

“Obras del puerto de Huelva. Draga-gánguil marina de succión de 500 metros cúbicos de capacidad en la cántara”

Joaquín Rodríguez Leal

Revista de Obras Públicas vol. 45, nº 1.176, abril de 1898, pp. 231-235

vol. 45, tomo I, nº 1.184, junio de 1898, p. 331

OBRAS DEL PUERTO DE HUELVA

Draga-gánguil marina de succión de 500 metros cúbicos de capacidad en la cántara.

En los números 19, 20 y 21 del *Boletín* de esta REVISTA, correspondientes al mes de Noviembre de 1896, se dió cuenta de los diferentes proyectos formulados para la mejora de la navegación del Puerto de Huelva, y de la Real orden de 26 de Septiembre de aquel año, aprobando las obras interiores y exteriores, comprendidas en el proyecto titulado *Ampliación al general de mejora de la navegación*, y autorizando á la Dirección general de Obras públicas para subastar, cuando lo creyera conveniente, las *Obras exteriores*, que consisten en los dragados necesarios para la apertura de una canal en la barra, en el emplazamiento de la antigua canal navegable, denominada *El Padre Santo*.

CONCURSO PARA LA ADQUISICIÓN DE LA DRAGA.—Por la cláusula 5.ª de la citada Real orden, se autorizaba á la Junta de Obras del Puerto de Huelva para adquirir por concurso una draga-gánguil marina de succión, de 500 metros cúbicos de capacidad en sus cántaras, aprobando al efecto el pliego de condiciones que formaba parte del proyecto de ampliación.

Las condiciones esenciales á que, con arreglo al concurso, había de satisfacer la draga, eran:

1.ª Que la capacidad de las cántaras, por debajo de la superficie de la cubierta, fuera de 500 metros cúbicos.

2.ª El calado máximo, en carga completa, 4,25 metros.

3.ª El barco había de tener las condiciones marineras necesarias para poder navegar con seguridad, aun con temporales y mar arbolada.

4.ª La velocidad media efectiva, en marcha á toda carga, no habrá de bajar de 8 millas marineras por hora.

5.ª Estar dispuesta para poder dragar á profundidades que varían desde 4,25 metros, como mínimo, á 12,00 metros, como máximo.

6.ª El trabajo útil efectivo del dragado se fijaba en 500 metros cúbicos, en un tiempo máximo de cincuenta minutos, cuando deposite en las cántaras. El de dragado, impulsión y depósito de las arenas sobre las márgenes habrá de ser de 250 metros cúbicos, cuando menos, en una hora.

7.ª Todos los trabajos que se dejan indicados, y el de transporte de los productos al mar á la velocidad ordinaria ó normal de 8 millas por hora, se habrá de hacer con un gasto máximo de 1.100 gramos de carbón por hora y caballo de vapor indicado.

En 29 de Noviembre de 1896 se publicó en la *Gaceta de Madrid* el anuncio, acompañado de los pliegos de condiciones facultativas y económicas (1), abriendo un concurso para la admisión de proposiciones por término de sesenta días, que expiró en 28 de Diciembre, acordando la Junta, una vez examinadas las proposiciones presentadas y de conformidad con el informe de la Dirección facultativa de las obras, proponer á la Superioridad la adjudicación del suministro de la draga á la casa *Conrad*, de Haarlem (Holanda).

En 9 de Febrero de 1897 se dictó una Real orden, por la que se aprobaba el expediente de concurso, y de acuerdo con la propuesta de la Junta de Obras, se adjudicaba el suministro de la draga á la casa *Conrad*, en la cantidad de 562.000 pesetas.

El plazo de ejecución era de nueve meses, á contar de la fecha de otorgamiento de la escritura, y en el precio de adjudicación se incluían todos los quebrantos por cambio de moneda, privilegio de invención de los aparatos que lo tuvieran, derechos de Aduana, abanderamiento, etcétera, debiendo entregarse la draga en Huelva en disposición de empezar á funcionar.

