

COLOCACION

DE LA BOYA DE CAMPANA Y DE SALVAMENTO

EN LA PUNTA GALACHO

DEL PUERTO DE LOS ALFAQUES.

(Conclusion.)

II.

Hinca de la rosca Mitchel. Con la boya venian, segun hemos dicho, dos roscas de 0^m,914 de diámetro, una para sujetar la boya y otra de repuesto. Estas roscas son iguales á la representada en la fig. 19, modelo núm. 2 de la lámina 125, de la REVISTA. El paso del elizóide es de 0^m,15. El vástago tiene 0^m,85 desde el elizóide hasta el eje del asa. Esta tiene 0^m,80 desde su eje al extremo, y puede girar además al rededor del vástago, mediante un collar que lo abraza, para que no girando el asa no se tuerza la cadena de amarra cuando se hinca la rosca.

El aparato de hinca se reduce á una primera barra de hierro de 4^m,60 de longitud, que lleva en uno de sus extremos una caja cuadrada como la llave de un reloj, que entra en la cabeza de igual forma del pilote ó rosca; otras tres barras de la misma longitud que en uno de los extremos tienen una caja exagonal que entra en las cabezas de las otras barras, á las que sujeta con una clavija que atraviesa las dos barras por un ojo practicado en ambas; y un molinete compuesto de un plato circular formado con dos fuertes planchas de palastro separadas entre si por medio de trozos de madera que á su vez dejan los huecos necesarios para introducir las ocho palancas que tiene el molinete. La primera barra que entra en la cabeza del pilote se distingue de las demas por la forma cuadrada de la llave; pero las otras tres parecen iguales, y sin embargo no es indiferente el tomar una ú otra para añadir las segun va siendo necesario en la operacion, porque unas encajan mejor que otras, y para no esponerse á pérdidas de tiempo deben aña-

dirse por su orden para lo cual están marcadas con números y letras iguales, (poco perceptibles á la verdad) la cabeza de cada barra, y la base ó llave de la que en ella debe encajar. El plato del molinete tiene en su centro un ojo de figura exagonal igual á la de las barras que entran en él, y en su parte superior lleva dos asas y dos muletas de hierro, en los extremos de dos diámetros perpendiculares, con el objeto que veremos. Las palancas son de madera, y pueden unirse entre sí por medio de unas cadenas que van del extremo de cada una á la siguiente: dichos extremos de las palancas tienen la forma de horquillas para abrazar con ellas una cuerda sin que se caiga. Armado el molinete, tiene 5^m,20 de radio.

Descrito el aparato, pasemos á la operacion de la hinca de la rosca.

En el núm. 22 del tomo 8.º de la REVISTA habiamos visto una nota relativa al método empleado para fijar los pilotes de rosca de Mitchel que sirven de amarra á las boyas, valiéndose de una sola embarcacion ó de una balsa, operando en uno y otro caso por uno de los extremos, pero este método no podia convenirnos, porque no disponiamos de una embarcacion á propósito que estuviera provista de seis buenas anclas, que le dieran la debida estabilidad, y del torno y demás necesarios.

Además creemos que este método tiene el inconveniente de que actuando en el molinete ó aparato de hinca por medio del torno, á poco que las cadenas ó cuerdas de las anclas de proa cedan, el resultado debe ser echar la embarcacion contra el pilote y desviarlo de la posicion vertical, dificultando su introduccion. La hinca debe ser lenta puesto que se necesitarán 15 ó 20 vueltas del torno, para que el pilote dé una, y si la resistencia del fondo en que se opera no es grande, es preferible acelerar la operacion, haciéndole girar mas aprisa, y aprovechando las calmas que no siempre son de larga duracion y que facilitan mucho el trabajo. Por último, como á causa de la accion del torno sobre el molinete del aparato de hinca será muy difícil conseguir el que el buque no se apoye contra el pilote, á poca agitacion que

haya en el mar, los balances del buque, que no pueden evitarse completamente con las anclas cuando se opera en un sitio poco abrigado, se comunicarán al pilote, y serán otra causa de entorpecimiento.

