, júzguese de la facilidad de adivinarla al redactar el proyecto.

Cuanto á la naturaleza de los terrenos que hayan de regarse, una sola consideración interesa para mi objeto, y es la que se relaciona con el pensar que son más beneficiosas aquellas empresas que han de establecerse sobre terrenos de secano que sobre los de regadío, más ó menos eventual. El aumento de riqueza, se dice, es mayor en el primer caso; pero, prescindiendo de que eso sólo sucede con la unidad terreno, y que cuando se sale de esa unidad se ve que con determinados caudales se riega tanta mayor extensión cuanto menor necesidad se tiene de ellos, de suerte que cada unidad gana menos, pero ganan más unidades, lo que sucede es que todos aquellos elementos que no se improvisan y que son indispensables faltan en absoluto, y no hay mayor ni menor aumento de riqueza, porque no hay aumento ninguno sino á largos plazos, cuando no pueden ser recompensa de los capitales empleados, por todo ese tiempo improductivos. La prudencia

aconseja, por lo tanto, dar mayor amplitud y seguridad á los riegos existentes antes que crearlos, y propagar después á los terrenos de secano por extensión ó, si valiera la frase, por contagio.

De aquí se deduce que debe darse más facilidades y mayores estímulos á este género de pantanos, que pueden producir grandes beneficios con escasa capacidad, que se acometen más fácilmente porque tienen más asegurado el éxito, y que pueden ellos mismos estimular á que se generalice el sistema y se tome afición á empresas de que tan necesitados estamos. Esta era una de las modificaciones que pedía la experiencia que se introdujera en la ley del 70, que me inspira vivísimas simpatías, porque despertó muchas iniciativas que han vuelto á dormirse con la ley del 83.

Pero preconizar el sistema de riego por pantanos, y no de pocos grandes, sino de muchos pequeños, asustará, sin duda, á algunos que, con solo oír ese nombre, creen comprometida la salubridad.

(Se continuará.)

LA NAVEGACIÓN ELÉCTRICA

Al propio tiempo que se estudiaba la tracción eléctrica de los trenes, han perseguido los inventores la solución del problema de la aplicación de la electricidad á la propulsión de las embarcaciones.

Natural era, en efecto, que al emplear la potencia dinámica de este agente en la locomoción terrestre, se ocurriera substituir el actual sistema de almacenamiento de fuerza calórica bajo forma de carbón, en los vapores, por

el acopio de energía eléctrica. La hulla tiene, en efecto, muchos inconvenientes; es cara, pesada, poco limpia, peligrosa por los incendios y desapareciendo rápidamente, con el enorme consumo de nuestros colosales trasoceánicos, altera las condiciones de equilibrio del barco, inutilizando para la carga aprovechable gran parte de su capacidad y de su poder flotatorio.

Desdichadamente no ha llegado aún el momento oportuno para la enunciada substitución; pero no por eso es menos interesante seguir el curso de los trabajos en tal sentido emprendidos.

Así como antes de ensayar las locomotoras eléctricas, se utilizó la electricidad para el arrastre de los tranvías, procediendo en el orden lógico de marchar de lo sencillo á lo difícil; así las primeras aplicaciones que de aquélla se han hecho han tenido lugar en pequeñas embarcaciones; donde, una vez conocidos sus inconvenientes y ventajas, así como su coste y resultados prácticos, saldrá indudablemente una solución más pronto ó más tarde, con el perfeccionamiento necesario para emplearse la electricidad en nuestros buques mercantes y de guerra.

M. Max de Nansouty ha publicado en *El Génie Civil* un resumen de la interesante conferencia que Ch. Jacquin ha dedicado á tal cuestión en la *Société internationale des Electriciens*. Según lo en ella manifestado hace más de medio siglo que el profesor Jacobi, de San Petersburgo, lanzó en el Neva el primer barco movido por la electricidad; esta experiencia hecha por medio de pilas no deja de tener mérito, en consideración á su fecha y a lejana.

