

to proyectado. Con la campana de buzo comun suspendida por un cable ó cadena de un andamio establecido sobre el agua, la operacion de colocar una piedra de la manera indicada solo se consigue con sumo trabajo y pérdida de tiempo, comprometiendo á veces la seguridad de los buzos con las oscilaciones que produce el trasportar la campana de un sitio á otro. En tales circunstancias la campana y el cable de suspension forman un péndulo el cual, una vez en movimiento, continúa oscilando á uno y otro lado del punto en que se quiso colocar y toda tentativa de parte de los buzos para desviar la campana de la posicion establecida por los que la manejan fuera del agua, produce el efecto de inclinarla comprometiendo el equilibrio de todo el aparato.

8.º El Nautilo puede levantar grandes pesos y trasportarse con ellos bajo el agua á voluntad de los buzos y sin ayuda ni comunicacion alguna con el exterior, aparte del suministro continuo de aire que le da por el tubo flexible, el depósito de aire condensado. La fuerza de ascension del Nautilo se obtiene por medio de dos cámaras colocadas á uno y otro lado de la en que se opera, las cuales pueden llenarse de aire ó de agua segun se quiera, haciendo depender por completo de la voluntad del buzo la flotacion de todo el aparato. Para ello no es necesario mecanismo alguno de elevacion puesto que el mismo tubo flexible, por el que se repone el aire necesario á la respiracion de los buzos, conduce tambien bajo la forma de aire condensado tanta fuerza cual pudiera prestar una cadena ó cualquier otro aparejo.

9.º El Nautilo lleva consigo un medio de accion independiente de la fuerza muscular de los buzos. Esto se efectua, utilizando el aire condensado procedente del exterior en una máquina de aire provista de un aparato para serrar y taladrar. De esta manera, casi toda la fuerza de la máquina de vapor de fuera del agua, puede transmitirse al interior del Nautilo y emplearla en producir tanto efecto útil bajo el agua como fuera de ella. En realidad el tubo flexible de goma elástica trasmite bajo el agua la accion del vapor, cual si fuera una barra de hierro ó un tubo de vapor de la propia materia.

Reseñadas las principales ventajas de este aparato respecto de los análogos á el usados hasta ahora y antes de proceder á describir detenidamente su construccion, vamos á enumerar las aplicaciones que del mismo pueden hacerse:

1.º Suprimir el empleo de ataguías en la construccion de obras permanentes.

2.º Evitar el establecimiento de andamios y demas aparatos de suspension que necesita la campana de buzo comun.

3.º Fundar obras con grande ahorro de costo y de tiempo.

4.º Practicar desmontes y remociones de rocas en canales y puertos.

5.º Preparar las fundaciones artificiales para la recepcion del emparrillado y del entablónado.

6.º Explorar y reconocer el lecho de los rios y el fondo de los puertos.

7.º Poner á flote buques que esten á pique y recobrar tesoros sumergidos.

8.º Establecer alambres telegráficos, tubos de gas y de agua en el fondo de rios, puertos, etc.

9.º Explorar el lecho de los rios y de otras aguas en busca de oro y piedras preciosas.

10.º Practicar la pesca de la perla, del coral, de la esponja y otras que hoy requieren buzos de naturaleza.

11.º Acelerar la ejecucion de obras sujetas á plazo, trabajando lo mismo de noche que de día; y en general, para llevar á cabo cualquier trabajo submarino en menos tiempo, con menos coste y con mayor seguridad que con cualquiera otro sistema de los empleados hasta ahora.

A. VAZQUEZ.

(Se continuará.)

INAUGURACION

DE LA NAVEGACION DEL RIO EBRO EN LA PARTE COMPRENDIDA ENTRE MEQUINENZA Y EL MAR, VERIFICADA EN LOS DIAS 20 Y 21 DEL MES DE JULIO.

Una de las mayores desventajas de las Revistas quincenales sobre los periódicos diarios es el retraso con que llevan á sus lectores las mas importantes noticias. Todos nuestros colegas de la prensa han referido ya la ceremonia inaugural de la navegacion de una parte considerable del rio Ebro, y al ocuparnos en la Revista de tan fausto acontecimiento, nos esponemos, cuando menos, á la calificacion de inoportunos.

