

Botadura del buque tanque "José Calvo Sotelo"

Por **FELIX ANIEL QUIROGA**
INGENIERO NAVAL

CARACTERÍSTICAS DEL BUQUE

Eslora, total	148,257 m.
Idem entre perpendiculares	140,200 "
Manga en la maestra	18,900 "
Puntal de construcción	10,436 "
Calado en carga	8,280 "
Coefficiente de bloque	0,72 "
Desplazamiento	16.235 Tons.
Peso muerto total	10.925 "
Velocidad en carga	12,75 nudos.

Maquinaria propulsora: Dos motores Burmeister & Wain de cuatro tiempos y 1.800 B. H. P. cada uno a 120 R. P. M.

Armador: Compañía Arrendataria del Monopolio de Petróleos, S. A.

Fecha y hora prevista para la botadura: Lunes 22 de septiembre, 17 h. 0 m., hora oficial.

Peso total: 4.320 toneladas.

ESTADO DE LA CONSTRUCCIÓN

Calderería, forja y fundición.

Forro, incluyendo chapas, embonos, cuadernas longitudinales y transversales, bulárcamas, quillas de balance, roda, obra-muerta en el castillo, rompeolas, etc.....	100 %
Mamparos longitudinales y transversales, dentro y fuera de los tanques de carga, con refuerzos, bulárcamas, etc.....	100 %
Cubiertas de acero completas con sus longitudinales, embonos, refuerzos locales y asientos de piezas fundidas, trancañiles, etc.....	100 %
Pasarela	98 %
Escotillas con sus herrajes, registros, válvulas y mecanismos	95 %

Castillo, incluidos asientos de molinete y de elementos de amarre y fondeo	99 %
Caseta central de puentes y ciudadela	86 %
Idem de popa con toldillas, cubierta de botes y guardacalor	92 %
Palos y botavaras	95 %
Manguerotes y tubos de ventilación.....	60 %
Cámaras de bombas	95 %
Cámara de máquinas, incluyendo tanques del doble fondo, puntales, asientos de motores principales y línea de ejes, etc.....	97 %
Asientos de auxiliares en cámara de máquinas.	20 %
Asientos de calderas y chimenea	25 %
Taller, departamento de la instalación contra incendios, paños, frigorífica, alojamientos y compartimientos diversos	60 %
Grandes piezas fundidas y forjadas de acero (pie de roda, codaste, arbotantes, madre y mecha del timón)	100 %
Piezas de hierro colado (escobenes, bitas, gateras, alavantes, etc.).....	100 %
Herrajes y piezas forjadas sobre cubiertas, incluyendo candeleros	70 %
Tomas de mar y grifos de fondo, espiches y tapones	100 %
Hélices, ejes de cola y bocinas	100 %
Timón y limera	100 %

MAQUINARIA

Codaste.—Maquinado y montaje completo con sus casquillos, arandelas y defensas.

Timón.—Montaje completo del timón y mecha del mismo, con sus pernos y defensas (el acoplamiento de la mecha provisional para la

botadura), así como el perforado de las cubiertas segunda y superior.

Arbotantes.—Maquinado y montaje y mandrinado a bordo después de haber trazado la línea de ejes y calaje de las bocinas.

Escotillas.—Trazado y barrenado de todas las tapas de escotillas, colocando los registros y sondas, así como los herrajes y mecanismos de elevación para los tanques de carga y consumo.

Achique.—Colocación de los 53 tapones del fondo.

Tuberías de la cámara de bombas de carga.—Trazado total y colocación de los cuatro pasamamparos de las líneas generales de carga, así como los de entrada de vapor, escape y descarga a cubierta, montaje de las válvulas de toma de mar y de la de limpieza de rejillas; colocación de éstas y cinc correspondiente a las cajas de tomas de mar, poniendo bridas ciegas a las cuatro válvulas.

Departamento de bombas de proa.—Trazado de toda la tubería y pasamamparos, colocación de los pasamamparos de toma de combustible de los tanques de consumo de proa, así como el pasamamparo para el pique de proa y el cofre, además de la válvula de toma de mar, rejilla y su brida ciega para la botadura.