De 1881 á 1888 dos electricistas notables, *Rechenzann* é *Immisch*, han es-

tudiado con empeño la cuestión. Y en efecto, parece que han encontrado, al menos en principio, la fórmula final, reducida á quemar en tierra el carbón y dar á los barcos que circulan por el Támesis, provistos de acumuladores en forma de corriente eléctrica, la fuerza indispensable para su propulsión.

Los ingleses, entusiastas como nadie por cuanto á la náutica se refiere, tenían en 1891 toda una flotilla de buques eléctricos, que hacían el servicio entre Londres y Oxford, con seis estaciones de carga; en 1892 hubo necesidad de aumentarla en vista del favor del público, verdaderamente prendado de estas bellas embarcaciones sin humo y sin olor. En efecto, en tales *barcos-moscas*, el mecanismo y los generadores se hallan ocultos, sea en la cala ó debajo de los asientos; de suerte que, quedando completamente libre el interior, recibe el pasaje acomodo más amplio y limpio que en los tipos de vapor.

Recibiendo directamente la hélice su movimiento el barco se desliza sin ruido, bajo una acción misteriosa en apariencia. El peligro de explosión queda en absoluto eliminado y un hombre basta para la maniobra. Para idéntico tonelaje, el número de viajeros que se transporta resulta aumentado respecto del de un vapor similar, en un 25 por 100.

Los dos únicos inconvenientes serios con que en la práctica se ha tropezado, y de los cuales se triunfará por los sucesivos perfeccionamientos, son: la velocidad y el coste; consecuencia uno de otro. La experiencia muestra, en efecto, que las velocidades obtenidas están, con la potencia productora, en la relación de los cuadrados á los cubos, de modo que para pasar de la velocidad 2

á la 4, se hace preciso recrecer la potencia en la relación de 2 á 8.

Sin embargo, no es tan grave tal circunstancia como á primera vista parece, pues algo análogo ocurre con los barcos de vapor. Los grandes galgos trasatlánticos *New-York* y *Parish*, necesitan duplicar su gasto de carbón para pasar de su velocidad normal de 18 millas á la de 21 por hora.

Los barcos-ómnibus descritos por M. Jacquin, llevan una batería de acumuladores de una capacidad suficiente para verificar sin detenerse un recorrido de 63 kilómetros, necesitando por tanto una sola parada de recarga, en el trayecto entre Londres y Osford, ó sea en una distancia de 95 kilómetros.

Los más pequeños tienen 9 metros de longitud y son para 12 ó 15 personas, y los mayores de 21 metros pueden transportar fácilmente unas 70. Su velocidad no pasa de 9 y medio kilómetros por hora, estando así reglamentada por las autoridades marítimas, á causa del inmenso tráfico que por el río se verifica. Un *electricuer* puede, con tal velocidad, marchar durante seis horas y media seguidas.

El mejor de la flota, el *Viscountess Bury*, carga 180 acumuladores de un peso total de 5.400 kilos, que dan 5 amperes-hora por kilogramo y un rendimiento eléctrico de 75 á 85 por 100 á toda velocidad. Cuando la batería está completamente descargada, se necesitan cuatro horas para recargar los acumuladores, operación que se verifica sencillamente atracando el barco á la estación de la orilla, con la cual se le enlaza directamente, al modo que una locomotora carga su ténder en una grúa hidráulica, ó el *steamer* hace carbón en un puerto.

Las estaciones se componen de una máquina de vapor de 20 caballos y una dinamo, dando de 150 á 250 volts y 75 amperes.

Además de la única estación fija de la línea, y por si en su recorrido necesitaran tomar energía, hay tres estaciones flotantes, denominadas *Ampere*, *Watt* y *Ohm*, sobre el Támesis.

Tan satisfechos están los ingleses del sistema, y ha sido tan grande su éxito en la Exposición de Edimburgo, que han instalado una escuadrilla eléctrica en los lagos del condado de Lancaster, muy visitados por los excursionistas en la estación de verano. Al efecto, se utiliza una antigua turbina sistema *Girard*, implantada en el molino de *Windermere*, para la producción de la fuerza eléctrica indispensable.