Todavía tendria algun interes la publicacion de este artículo, si en él dieramos una exacta y completa descripcion de las obras ejecutadas, que pudiera llamar la atencion, ya que no del público en general, para quien seria poco entrenenida, de los ingenieros y hombres entendidos en el arte que constituye el objeto, si no exclusivo, principal de nuestra publicacion. Pero ni aun eso nos es dado hacer por hoy, porque no es posible acometer tamaña empresa con una rapidísima inspeccion de las obras hecha desde el puente de un barco de

vapor; y aun esa inspeccion, por muy detenida que fuese, no seria bastante, sin poseer datos numerosos que la completaran y permitieran corregir los errores, á que es tan ocasionada la simple observacion en trabajos de la clase á que pertenecen los de navegacion del rio Ebro.

La REVISTA, sin embargo, no podia permanecer en silencio acerca de un suceso que tanto ha llamado la atencion pública, y á pesar de la fuerza de consideraciones espresadas, vamos á ocuparnos tambien de la inauguracion, evocando nuestros recuerdos y valiéndonos de los pocos datos que en el dia poseemos, y que trataremos de aumentar, para poder dar cuenta mas adelante á los lectores de la REVISTA del estado de una empresa, que tanta influencia ha de ejercer indudablemente en el progreso de una de las comarcas de España, que mas elementos encierra de riqueza futura.

No es nueva ciertamente la idea de utilizar las aguas del caudaloso rio Ebro para el establecimiento de una gran via de comunicacion. Todo el mundo sabe la historia de los muchos proyectos que con este objeto se han hecho, y que ya tuvieron un principio de ejecucion en el reinado de Carlos III. El canal imperial, desde Tudela á Zaragoza, y las obras comenzadas del de S. Carlos, desde Amposta á la Rápita, son muestras inequívocas del interés con que la idea indicada se miró en el pasado siglo, que dejó sin embargo su completa realizacion para el siglo de maravillas en que vivimos, y en el que nada es ya difícil, gracias á los inmensos adelantos de todas las artes útiles, y principalmente, de las que tienen por objeto aumentar la facilidad de las comunicaciones entre los hombres.

La navegacion del Ebro desde el Mediterraneo hasta Zaragoza, en union con el canal de Zaragoza á Tudela y con el ferro-carril desde este punto hasta el Oceano, constituye una linea de transporte de altísima importancia. Su gran estension, la circunstancia de facilitar la comunicacion entre los dos mares, la abundancia y variedad de productos de las comarcas que atraviesa, contribuyen á hacerla beneficiosa para los capitales que en ella con acierto se empleen y, por lo tanto, para el pais. Pero si bien atribuimos grande importancia á la totalidad de la linea, no estamos seguros de que la explotacion de secciones aisladas produzca resultados muy considerables, y al felicitarnos de la inauguracion de la parte comprendida entre el Mediterraneo y Mequinenza; al unir nuestra voz á las que han celebrado entusiastas este acontecimiento, mas bien lo hacemos en la prevision de un magnífico porvenir, hacia el cual se ha dado el primer paso, que por que creamos que con él hayan de obtenerse notables ventajas inmediatas.

El viaje de inauguracion no se ha extendido á toda la linea que se dice terminada, y comprende una longitud de 147,5 kilómetros proxímanamente. Solo se ha recorrido en los dias 20 y 21 la distancia que media entre S. Carlos de la Rápita y el azud de Cherta (42,5 kilómetros). Del resto no tenemos sino algunas ligeras noticias, tomadas del proyecto, de que haremos uso para indicar las obras que deben estar construidas entre Cherta y Mequinenza. En la parte de Mequinenza á Zaragoza que comprende las dos primeras secciones del proyecto, creemos que no hay en el dia mas que algunos trabajos empezados.