La construcción de la draga se había de hacer bajo la inspección y vigilancia de los peritos del «Bureau Veritas», y el pago llevarse á efecto en 5 plazos, en la forma siguiente: El 25 por 100 del importe total de la adjudicación al certificarse, por las oficinas del «Bureau Veritas», estar acopiados y aceptados los materiales para la construcción del casco: 25 por 100 al certificar el «Veritas» que el casco estuviera montado sobre sus cuadernas: 25 por 100 cuando el casco botado al agua por el perito del «Veritas» se certificase haber comprobado con prensa hidráulica la resistencia de la caldera: 15 por 100 una vez llegada la draga á Huelva, verificadas las pruebas señaladas en las condiciones y aprobada la recepción provisional: 10 por 100 restante tres meses después de verificado el pago anterior.

La escritura fué otorgada en 9 de Marzo de 1897, á partir de cuya fecha se empezaba á contar el plazo de nueve meses para su entrega, que terminó en 9 de Diciembre último. Pero á consecuencia de los temporales la draga no pudo salir de Rotterdam hasta el día 23 de Diciembre, teniendo que recalar en Plymouth por las mismas causas, y volviendo á hacerse á la mar el día 16 de Enero, llegando á Huelva el día 20 por la tarde.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL BARCO.—La draga de que nos venimos ocupando, y á que se refiere la lámina adjunta, ha recibido el nombre de *Huelva*, y de ella vamos á hacer una ligera descripción:

Las dimensiones del casco son:

Eslora entre perpendiculares.	55	metros.
Manga.	9	—
Puntal en el centro.	5	—
Calado en rosca á popa.	3	—
Id. id. á proa.	1,70	—
Calado medio con carga.	4,25	—
Desplazamiento, toneladas.	1.500	—
Capacidad de las cántaras debajo de la superficie de la cubierta.	500 m. ³	

El casco es de acero, fabricado según el procedimiento «Siemens Martín» del de mejor calidad para buques, sujetándose en la disposición y dimensiones de sus diferentes partes á las condiciones y pruebas prescritas por el Reglamento del «Bureau Veritas», en cuyo registro ha sido inscrito y clasificado el barco con la marca $\frac{1}{2}$ P. I. I. en la primera división. Está dividido en nueve compartimentos estancos por medio de mamparos que llegan hasta la superficie de la cubierta.

La cántara, sólidamente construída, lleva en la parte inferior, á lo largo de la quilla, un prisma triangular y

(1) Véase la sección de subastas de esta REVISTA, páginas 408 y 425 del año 1896.

cinco riostras transversales, que la enlazan con los costados de la cántara; en la parte superior una viga longitudinal y cinco riostras transversales mantienen la solidez y rigidez de la cántara, y cinco montantes verticales completan este arriostamiento. Las compuertas de la cántara son doce, dispuestas seis á cada lado de la quilla, formadas de un palastro de acero, revestidas de la doble capa de tablonos de madera de pino de tea de 65 milímetros de espesor. Cada compuerta va unida al casco por tres charnelas, y suspendidas en el otro extremo por dos cadenas á pata de gallo, que se reunen por el intermedio de un balancín á una cadena que, después de pasar por una polea de cambio de dirección, fija por medio de unos montantes á la pasarela, viene á unirse á la barra de maniobra de las compuertas. Estas barras son en número de cuatro, dos á proa y dos á popa, y cada una de ellas maneja tres compuertas á la vez. Los extremos de dichas barras van enlazados por una cadena que termina por el otro extremo en un grillete, fijo á las paredes verticales de la cántara, pasando por una polea unida al émbolo de las prensas hidráulicas.

Para abrir las compuertas se empieza por quitar una cuña de hierro que sujeta el estribo de la cadena única al soporte de las poleas del cambio de movimiento de las cadenas de las puertas, y por medio de las bombas de compresión, colocadas sobre cubierta y abriendo los juegos de llaves, se empieza á accionar sobre los émbolos de las cuatro prensas hidráulicas, y avanzando con éstos hacia el centro de la cántara las cuatro poleas unidas á ellos, se aflojan las cadenas, quedando abiertas las compuertas y dando por ellas salida á los productos del dragado.