Tubería de carga.—Trazado y barrenado de todos los tanques de carga para el montaje de la tubería, habiendo colocado todos los pasamamparos, 79 válvulas de corredera, todas las "tes" y codos correspondientes a la tubería; 100 metros de ésta y un 70 por 100 de juntas de la misma. Se han colocado, además, todos los puentes sobre cubierta, con sus bridas para la maniobra de las válvulas y todas las aspiraciones en tanques de carga, consumo y cofres, así como cuatro pasamamparos en cubierta para la limpieza de las tuberías con vapor.

Tuberías de carga y combustible en cubierta.—Trazado de la misma y barrenado para los pasamamparos en los tanques de consumo y mamparos de las casetas del puente.

Perforado de cubiertas y mamparos.—Totalmente efectuado.

Tuberías en el extremo de proa.—Trazado y barrenado, estando colocados los carretes pasamamparos de la aspiración del pique y los pasamamparos para la ventilación de los tanques de consumo y las sondas.

Elementos de amarre.—Trazado y colocación

de soportes y rodillos, bitas, gateras, etc., para la maniobra del buque, y montaje del molinete.

Tuberías de vapor, escape, vaporizadores y retorno de serpentines en cubierta.—Trazado total y colocación de los carretes pasamamparos en la toldilla de popa, casetas del puente, tanques, cofres y pañoles, excepto cuatro.

Distribución de aguas a alojamientos y saneamiento.—Trazado de la tubería y pasamamparos, estando barrenado todo el interior del buque, así como las descargas del costado, que tienen puestos sus espárragos. Se ha montado un 60 por 100 de la tubería en alojamientos y pasillos de popa, estando terminados los tanques de agua dulce colocados en la segunda cubierta.

Distribución de aguas para baldeo e incendios.—Trazado.

Ventilación y luz.—Trazado y barrenado de todos los portillos circulares para los alojamientos de popa, centro y proa; barrenados y colocados todos los ventiladores tipo "torpedo" para alojamientos; barrenados y colocados todos los portillos de las claraboyas, excepto los de bombas de carga y servo.

Registros de doble fondo y mamparos.—Trazado todo el perforado en la cubierta del doble fondo, y mamparos.

Pintura y rotulación.—Colocados el nombre y matrícula del buque.

Línea de ejes.—Montaje de los ejes portahélices con sus dos chumaceras y asientos ajustados y empernados al casco; montaje de las hélices y cines exteriores; bocinas terminadas.

Trazado y barrenado de todas las aspiraciones del mar, grifos de purga y descargas al costado en cámara de máquinas; colocación de las aspiraciones, grifos, rejillas y cines. Rectificar y limar las bancadas de asientos de motores principales, motores auxiliares y polines de chumaceras. En este departamento y con destino a la botadura, se colocaron bridas ciegas de hierro a todas las válvulas de aspiración del mar, grifos de purga y todo el perforado de descargas de costado y de saneamiento, y a cada uno de los ejes se les colocó un empuje provisional de retenida y tres abrazaderas para el giro.

Además de lo anteriormente mencionado y para las pruebas de tanques, se instalaron en el muelle dos caballos con dos líneas de tubería hasta la proa del buque, pasando por encima

de la cubierta superior, e instalando varias tomas para el llenado de tanques, barrenando y colocando a éstos suspiros provisionales, etc.

Con destino a la botadura se montó también provisionalmente una caldereta para el silbato y una maquinilla en popa para la maniobra.

Pintura.—Todo el minio y las dos manos reglamentarias de patente; casetas, obra-muerta, escotillas y demás, según colores reglamentarios de CAMPSA.

Carpintería.—Terminadas las cubiertas de botes, toldillas y ciudadela; presentados varios embonos en los alojamientos de maquinistas (12 por 100 del total); andamiajes para la botadura a bordo del buque, puntales, cuñas, tacos y soleras para emergencia, etc.

Descripción de la grada.

Longitud total hasta la estacada de la ría...	210,79 m.
Idem id. de la grada propiamente dicha...	176,80 "
Idem id. de la antegrada	33,99 "
Anchura	21,66 "
Inclinación	4 %

Tiene tres filas de picaderos colocados a 2,50 metros de separación; una es central y dos laterales, separadas cinco metros de la primera; estos picaderos son de hormigón, de medio metro de altura sobre pilotes del mismo material.