En el medio que hemos empleado nos propusimos: 1.º Que el pilote no tocara por ningún punto á la embarcacion para que no participara de los movimientos de esta, ni se desviara de la vertical, pues aunque esto último no sea indispensable tratándose de una rosca que no ha de servir de pilote sino de amarra de una boya, es siempre conveniente obtenerla para facilitar la hinca de la rosca: 2.º Aplicar directamente la fuerza de los hombres á las aspas del molinete del aparato de hinca para hacerla en el menor tiempo posible, y para evitar el empleo de un torno, ya que el fondo de arena fina en que habia de clavarse no exigia una fuerza extraordinaria: Y 3.º, poder recorrer el espacio todo al rededor del pilote como era necesario para la aplicacion directa de la fuerza á las aspas del molinete y como siempre es útil para la facilidad de las maniobras. Estas condiciones quedaron satisfechas del modo siguiente.

Se alquilaron dos barcas de las que se ocupan en la pesca, y separadas lo necesario para que las aspas del aparato de hinca pudieran girar sin tropezar con los masteleros, se construyó sobre ellas un tablado, compuesto de varias piezas de madera atadas fuertemente á las orlas de dichas barcas, sobre las que se colocaron tablones, dejando abierto el segundo espacio del lado de la proa, para que por él bajara la rosca. Como los masteleros de estas barcas tenian una gran inclinacion hácia la proa, para darles la debida resistencia se subieron casi hasta su tope las vergas de las velas, despues de recogidas estas, y se apoyaron y ataron en las proas de las barcas, y en los topes de los masteleros. En las horquillas formadas así por los masteleros y las bergas se puso una pieza redonda, que distaba 7 metros del tablado, y que se ató sólidamente á las horquillas; quedando así las barcas unidas invariablemente por arriba y por abajo, y como la distancia

entre estas horquillas resultaba bastante considerable, á fin de dar mas resistencia á la pieza que se apoyaba en ellas, se colocaron otras dos que apoyadas en las cubiertas de las barcas hacian las veces de jabalcones, dejando en el centro de la pieza que sostenian, el espacio solo de 2 metros. De este espacio colgaban tres aparejos ó polipastos de á tres poleas, con cuerdas de cáñamo, de 0^m,05 de diámetro.

Armada y preparada así la balsa, trasportada al sitio en que habia de hincarse la rosca, y fijada lo mejor posible con cuatro medianas anclas, véase la serie de operaciones que se hicieron.

Se empezó por enlazar la cadena de amarre al asa de la rosca mediante un grillete sencillo, y se ató la rosca por debajo de dicha asa con un trozo de cable enganchado á un aparejo que llamaremos núm. 1, y guiada en su movimiento por dos vientos, fué suspendida en el aire, y bajada despues por la claraboya del tablado, hasta que el collar de dicha asa descansó en dos trozos de madera, que se apoyaban en las biguetas que formaban dicha claraboya: entonces se sujetó á una de las biguetas de popa la cuerda de dicho aparejo.

En el primer barrote que entra en la cabeza cuadrada del pilote se colocó la clavija correspondiente al ojo que lleva en su extremo superior; se hizo una ligadura con cuerda en la cruceta que así resultaba, y enganchando en ella otro aparejo, núm. 2, fué levantado, bajándolo luego verticalmente y poco á poco, hasta que su base entró ajustada en la cabeza de la rosca.

Entonces, con el aparejo núm. 3, se enganchó la cadena por un punto que distaba del asa de la rosca, algo mas de lo que tenia de longitud el barrote colocado, y levantada con dicho aparejo hasta tesarla bastante, se ató al barrote por debajo de la clavija, con lo que nos propusimos que la cadena girara con el pilote, pues aunque el asa de este pueda permanecer quieta mientras el pilote gira, nos pareció deber tomar esta precaucion que nunca está demas, para evitar que la cadena se enredara.