Una vez vertidos los productos, para volver á cerrar las compuertas se inyecta agua en los cuerpos de bomba de las prensas hidráulicas, haciendo avanzar á los émbolos en sentido contrario. Si no se ha obtenido un cierre completo, se termina el aprieto haciendo funcionar dos bombas de mano situadas una á proa y otra á popa.

En el caso de accidente ó rotura de las cadenas pueden levantarse las compuertas una á una por medio de un aparejo, accionando por el torno de anclas.

Por cima de la máquina está colocada la pasarela de maniobra con la cámara para el timonel y un torno de vapor con movimiento á mano para el gobierno del timón.

Para la maniobra de levar anclas existe á proa un torno con movimiento á vapor y á mano, y otro torno accionado por una máquina especial de vapor para las operaciones de subir y bajar el tubo de succión por el intermedio de un cable de acero. Sobre la cubierta de popa se ha instalado también otro torno de vapor para tender anclas en caso necesario, facilitar los atraques y desatraques á los muelles y las evoluciones que la draga tenga necesidad de practicar.

En la parte de proa y bajo cubierta se encuentra situada la cámara, compuesta de un salón y cuatro camarotes, destinados al capitán de la draga, al dragador y á los dos maquinistas, con lavabo y watercloset, y detrás de esta cámara está el sollado para la tripulación, con ocho literas destinadas á los fogoneros y marineros. Por bajo también de la cubierta, y distribuidos convenientemente, se hallan dispuestos los sollados para almacenes, lampistería, carboneras, aljibes, depósitos de agua, etc.

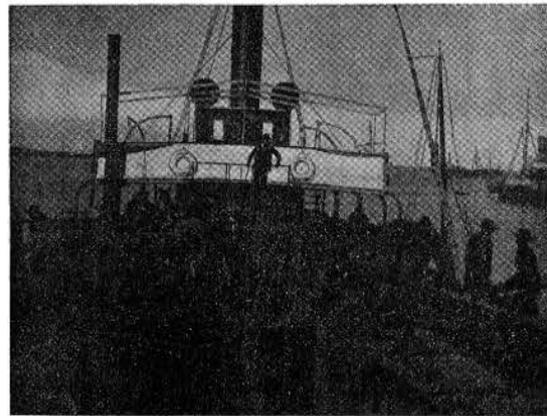
La arboladura y velamen está formada por dos mástiles con puntales y velas triangulares.

Completa el armamento de la draga dos botes de 6 metros de eslora, con bicheros, seis remos cada uno, achicador de agua, etc.

APARATO DRAGADOR.—El aparato dragador está formado por una bomba centrífuga, colocada delante de la máquina, que aspira por un tubo que, pasando á través de la amurada de estribor del barco, se enlaza con el de aspiración por un codo flexible de cuero, haciendo después la impelencia por otro tubo vertical que, bifurcándose en otros dos que pasan á través de la cubierta, se extienden en sentido horizontal por encima de las cántaras á uno y otro lado de la pasarela de maniobras y están provistos de compuertas que permiten distribuir la arena en toda la extensión de la cántara.

El cuerpo de la bomba es de acero fundido, con plattillos de fundición endurecida, reemplazables. El árbol de la bomba está provisto de una envoltura de acero fundido, y el prensa-estopas protegido del desgaste por medio de un chorro de agua á presión, que impide la entrada de la arena. La turbina es de acero fundido y va calada sobre la parte cónica del árbol de la bomba.

Diámetro de la bomba.	2,10 metros.
Separación entre los discos.	0,354 —
Espesor de los mismos.	0,045 —
Número de aletas de la turbina.	4
Número de vueltas por minuto.	135
Rendimiento en volumen de arena garantizado por minuto.	10 m. ³
Diámetro del tubo de aspiración	0,700 metros.
Longitud del mismo	22,00 —
Espesor de los palastros del tubo.	0,010 —
Diámetro de los tubos de impelencia y distribución	0,580 —
Espesor de los palastros de estos tubos.	0,006 —