Las obras desde el azud de Mequinenza á Amposta tienen por objeto facilitar el paso de dicho azud y los de Flix y Cherta, proporcionando en todo el curso del rio la profundidad que se juzga bastante para la navegacion, y que se ha fijado en 1^m,50 en las aguas medias y 0^m,80 en las ordinarias del verano. En cada uno de los azudes ha sido necesario construir una derivacion con esclusas, y en varios puntos del rio se ha rectificado el álveo y defendido la orilla, ahondando en otros y limpiando su cauce.

Desde Amposta al mar podia seguirse el curso del Ebro, que presenta calado suficiente, pero los peligros y dificultades á que se ven espuestas las embarcaciones en la desembocadura, por lo movido de la barra que en ella forman los depósitos del rio, obligó á preferir, desde la primera vez que se pensó en este proyecto, la construccion de un canal navegable desde Amposta á la rada de los Alfiques. Este canal, llamado de S. Carlos, fué comenzado en tiempo de Carlos III, y la direccion que tiene en el dia es con poquísima diferencia la misma que se le quiso dar entonces.

La derivacion de Cherta se halla establecida en la orilla derecha. Consisten las obras: en la derivacion que tiene 650 metros de longitud, con dique exterior en el rio; en una esclusa de 3^m,15 de caída, colocada á su extremo, y en la toma de aguas de una acequia, que tiene por objeto alimentar el canal de S. Carlos al mismo tiempo que regar algunos terrenos de la margen derecha. La esclusa de Cherta, como las demas del rio y las del canal, tiene 50 metros de longitud desde el muro de caída hasta la cámara de las puertas inferiores y 10^m,50 de ancho. Afecta la forma rectangular; es de ladrillo guarnecida de sillería, y en cuanto puede juzgarse de esta clase de obras, despues de terminadas y oculta toda su parte inferior por el agua, parece ejecutada con esmero, asi como los diques de la derivacion. En este punto se ha tenido que hacer un desmante importantísimo en roca para colocar las obras,

Desde Cherta á Tortosa la pendiente media del rio es de 0^m,00053 y puede decirse que no hay otro inconveniente que se oponga á la navegacion que el poco fondo del cauce á corta distancia del pueblo de Aldover. Por efecto de algunas obras hechas desacertadamente por los ribereños de la izquierda, se dirigia la corriente del rio á la opuesta orilla, entrándose por ella hasta encontrar el terreno firme, y al ensancharse el álveo de esta manera, se formaron considerables aterramientos, que á la vez disminuian la profundidad del agua y contrariaban y perturbaban el régimen de la corriente. Para corregir este desorden se ha ejecutado una rectificacion en la margen derecha. Consiste esta obra en una linea principal de pilotes y escolera de 900 metros de longitud para formar una orilla artificial y en otras trasversales de igual naturaleza, que enlazan la primera con la margen natural y deben producir aterramientos que colmen ó cieguen el seno segregado del rio. Este sistema se ha practicado con buen éxito en el Garona y en otros rios semejantes al Ebro.

Entre Tortosa y Amposta se ha llevado á cabo otra rectificacion en frente de la torre de la Carroba. Tambien allí se ensanchaba el rio y los bancos que se formaban producian una perturbacion en el

curso de sus aguas, que se dividian en dos brazos y amenazaban destruir la margen derecha. Esta obra es en un todo semejante á la rectificaci6n de Aldover, aunque de mucha mayor longitud, pues tiene la linea principal 4,000 metros. Segun nos han informado, ha producido ya como la anterior el efecto que se deseaba, obstruyéndose el brazo del río que se inclinaba hácia la derecha y formándose grandes aterramientos entre la antigua y la nueva orilla.

En Amposta tiene su entrada el canal de navegacion. Con él se abrevia mucho el trayecto hasta el mar y se obtiene una seguridad de que carece la navegacion en la desembocadura del Ebro, utilizándose ademas el magnífico puerto de los Alfaques, que puede con no grandes sacrificios ser uno de los mejores del Mediterráneo, por su excelente situacion y ventajosas condiciones naturales.