En tal estado se desenganchó el aparejo número 1, se quitó la ligadura hecha á la rosca por debajo del asa, y se sacaron los trozos de madera en que se apoyaba esta, levantando la rosca y el barrote con los aparejos núms. 2 y 5. El pilote, el barrote y la cadena fueron bajando poco á poco sostenidos por dichos aparejos atados respectivamente á la cabeza del barrote y á la cadena hasta que la rosca tocó al fondo: la cabeza del barrote quedaba 0^m,60 fuera del agua. Se desenganchó el aparejo número 2, se deshizo la ligadura, y se quitó la clavija de la cabeza del barrote.

Puesta la clavija en el barrote siguiente y hecha en él una ligadura se cogió con el aparejo núm. 2, con el que suspendido y bajado despues verticalmente se introdujo su base en la cabeza del barrote primero, cuidando de que coincidieran las marcas de la fábrica para evitar tanteos, pues no es indiferente el meterlos de un modo ú otro. Bien encajado, se puso la clavija que sujeta el segundo barrote al primero. La cadena fué cogida por el aparejo número 1, por un punto mas distante del asa, y despues de bien tesada, se soltó el aparejo número 5 con que estaba cojida, y se deshizo la ligadura con que se unia al primer barrote, uniéndola al barrote segundo con otra ligadura á cosa de un metro sobre el tablado de la balsa; hecho lo cual se desenganchó el aparejo núm. 1.

Al nivel del tablado se lió una cuerda ó cadena alrededor del barrote, pero muy floja para que pudiera girar holgadamente, y con cuatro vientos se ató á los masteleros de las barcas y á los jabalcones, para mantener vertical la rosca y los barrotes.

Desenganchando entonces tambien el aparejo núm. 2 y quitada la ligadura de la cabeza del barrote segundo y la clavija, se izó con el aparejo núm. 5 el plato del aparato de hincas, para lo cual se pasó una cuerda por las dos muletas que lleva en su parte superior, y se hizo entrar por su ojo la cabeza de dicho barrote, bajando entonces el plato hasta la altura de 1^m,50 sobre el tablero de la balsa. Se colocó de nuevo la clavija del barrote y su ligadura y se

volvió á enganchar el aparejo núm. 2 para que durante la operacion no cabeceara, pero manteniéndolo flojo para no oponerse á la introduccion de la rosca.

El plato del aparato fué luego colgado de la cabeza del barrote por medio de otras cuerdas que pasaban por las asas que lleva en su parte superior, con lo cual pudo ya soltarse el aparejo núm. 5 con el cual habia sido colocado. Se metieron las aspas del aparato en las cajas del plato, y se empezó á hacer girar el pilote. Como el fondo en que operábamos era de arena fina segun se ha dicho, bastaron solo dos hombres para cada aspa, pero si fuera mas resistente deberian ponerse tres.

Cada cuatro ó cinco vueltas que daba el pilote habia que desenganchar el aparejo número 2, que sostenia la cabeza del barrote para destorcer la cuerda, lo que hubiéramos evitado si el motor superior ó el gancho del inferior de dicho aparejo hubiera sido giratorio. Al engancharlo de nuevo para continuar la hincas, se cuidaba de darle algunas vueltas en sentido contrario á las que despues tomaba.

Cada 0^m,50 que el pilote se hundia, se levantaba otro tanto el plato del molinete por medio del aparejo núm. 5 y de la cuerda pasada por las muletillas y se acortaban las que pasando por las asas estaban atadas á la cabeza del barrote.

Apesar del aparejo núm. 2 que sostenia la cabeza del barrote y de los vientos atados á los masteleros y jabalcones de las barcas, sucedia á veces que el pilote se torcia, lo que se corregia acortando ó alargando estos vientos, y haciendo que los hombres que actuaban en las aspas las empujaran hácia arriba ó hácia abajo, hasta conseguir enderezar el pilote. Alguna vez hubo tambien que aliojar ó tesar las anclas para restituir la balsa á su primitiva posicion, de la que se separaba á causa del poco peso de dichas anclas.

Así continuó la operacion, hasta que una señal hecha en el barrote antes de empezar la hincas, y que debia coincidir con el nivel del mar cuando el collar del asa de la rosca empezara á introducirse en la arena, nos dijo que la

hinca estaba terminada, lo que hubiéramos sin embargo conocido sin tal precaucion, por el mayor esfuerzo que tuvieron que hacer los hombres en el momento de tocar dicho collar en el fondo que se trataba de continuar.