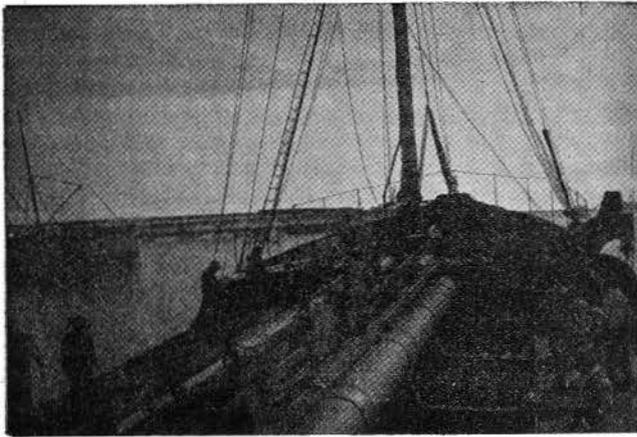
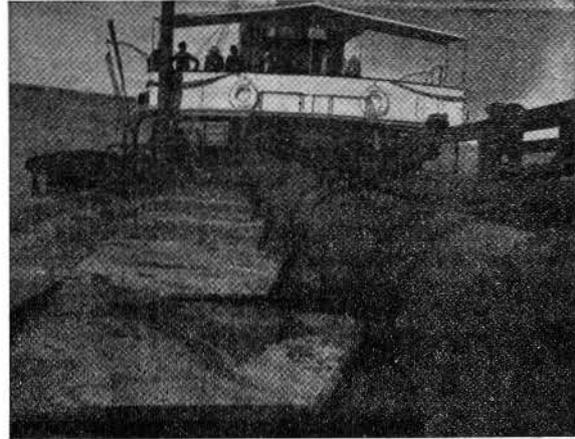
La bomba puede ser utilizada también en trabajos de salvamento y achique, viniendo provista de las piezas y tubos de cañerías necesarios á este efecto.

MÁQUINAS Y CALDERAS.—El aparato motor para actuar sobre el hélice ó sobre la bomba de aspiración, consiste en una máquina triple «Compound», de condensación por superficie, cuyas condiciones generales son las siguientes:

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

Diámetro del cilindro de A. P.	0,340 metros.
Id. del id. de M. P.	0,510 —
Id. del id. de B. P.	0,770 —
Carrera de los émbolos	0,600 —
Potencia en caballos de vapor indicados sobre los émbolos	500 c.
Velocidad garantida con carga completa en millas marinas	8 millas.
Velocidad en carga obtenida en las pruebas	9 —
Velocidad sin carga obtenida en las pruebas	10,50 —
Consumo máximo de carbón garantizado por caballo y hora	1,10 kgmos.

El condensador se encuentra servido por una bomba centrífuga movida por una máquina vertical especial. La bomba de circulación puede achicar la bodega del



barco, pudiendo hacer también esta operación la bomba de sentina de la máquina y un eyector de vapor.

Existen dos inyectores de capacidad suficiente y un caballito para poder tomar el agua, bien del mar ó bien del tanque, y para impelerla en la caldera ó sobre el puente para limpieza y para casos de incendio.

En la misma cámara de máquinas se encuentra una dinamo de acción directa, corriente continua y de potencia suficiente para alimentar una lámpara de arco voltaico de 2.000 bujías, colocada sobre cubierta y las lámparas incandescentes necesarias distribuidas en la cámara del timonel y en el interior del salón, camarotes, sollados, cuartos de máquinas y calderas, cocina, etc.

La caldera es de tipo marino multitubular de dos hogares interiores y de llama invertida; la superficie de calefacción total es de 125 metros cuadrados y se halla timbrada á 10,33 kilogramos, equivalente á 10 atmósferas.

La superficie total de las parrillas es de 3 metros cuadrados.

Existe además en la cámara de máquinas una caldera auxiliar de 9 metros cuadrados de superficie de calefacción que se utiliza, cuando está apagada la caldera princi-

pal, para alimentar la máquina de luz eléctrica, al caballito de vapor, la bomba de circulación, etc.

En el cuarto de máquinas se encuentra también instalado un telégrafo sistema Chadburn, que sirve para comunicar entre el puente y dicha cámara de máquinas.