Además, hay dos imadas de hormigón de 148,5 metros de longitud, situadas entre las tres filas de picaderos y separadas entre sí 5,80 metros, que sirven de base a las imadas de lanzamiento; su inclinación es de 4,75 por 100, y desde el punto donde mueren, o sea de su intersección en la grada hasta el final de ésta, el piso de la misma está constituido por una placa de hormigón sobre pilotes.

El eje de la grada forma un ángulo de 26° con el de la ría, y su extremo está a 0,737 metros sobre la bajamar equinoccial.

Imada.—La dispuesta para el lanzamiento del "José Calvo Sotelo" tenía una longitud de 190 metros y 0,915 metros de anchura, con 4,70 por 100 de inclinación constante; esta inclinación es la mínima con que se han efectuado lanzamientos en el astillero de Euskalduna, y fué adoptada en consideración al gran peso en botadura, que es el máximo de todos los habidos hasta la fecha. Estaba formada por tres

piezas de madera de sección cuadrada de 1' = 0,305 metros de lado cada una, debidamente unidas por tornillos pasantes. Habiendo desaparecido durante la guerra de liberación gran número de vigas de pino tea de las utilizadas en anteriores botaduras, especialmente las de mayores largos, hubo necesidad de recurrir a roble del país, que por tenerse que trabajar y colocar en verde requirió grandes precauciones, intercalando las vigas de roble entre otras sazonadas de pino tea y reforzando considerablemente los empalmes para evitar falseamientos.

Las gualderas guías iban colocadas por el lado interior, excepto en la parte final, que llevaba guía por los dos lados para recoger el sebo fundido sobrante.

Cada 2,50 metros aproximadamente, un conrete o escora apuntalaba interiormente las dos imadas y coincidiendo con cada escora había un puntal de proa a popa por dentro y uno de proa a popa y otro transversal por fuera, fijos a la imada y al piso de hormigón por casquillos de ángulo.

Anguila.—De logitud 124 metros y composición idéntica a la imada. Las piezas intermedias entre el buque y la anguila fueron simples tacos de roble del país aplantillados al casco y colocados a 0,60 metros de separación, salvo los santos de proa y popa, que estaban formados por vigas de pino tea, de sección cuadrada de 0,915 metros de lado los del extremo de proa y menores dimensiones los demás. Estas vigas, que van directamente trabadas a las de la anguila, se acoplan en su parte superior a fuertes llantas de acero, que adaptándose a la figura del casco y pasando por debajo de la quilla arriostan adecuadamente esta parte de la cama, que por estar en el extremo y por su menor rigidez se presta a desplazamientos laterales durante el lanzamiento. Dichos llantones estaban dispuestos de manera que se opusieran siempre a cualquier componente transversal hacia fuera, lo que era especialmente importante en los momentos del giro en que se producían presiones sobre el extremo de proa superiores a 1.000 toneladas.

Las llantas de popa, también de acero, eran de mucho menor sección, y solamente las correspondientes a los henchimientos tenían forma especial.

Este sistema de arriostado de los extremos

de la anguila sustituye al de puntal y tirante empleado primitivamente. En su parte central, las anguilas se dejaron completamente libres.

Almohadas.—Se dispusieron seis a cada banda, constituídas por piezas de madera de 0,30 metros de lado, intercalándose entre estas piezas y las cuñas de aprieto, las cajas de arena seca corrientes en estos casos.

Sebo.—Ante las insuperables dificultades para importarlo de Inglaterra, como siempre se había hecho, y el deficiente resultado de las experiencias realizadas con diversas muestras de grasas nacionales, se recurrió a importarlo de Estados Unidos con el concurso de la Compañía armadora.

La especificación enviada fué la siguiente:

Punto de fusión superior a $45,5^{\circ} \text{C} = 114^{\circ} \text{F}$.

Resistencia a compresión estática a 27°C (80°F) no menor de 7 tons./ft.², con una compresión máxima de la probeta de 1/16" sin presentar grietas.

Índice de dureza del aparato King-Salter: penetración de la bola no mayor de 7/100".

Número de saponificación no menor de 180.

Acido oléico libre menor de 5 por 100.

Una capa de sebo de 3/8" aplicada sobre madera seca, expuesta durante doce horas a temperaturas desde -4°C (25°F) hasta la máxima ambiente, no deberá presentar grietas y estará perfectamente adherida.