La hinca se llevó pues hasta dejar introducido en el fondo todo el vástago de la rosca, dejando por lo tanto libre el asa, para facilitar el cambio de la cadena de amarra; pero debemos tambien decir que en nuestro caso esta facilidad es ilusoria, porque acumulándose en la punta *Galacho* gran parte de los arrastres del rio Ebro, dentro de poco y seguramente antes de que sea necesario mudar la cadena, el asa de la rosca y parte de dicha cadena habrán sido cubiertos con los mencionados acarreos. Es pues casi seguro que en esta boya habrá que poner una nueva rosca cada vez que haya que cambiar la cadena, perdiéndose la rosca y la cadena antiguas, pues será esto mas económico que el desenterrarlas.

Por la misma razon de los considerables acarreos que se acumulan en este punto y de la disminucion de fondo que es consiguiente, decidimos poner la boya en el fondo de 6 metros en vez de los 5 metros (5 brazas) fijados en el proyecto aprobado, pues antes de mucho el fondo será menor que este último.

Concluida la hinca, se desató la ligadura que unia la cadena al barrote, con las precauciones convenientes para que no cayera al agua y mediante un grillete sencillo se unió su extremo al del grillete doble de la boya, lo que se hizo con un bote y entró por debajo del tablado de la balsa, entre las dos barcas.

Quedaba el sacar los dos barrotes que habian servido para la hinca.

Primero se quitaron las aspas del molinete; se desenganchó el aparejo núm. 2 que sostenia la cabeza del barrote, se quitó la ligadura y la clavija de este, y con el aparejo núm. 5 se sacó el plato del molinete dejándolo sobre la balsa. Se colocó de nuevo la clavija y ligadura del barrote y se volvió á enganchar el aparejo número 2. Se hizo otra ligadura en el fuste de dicho barrote tan cerca del agua como fué posible, y á fin de que no se escurriera, se in-

trodujo de arriba abajo entre la ligadura y el barrote una cuña de madera que se apretó á golpe de mazo cuanto se pudo: (1) en esta ligadura se enganchó el aparejo núm. 3.

Quitados los vientos que sujetaban el barrote á los masteleros y jabalcones, se subieron á un tiempo los dos barrotes, con los aparejos números 2 y 3 golpeándolos al principio para que el inferior se desprendiera de la cabeza de la rosca en que estaba encajado. Cuando el barrote inferior salía ya por encima del tablado de la balsa, se hizo por debajo de su cabeza otra ligadura con cuña de madera igual á la hecha en el superior, y se enganchó en ella el aparejo núm. 4 cuya cuerda se tesó y amarró á un punto fijo de la balsa. Se quitó entonces la clavija que unia los dos barrotes, se subió un poco el superior para sacarlo de su enchufe con el inferior y se bajó á la balsa. En la cabeza del barrote inferior se puso de nuevo la clavija y se hizo una ligadura que fué cogida por el aparejo núm. 2, y elevado por este y por el núm. 4 hasta el tablado de la balsa, fué bajado á esta.

Despues se condujo la balsa á remolque á San Carlos, se desembarcaron los efectos del aparato de hinca y se deshizo la balsa. La campana de la boya se oía aquella noche en la poblacion de San Carlos apesar de la bonanza del mar y de los $4\frac{1}{2}$ á 5 kilómetros que distaba la boya.