En la misma citada Memoria se añade que los marinos de Guerra estudian la tracción eléctrica, en el canal de Manchester, há poco tiempo inaugurado.

En los Estados Unidos esta navegación se ha introducido con gran rapidez. La marina militar rusa posee varias canoas eléctricas para transportar 40 ó 50 hombres á la velocidad de 15 á 16 kilómetros por hora. Hasta el Sultán se ha hecho construir un buque eléctrico muy elegante.

Jacquin cita, por último, el barco construido en Zurich por los talleres de Oerlikon, y que ha funcionado en la Exposición de electricidad de Francfort. Su longitud es de 16 metros, su ancho de 3^m,10 y su puntal de 1^m,40; pudiendo llevar 100 personas con una rapidez de 12 kilómetros por hora. De las 15 toneladas que pesa en total, 6 y media corresponden al motor. Lo notable en él es, que sus 56 acumuladores, reunidos por sílice gelatinosa, no contienen

liquido alguno, por decirlo así, que pueda derramarse con los balances.

La sociedad *Woodhouse y Rawson* ha construido por cuenta de la administración de los docks Chatham, una chalupa, para el transporte de 40 ó 50 soldados, que tiene 11^m,55 de largo por 2^m,55 de ancho y 1^m,35 de puntal y lleva dos mástiles.

Su motor de 7 caballos, se hace funcionar con una batería de 72 acumuladores, que dan una corriente de 75 amperes, recorriendo un trayecto de 60 kilómetros en 4 horas.

En Francia también se han hecho ensayos de la navegación de que se trata, y la misma sociedad inglesa antes citada envió en 1892 á Asnieres, una embarcación de placer, *l'Eclair*. Se ha utilizado al efecto la fábrica de electricidad que allí existe en las orillas del Sena. *L'Eclair*, que cala 45 centímetros y pesa vacío 4 toneladas, puede llevar 20 personas, aun cuando solo tiene 11^m de eslora y 1^m,20 de manga.

Su batería de 40 acumuladores Epstein de 3 elementos cada uno, va montada en serie ó sea en tensión.

Estos acumuladores contruidos por la casa *Woodhouse y Rawson*, presentan una gran capacidad eléctrica, teniendo además notable resistencia á la acción destructora de las corrientes de carga y descarga. Cada grupo pesa en conjunto 25 kilos y todos van encerrados en una caja de *ebonita*, cuyo peso, es de una tonelada.

El motor, de fuerza de 2 y medio caballos, trabaja á una tensión variable de 80 volts al principio del viaje y 70 al final y una intensidad de corriente 25 amperes. La velocidad máxima es de 12 kilómetros por hora, obtenida con una rotación de la hélice, que solo tiene

dos aletas, de 300 vueltas por minuto.

El yacht logra con esta velocidad una marcha no interrumpida de 5 á 6 horas. Su radio de acción marchando á media máquina, ó dígase á 4 nudos, es de 100 kilómetros.

La recarga se verifica en *Saint-Ouen-les-Docks*, en la derevación que al efecto ha hecho la sociedad para el trabajo eléctrico de los metales; y se realiza en 3 ó 4 horas con corriente de 50 amperes, vendida á 80 céntimos el *kilowatt-hora*.

El Ministerio de Marina francés compró en Inglaterra el 92 una chalupa, destinada á navegar sobre los ríos del Tonquin, y en Septiembre del mismo año dió orden para construir en Tolón una ballenera eléctrica, ideada por el subingeniero Maugat, con un presupuesto de 6 000 francos. El empleo de esta lancha se calcula producirá un ahorro en el personal de 3.000 francos al año, por lo que al mismo tiempo se ha pedido una lista de las embarcaciones al servicio permanente de los puertos, para ver de trasformarlas en eléctricas.

No han sido estas las únicas aplicaciones de la electricidad á la navegación. Sabido es que en cuantas tentativas serias se han hecho en busca de la solución, del estacionado problema de la navegación submarina, se ha escogido siempre tal manantial de fuerza para accionar el aparato.