La longitud del canal es 10,642 metros. Tiene 20 metros de ancho en su solera, con taludes á 45°. La altura de agua es 1,^m50 y la cresta de los diques está situada á 4,^m98 sobre el nivel de las aguas bajas del Ebro en Amposta, para poner el canal al abrigo de las mayores crecidas del Ebro.

Aliméntase el canal de S. Cárlos por medio de la acequia que toma las aguas del Ebro en el azud 6 presa de Cherta.

En un principio hubo otros dos proyectos; segun el primero debian tomarse directamente y sin obra alguna las aguas del Ebro, y el otro proponia tomar tambien las aguas en Amposta, pero elevando su nivel por medio de una presa. Preferi6se con razon el proyecto que se ha llevado á cabo, y que no exige tanto gasto de agua como el primero, ni una obra de tanta importancia como la difícilísima presa en Amposta, permitiendo ademas regar una gran estension de terrenos con las aguas de la acequia de alimentacion y poniendo á cubierto el canal por la mayor elevacion que puede dársele, de los efectos de las avenidas del Ebro.

Ademas de la esclusa de salida al mar en los Alfaques, que tiene una caida de 2,^m20 hay en este canal otras dos; una en Amposta, con 3,^m78 de caida, y una intermedia con 1,^m50, que hubiera podido evitarse, pero haciendo mucho mayor el movimiento de tierras del canal. Cada una de estas esclusas, acerca de cuya construccion repetiremos lo dicho de la de Cherta, lleva un precioso puente giratorio de madera y hierro.

Los diques están contruidos de tierra con un revestimiento de piedra en seco. En una gran parte de su longitud el canal atraviesa terrenos de turba, que, contra lo que de ellos se temia, no han dado lugar á filtraciones. Estos diques, sin embargo, tienen el inconveniente de disminuir mucho de altura, lo que exigirá frecuentes recargos para conservarlos. En la actualidad se está haciendo uno, que segun se nos ha dicho, llega en algunos puntos á 0,^m50.

Del canal de alimentacion solo hemos visto en nuestro viaje la entrada y algunos trozos en que marcha por el mismo álveo del río, separado de este por medio de diques de tierra, revestidos de piedra en seco y reforzados con escollera en su parte inferior. Hay dos trozos así en las inmediaciones de Cherta; uno de 905 metros de longitud y otro de 1912; y en las cercanias de Aldover sigue

tambien el canal de alimentacion por el lecho del río en una distancia de 1416 metros. La longitud total de este canal es de 29 kilómetros, con una pendiente de 0,^m000115. Tiene 10,^m de ancho en la solera hasta la huerta de Tortosa, donde empieza el riego. El ancho disminuye despues gradualmente hasta 8 metros, que es el que tiene en Amposta.

Los revestimientos de los diques que hemos visto estan espuestos á las fuertes avenidas del Ebro y no seria difícil que exigiesen en lo sucesivo frecuentes reparaciones. Su altura permite ademas que queden en las grandes avenidas completamente sumergidos, y parece espuesto por lo tanto el cauce del canal á ser obstruido por los depósitos de las materias que las aguas del Ebro llevan en suspension.

Ademas de las obras citadas hay otras, que aun que no tienen por objeto la navegacion, son tambien de grande importancia, como la acequia de regadio desde el canal de San Cárlos á la Punta de la Buña, que ha de alimentarse de la derivacion de Cherta, y la de la orilla izquierda del Ebro, que parte del mismo punto y debe prolongarse hasta Tortosa.

La cantidad de agua que se proyectó tomar para esta acequia es de 10,^m cúbicos por segundo, y de 16 á 17 para la de alimentacion del canal de San Cárlos y riego de los terrenos de la margen derecha.

Descritas las obras, si bien muy ligeramente poco hablaremos de las ceremonias de la inauguracion, cuyos detalles conocen los lectores de la Revista por las mil relaciones que de ella han publicado plumas mas hábiles que la nuestra. Solo diremos que la expedicion fue felicísima y que la empresa obsequió con suntuosidad á los convidados, atendiendo á su conduccion y alojamiento todo lo bien que cabe en un pais de tan pocos recursos como aquella comarca.