Para terminar con lo referente á la descripción de la draga, réstanos expresar que se encuentra provista de las herramientas, armamentos útiles y pertrechos correspondientes á un barco de su porte y al trabajo especial á que está destinado, habiendo sido entregado con ella los efectos y piezas de repuesto correspondientes á todos los mecanismos y servicios de la draga, teniendo en cuenta las probabilidades de necesidad de cada una de estas piezas de repuesto y los recursos con que se cuenta en la localidad en caso de reparación.

MODO DE TRABAJAR LA DRAGA.—Una vez llegada la draga al sitio donde ha de efectuar el trabajo se empieza por fondearla contra la corriente, y cuando ésta no existe contra el viento. Si reina viento fuerte de popa ó de través se fondea un ancla de codera á babor para retener el buque é impedir que derive demasiado ó que se apoye sobre el tubo de succión.

Durante el trabajo deberá orientarse el barco en prolongación de la cadena de avance, formando la codera de babor con aquella un ángulo de 40° ó 50° por lo menos. La longitud de cadena tendida deberá ser la suficiente para permitir un avance rápido durante el trabajo, bastando ordinariamente cincuenta brazas para la cadena de estribor ó de avance, aunque esto depende de la naturaleza de la arena y del espesor de la capa que hay que dragar. Una vez fondeada la draga se baja el tubo de aspiración hasta que toque en la arena, abriendo después la llave del eyector de vapor para cebar la bomba; se pone ésta en marcha acoplando el eje motor de la máquina con el de la turbina por medio del embrague correspondiente. Pasados un par de minutos, y una vez que ha salido todo el aire, se cierra la llave del eyector. Esto se comprueba fácilmente, porque mientras existe aire en el tubo la máquina funciona irregularmente, tomando sólo su marcha regular cuando el agua llega con fuerza; si la bomba se descarga durante el trabajo se emplea el eyector para volverla á cebar.

Una vez puestas en marcha la máquina y la bomba se hace avanzar lentamente el barco, recogiendo las cadenas por medio de sus tornos y al mismo tiempo bajando la extremidad del tubo de succión á fin de que penetre dos metros ó dos metros y medio en la arena, según la naturaleza de ésta. Este descenso se obtiene bastante rápidamente por el gran gasto de la bomba, y una vez alcanzado no se toca más el cable de suspensión, continuando el avance lento del barco sobre sus cadenas y regulando el trabajo por el rendimiento de la bomba, para lo que basta observar si el agua sale clara ó muy cargada de arena.

Al avanzar hay que vigilar cuidadosamente que el tubo de succión quede siempre en la misma dirección y próximamente paralelo al eje del barco. Si el tubo se separa demasiado del barco debe levantarse volviéndolo á bajar paralelamente al mismo; y, si por el contrario, el barco se apoya sobre el tubo, debe recogerse la cadena de codera de babor para abrir el barco.

Para conseguir cargar bien la cántara y evitar demasiadas pérdidas es conveniente antes de empezar á dragar cerrar todas las compuertas de descarga de los tubos de distribución, dejando solamente abiertas dos en el extremo del tubo de estribor y tres en el extremo del tubo de babor.

Mientras se está dragando, el Jefe dragador debe vigilar mucho que el tubo de aspiración quede libre y no penetre demasiado en el fondo, para evitar que pueda cegarse y quedar cogido en algún hoyo, porque si en algunos de estos momentos se parase la máquina puede producirse una gran avería. Es también conveniente hasta adquirir bien la práctica del útil, no hacer penetrar demasiado el tubo en la arena para evitar que puedan romperse los codos de cuero, perder el tubo de succión y hasta poner en peligro el barco.

Durante la carga se deben sostener las compuertas sobre las cuñas de seguridad, dejando flojas las cadenas que hay por cima de éstas y no tirantes sobre los tornos de las prensas, porque si se soltara una de dichas cuñas se correría el peligro de romper las cadenas ó las poleas de los émbolos.

Terminada la carga de la cántara se procede á elevar el tubo de succión y se para la máquina, se desembraga la bomba y se embraga con el aparato propulsor, poniéndose el barco en marcha.