La operacion se hizo como puede verse con bastante orden, y su descripcion detallada podrá servir de algo á los Ingenieros que tengan que repetirla. Les aconsejamos que antes de emprenderla lo tengan todo previsto para que

(1) Por bien que se hagan estas ligaduras se corre el peligro de que al levantar los barrotes con los aparejos, se escurran aquellos y caigan al agua, lo que se evitaria si dichos barrotes tuvieran varios ojos en los que pudiera meterse una cuña, como se observa en el aparato de hinca representado en la lámina 151 de la REVISTA. Estas cuñas servirian tambien para sostener el molinete, lo que evitaria el colgarlo de la cabeza del barrote, á que nos vimos obligados, por carecer de dichos ojos los barrotes del aparato de hinca de que nos hemos servido.

no tengan que interrumpirla; que hechos todos los preparativos la empiecen al rayar el día para que no les sorprenda la noche sin terminarla si ocurre alguna dificultad; y que en cuanto de ellos dependa escojan un día en que el mar esté lo mas tranquilo posible, porque esto facilita las operaciones y evita contingencias.

Hemos empleado cuatro días en fijar nuestra boya. En el primero se armó la balsa y se empezó á arreglar la boya. En el segundo se acabó de arreglar esta, se embarcó en la balsa el aparato de hinca, la rosca, cadena, grilletes etc.; se condujo á remolque esta balsa á una cala próxima al emplazamiento aprobado para la boya, y se dispusieron las vergas y aparejos. En el tercero se remolcó la balsa á dicho emplazamiento, se aferró con las anclas, se hincó la rosca, se lanzó al agua la boya, se lastró, pintó y remolcó á su sitio, en el que quedó amarrada á la cadena; y se remolcó por último la balsa á la cala dicha. En el cuarto se condujo la balsa á San Carlos, se desembarcó el aparato de hinca y efectos sobrantes y se deshizo la balsa. Posible era haber hecho todo esto en tres días y quizás en dos, pero perdimos mucho tiempo buscando las maderas, cuerdas, aparejos, fragua portátil y demas que necesitábamos y no teníamos.

Aunque la operacion de hincar una rosca Mitchel no sea de las mas difíciles, no deja de presentar algunas contingencias y sobre todo ocasiona un gasto, tanto por la operacion en si como por la compra de la rosca, superior en mucho al que ocasionaría la colocacion y compra de un cuerpo muerto de otra clase, aun cuando fuera de fundicion. Reconocido esto por el ilustrado Ingeniero D. Lucio del Valle en los excelentes articulos publicados en el tomo VIII de la REVISTA, recomienda en ellos que el empleo de las roscas se limite á las boyas mas interesantes y que mas fuerza de traccion han de ocasionar en las cadenas de amarra. Ahora bien, en nuestro juicio, las boyas que se hallan en este caso son por regla general las de amarra y no las de campana y de las demas clases, puesto que las cadenas de estas solo han

de aguantar el efecto del mar sobre la boya, y en aquellas hay que agregar á dicho efecto el mucho mas considerable de los buques que se amarren. Asi es que, salvo los casos especiales, parecen que deberian sujetarse con roscas de Mitchel del diámetro conveniente las boyas de amarra, y con cuerpos muertos de fundicion ó de piedra las que fueran solo de campana ó de valiza.

Un cuerpo muerto de fundicion de 900 kilogramos hubiera, á nuestro juicio, bastado para sujetar la boya de la punta *Galacho*, con las ventajas de costar infinitamente menos de compra y de colocacion que la rosca Mitchel que hemos puesto, segun se nos ha ordenado; de poder ser levantado y trasladado á otro punto cuando el fondo disminuya demasiado, ó cuando haya que cambiar la cadena, de no necesitar el aparato de hinca que para esta sola rosca ha sido preciso traer de otra provincia, y de no haber incertidumbre en el éxito de la operacion. Recomendamos pues, esta observacion sobre el empleo no siempre bastante justificado de las roscas de Mitchel.

Para terminar debemos decir que para las operaciones de armar la boya é hincar la rosca, nos hemos valido de los operarios ingleses contratados para armar las torres de hierro de los faros del Ebro, habiendo manifestado en este primer ensayo, su destreza, conocimientos prácticos é inteligencia, cuyas cualidades desplegarán sin duda en mayor escala en la ereccion de dichos faros.

J. ALVAREZ.

En el núm. 11 de la REVISTA del año presente, al dar cuenta á nuestros lectores del acto de la recepcion en la Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales del Académico de número D. José Subercase, Jefe de primera clase del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, prometimos publicar el notable discurso que