El vapor *Ebro* que nos llevó desde los Alfaques á Cherta es un barco magnífico, adornado con tanto lujo como buen gusto, pero tiene el defecto de ser demasiado grande para la navegacion en que va á emplearse. Su longitud y su ancho exigen un cuidado excesivo al pasar las esclusas y puentes, y en el canal de San Cárlos produce su marcha una perturbacion notable, que puede causar algunos daños en el fondo, cuyas tierras remueve profundamente. Segun tenemos entendido, los seis vapores que se estan construyendo en el día son de dimensiones mucho mas pequeñas y no ofrecerán estos inconvenientes.

Como se vé, por lo que precede, aun no contando con la parte comprendida entre Cherta y Mequinenza, que no se ha visitado en la expedicion, se han hecho para la navegacion del Ebro trabajos importantísimos y que representan un inmenso capital invertido. La empresa tiene ya por consiguiente raices profundas, y hay motivos fundados para confiar en la realizacion del vasto plan de una linea fácil y continua de trasporte entre el Mediterráneo y el Océano. La sociedad concessionaria está autorizada para estudiar el empalme del Ebro con el canal de Tudela á Zaragoza, y si, como ofreció en su nombre el Sr. Grimaldi, puede inaugurarse la navegacion hasta dicha ciudad el día de la Virgen del Pilar del año 1858, ha-

brá merecido el aprecio público y prestado un gran servicio al país.

Terminaremos manifestando á la Sociedad nuestro agradecimiento por la parte que nos toca en las muestras de deferencia que ha dado á la prensa periódica, y los deseos que abrigamos de que lleve á pronto y feliz término la obra emprendida. A ello cooperarán seguramente con todo su celo los ilustrados ingenieros del cuerpo francés de puentes y caminos, que tienen á su cargo las obras, y que vemos con el mayor gusto en nuestro país. Entusiastas por la facilidad de las comunicaciones y de los cambios, deseamos la mas completa libertad para la entrada de todo lo que en el extranjero pueda sernos útil, pero nada vemos con mas placer que la importacion de la inteligencia y de la instruccion, cualidades que posee en alto grado el cuerpo de ingenieros de Francia.

GABRIEL RODRIGUEZ.

PARTE OFICIAL.

16 de Julio. Real orden autorizando á D. Santiago de Galvez Padilla y D. Miguel Redondo y Escorial, para verificar los estudios del proyecto de canalizacion de los rios de Castril y Guardas que banan los campos de Huesca en la provincia de Murcia, prolongando el canal de dichos rios hacia la parte de Segura.

16 de Julio. Real orden autorizando á D. Ramon de Manjarrés y Bofarull y D. Eduardo Garcia Perez vecinos de Sevilla para verificar los estudios del proyecto de un canal de riego, que tomando aguas del rio Guadalquivir y partiendo de Lora del Rio, de aquella provincia siga la márgen izquierda regando las tierras entre dicha villa y la capital.

17 de Julio. Real orden autorizando á D. Marcellino de Ros, para construir un molino harinero en terreno de su propiedad, pago llamado del Pilarejo, término de la villa de Gergal, aprovechando las aguas que bajan de los arroyos de la sierra inmediata.

22 de Julio. Ley autorizando al Gobierno para proceder desde luego á anunciar y celebrar la subasta de la construccion de los trozos ó secciones del camino de hierro cuyos estudios estén concluidos y aprobados, que partiendo del de Madrid á Almansa en la seccion de Alcázar, y pasando por Manzanares, Damiel, Almagro, Ciudad-Real, Mérida y Badajoz, vaya á terminar en la frontera de Portugal, haciendo en su virtud la concesion definitiva. Autorizando asimismo al Gobierno para proceder á la subasta y adjudicacion en iguales términos de los trozos ó secciones cuyos estudios estén pendientes tan luego como hayan sido aprobados.

22 de Julio. Real orden autorizando á D. Jorge Ricken para que en el término de seis meses ejecute los estudios de una via ferrea, que partiendo de las minas de cobre llamadas la *Iberia*, la *Mutualidad*, y la *Evidencia*, situadas al S. O. de Valverde, provincia de Huelva, termine en el punto mas conveniente para el establecimiento de un embareadero en las orillas del rio Riotinto ó del Odiel.