Cuando el barco llega á los vertederos se reduce la marcha á media velocidad, y sin parar se empiezan á soltar una por una todas las compuertas, quitando por medio de un martillazo las cuñas que soportan las cadenas. La cántara empieza á vaciarse á medida que las compuertas se van abriendo, operación que se efectúa en dos ó tres minutos.

Una vez vacío el barco continúa la marcha á media máquina con las compuertas abiertas hasta que se ve que las puertas han quedado completamente lavadas, lo que se comprueba observando si el agua está bien clara en el fondo de la cántara con las compuertas abiertas. Terminada esta operación se procede á cerrar las compuertas por medio de las prensas hidráulicas, actuando sobre las llaves correspondientes, procurando cerrar primero de una vez todas las de popa y después también de una vez las de proa, colocando las cuñas de seguridad y alojando las cadenas para que el peso de las puertas no esté ac-

tuando nunca sobre los émbolos de las prensas, sino sobre dichas cuñas.

PRUEBAS Y RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LA DRAGA.—Presentada la draga en Huelva y practicado el examen y reconocimiento minucioso y detenido de todos sus mecanismos y accesorios, comprobados los inventarios y verificadas diferentes pruebas parciales por la Dirección facultativa, el Sr. Ingeniero Jefe de Obras públicas de la provincia, encargado por la Superioridad de hacer la recepción provisional de la draga, señaló el 10 de Febrero para verificar las pruebas oficiales que se efectuaron con excelentes resultados, trabajando la draga en la barra á profundidades diferentes y llenándose las cántaras con 500 metros cúbicos de arena, empleando sólo treinta minutos en vez de los cincuenta exigidos en el pliego de condiciones. La operación de vaciado de los productos en el vertedero y maniobra de apertura de las compuertas de las cántaras se verificó en minuto y medio con excelente resultado.

La velocidad de la draga en rosca pasó de 10 millas, y á toda carga excedió de 9, superiores á la de 8 millas fijada en condiciones. Estas velocidades ya había tenido ocasión de ponerlas en evidencia la draga al verificar en cuatro días su viaje entre Plymouth y Huelva, sosteniendo una velocidad superior á 10 millas, así como sus buenas condiciones marineras en la primera parte de su viaje de Rotterdam á Plymouth, que realizó con temporales bastante fuertes.

Como consecuencia del buen resultado de las pruebas, se levantó el acta de recepción provisional, que fué aprobada por orden de la Dirección general de Obras públicas en 15 de dicho mes de Febrero, habiéndose encargado la Junta de Obras del puerto de Huelva de la draga y habiendo ésta empezado á verificar su trabajo ordinario el día 17 del mismo mes, dirigida y tripulada por el personal de dicha Junta, asistido de un maestro dragador y un maquinista práctico en el manejo de todas las máquinas y mecanismos que la casa constructora, con arreglo á lo estipulado en el pliego de condiciones, ha puesto á disposición de la Dirección facultativa durante los seis meses de garantía, cuyos sueldos y gastos quedan de cuenta del constructor y se consideran incluidos en el precio de la draga.

La draga ha empezado, desde luego, los trabajos necesarios para la apertura de una canal en la barra en el emplazamiento de la antigua canal navegable denominada de *El Padre Santo*, y con arreglo al proyecto aprobado, toda vez que subastada dos veces esta obra y declarada desierta la subasta por falta de licitadores, la Junta de Obras fué autorizada por Real orden de 2 de Junio próximo pasado para que con el material flotante que adquiera ejecute por Administración el dragado de dicha canal con sujeción al proyecto aprobado y con un presupuesto de ejecución material de 1.498.571,09 pesetas, á que queda reducido el aprobado por Real orden de 26 de Septiembre de 1896, después de rebajar del mismo la parte referente á adquisición del material del dragado que sirvió para determinar los precios unitarios de aquel presupuesto.

JOAQUÍN RODRÍGUEZ LEAL.

Huelva, Marzo de 1898.



Puerto de Huelva.—Vista general del muelle embarcadero de mercancías.