El mismo últimamente nombrado ingeniero del arsenal de Tolón, ha botado al agua en 1893 un nuevo submarino eléctrico, que deja atrás por sus proporciones al *Gymnote* y al *Goubet*. Su constructor, Gustavo Zédé, antiguo director de los talleres, ha muerto sin terminar su obra, á la que ha sido dado

su nombre. Desplaza 246 toneladas y desarrolla 720 caballos. En principio funciona como un torpedo *Whitehead*. La inmersión se verifica por la manobra de un timón horizontal, puesto en acción durante la marcha, remontando el submarino á la superficie desde el momento en que ésta cesa.

Hemos creído oportuno entrar en estos detalles, por la importancia creciente del motor eléctrico en la navegación; pues si bien hasta la fecha solo se la ha aplicado á la de recreo, debe advertirse que la Sociedad *Immisch* tenía el 92, 30 embarcaciones en el Támesis en servicio corriente, y la misma había transportado en los 4 barcos eléctricos, que llevó de la Exposición de Edimburgo á un lago de Lancaster, más de 75.000 viajeros. Es además opinión personal nuestra que quizá este motor diera buen resultado aplicado á los botes insumergibles de salvamento.

Valencia 24 de Abril 1894.

E. GRANDA.

El Presidente de la Comisión del Cuerpo, ha enviado al Excmo. Sr. don Segismundo Moret un artístico recuerdo, expresión del agradecimiento que los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, sienten hacia el que fué su Jefe, por su gestión al presentar y sostener en las Cortes el art. 51 de la actual Ley de Presupuestos. Con este motivo, el Sr. Moret ha dirigido al Sr. Page la carta siguiente:

«Excmo. Sr. D. Eusebio Page.

Mi antiguo y siempre querido amigo: Me encuentro sorprendido con el hermoso regalo que los Ingenieros de Caminos me envían. Al dar á Ud. las gracias y rogarle las transmita á todos sus compañeros, séame permitido decirle que, así como un recuerdo que de

Uds. viniera, no podría menos de ser para mí tan honroso como agradable, el que Uds. han elegido, y que por su valor representa algo que supone alguna molestia y algún esfuerzo en los que le han hecho, me parece exagerado y está en notable desproporción con los servicios que yo haya podido prestarles. No me es posible, sin embargo, declinarlo, porque eso implicaría algo parecido á desaire ó ingratitud, que no cabe tratándose de personas á quienes tengo en tanta estimación.

Reciba Ud. á nombre de todos y déselas á sus compañeros de la Junta para que las transmitan á cuantos se han asociado á tan valioso recuerdo, las gracias más expresivas y la seguridad de la consideración que les profesa su afectísimo amigo q. b. s. m.—
S. Moret.

La Dirección general de Obras públicas, ha recibido los proyectos de los Faros de la costa de África, remitidos por el Ingeniero Jefe de Cádiz D. Julio Merello. Los proyectos, estudiados y redactados por el Ingeniero D. José C. Rosende, se refieren á los cuatro Faros de Chafarinas, Melilla, Alhucemas y Peñón de la Gomera, y se presentan de modo tal que puedan ser objeto de una sola contrata, con el fin de que en breve y de una vez, quede iluminada toda la costa africana, desde la frontera argelina al Estrecho, con luces radiantes en posesiones españolas.

En Chafarinas se proyecta un Faro de tercer orden gran modelo, luz blanca con destellos. El presupuesto de ejecución material es de 44.788,89 pesetas.

En Melilla, el Faro es de sexto orden y luz fija roja; aprovéchase por ahora la torre y luz actual y solo se propone la construcción de la casa para el torrero. El presupuesto asciende á la suma de 17.401,10 pesetas para la ejecución material.

En Alhucemas se proyecta un Faro de sexto orden de luz fija blanca y el presupuesto asciende 4.882,94 pesetas, reducida la obra al recrecimiento de la torre actual del vigia y arreglo de la vivienda para el empleado del Faro.