22 de Julio. Ley dividiendo en vias del servicio público y en vias de servicio particular los caminos ordinarios ó carreteras de la Peninsula é islas adyacentes.

22 de Julio. Real decreto declarando que los ingenieros de caminos, canales y puertos pueden pasar á ejercer su profesion al servicio de corporaciones, empresas ó particulares, siempre que para ello obtengan la correspondiente real autorizacion espedita por el Ministerio de Fomento.

25 de Julio. Real orden disponiendo que se ejecute por administracion la construccion de las líneas electro telegráficas de Rioseco á Gijon por Leon y Oviedo, Rioseco á la Coruna y la Coruna al Ferrol, en atencion á no haberlas concluido sus contratistas en los plazos que se les habia prefijado.

25 de Julio. Real orden autorizando á D. José Galvez, para que en el término de un año verifique los estudios de una via férrea que, partiendo de Tarragona, vaya por Valls, Montblanch, Santa Coloma, Igualada, San Vicente de Castellet, confluencia del rio Llobregat, y pasando el del Segre termine en Puigcerdá.

25 de Julio. Real orden autorizando á D. José Galvez para que en el término de seis meses verifique los estudios de una via férrea, que partiendo de la general de Zaragoza á Barcelona en Tarragona, termine en el punto mas conveniente entre Tarragona é Igualada.

24 de Julio. Real orden autorizando á D. José Galvez, para que en el término de seis meses verifique los estudios de una via ferrea, que partiendo de la proyectada de Tarragona á Puigcerdá, en el punto mas conveniente, vaya á las minas de San Juan de las Abadesas.

SUBASTAS.

10 de Agosto. De las obras de los trozos 7.º y 8.º y parte del 9.º de la carretera de Infiesto á Rivadeseilla, en la provincia de Oviedo. Presupuesto 1.144,468 reales.

20 de Agosto. De las obras de la torre y edificio de un faro de cuarto orden en el cabo de Dartuch, en Menorca, bajo la cantidad de 162,019 rs. en que se ha hecho proposicion.

29 de Agosto. De las obras de la carretera general de Zaragoza á Huesca, en el trozo comprendido entre Zuera y Almudébar. Presupuesto 2.468,575 rs. 45 cént.

29 de Agosto. De las obras del trozo 2.º de la carretera de Sevilla á Huelva. Presupuesto. 840,915 rs. con 14 cént.

31 de Agosto. De un ferro-carril que partiendo del punto situado entre Alfaro y Rincon de Soto, á 25 kilómetros de Tudela, se dirija por Logrono y Miranda al puerto de Bilbao.

Por el extracto, A. MONTERDE.

NOTICIAS VARIAS.

Las obras del camino de hierro de San Petersburgo á Varsovia se ejecutan con la mayor actividad: á fin de acelerar la conclusion de esta línea, el Gobierno ruso ha destinado 6000 soldados para ocuparlos en los trabajos de esplanacion.

A. MONTERDE.

SUMARIO.

Memoria sobre el coste de las obras del canal de Isabel II, por D. Lucio del Valle. (Conclusion.)—El vapor Gran Oriental, por D. V. Martí.—El Nautilo, por D. A. Vazquez.—Inauguracion de la navegacion del rio Ebro, por D. Gabriel Rodriguez.—Parte oficial.—Noticias varias

REDACCION: Carrerada S. Gerónimo, n.º 22, segundo.

Este periódico sale los dias 1.º y 15 de cada mes, acompañado de diez y seis paginas de una interesante coleccion de memorias, y de la parte legislativa correspondiente. El precio de suscripcion es 8 reales al mes en Madrid y 26 por trimestre en provincias. Se suscribe en la redaccion, y en casa de los correspondientes.

EDITOR RESPONSABLE, AGUSTIN MONTERDE.

MADRID.—1857.

Imprenta de D. José C. de la Peña, Atscha 149.