La misma muestra anterior, sometida a continuación durante cuatro horas a una presión de 4 tons./ft.², no deberá desprenderse ni agrietarse y presentar una compresión máxima de 6/100".

Longitud de la imada: 625' \times 2.

Longitud de la anguila: 425' \times 2.

Anchura de cada corredera: 3'.

Temperatura máxima del día de lanzamiento (previsto cuando se pidió el sebo para el 12 de abril a las cinco de la tarde, hora oficial): $24^{\circ} \text{C} = 75,2^{\circ} \text{F}$.

Temperatura probable en el momento del lanzamiento: $18^{\circ} \text{C} = 64,4^{\circ} \text{F}$.

Humedad relativa: 76 por 100.

El fabricante fué la Casa Borne Scrymser Co., de Nueva York, que envió 1.800 kilogramos de sebo duro designado "Paragon Stearine", cuya aplicación fué hecha en estado fundido y muy caliente, con brochas y en cuatro manos, directamente sobre la madera, con un espesor a proa de 6 milímetros y a popa de 7 y medio a 8. En

la anguila, una mano de 2 milímetros. Igualmente envió dicha Casa 1.400 kilogramos de sebo fino lubricante denominado "Paragon grease", que se aplicó por igual en imada y anguila, a mano y en frío, con un espesor medio de 3 a 4 milímetros. El orden cronológico de las operaciones de ensebado se reseña más adelante.

Ambos sebos fueron sometidos, con anterioridad a la botadura, a una serie sistemática de experiencias para medir la cohesión del conjunto, la resistencia a compresión del primero y el coeficiente de fricción estático del segundo; tales experiencias, hechas con probetas y un modelo a escala de la imada con la misma presión unitaria, dieron resultados bastante dispares por lo que al valor del coeficiente de fricción se refiere, y muy consistentes por lo que afecta a la resistencia a compresión, que resultó en todas las experiencias muy superior a la necesaria, al extremo de que una misma capa de sebo duro sirvió para varias experiencias, soportando durante más de setenta horas una presión de 2 kg./cm.² sin presentar la menor grieta ni deformación.

El coeficiente de fricción estático medido en plano horizontal osciló entre 0,042 y 0,060, o sea una diferencia de 42 por 100, debida, según se pudo comprobar, aunque no evaluar cuantitativamente en todas ellas, a las siguientes causas:

a) Factor de escala.—Los frotamientos de la anguila con la gualdera guía son despreciables en la grada (después de la botadura se comprobó que el sebo aplicado en la cara interior de ésta se hallaba intacto en toda su longitud); las desigualdades y huelgos que existen en la grada entre vigas de madera retienen el sebo fino, impidiendo su expulsión, y lo mismo sucede en los surcos que las brochas dejan en la última mano de sebo duro. En las experiencias en plano inclinado, la falta de generalidad de las leyes de fricción hace que no sea independiente de la velocidad de deslizamiento ni de la presión unitaria, haciéndose preciso introducir un factor de escala variable, cuyo valor en todo momento era imposible calcular, por lo que estas experiencias tenían únicamente carácter cualitativo. En otro trabajo se expondrán en esta Revista los cálculos de variación del coeficiente de fricción durante el lanzamiento.

b) El centrado de la anguila sobre la imada,

INGENIERIA NAVAL

por su gran longitud y masa, resulta casi perfecto, mientras que en el modelo es muy deficiente, originando una falta de estabilidad en ruta que acrecienta los frotamientos antes mencionados. Esta causa de error es la más importante.

c) El sebo arrastrado durante el experimento, al acumularse en la parte anterior de la anguila, produce un aumento de resistencia, que en la grada es despreciable por la gran velocidad de deslizamiento y en el modelo variable por depender de dicha velocidad, según apuntado anteriormente.

d) Los errores de medida inherentes a la apreciación del momento en que se inicia el deslizamiento; este error se calibró en experiencias hechas con este objeto en 200 gramos para un peso de 50 kilogramos de la masa móvil, o sea el 4 por 100.

Dado que todas las causas de error apuntadas obran por exceso, se estimó prudente aceptar el mínimo de 0,042 alcanzado en dos de las experiencias, rebajado en 0,004, lo que supone $f_0 = 0,038$, con cuyo valor se hicieron los cálculos de velocidades. Tal valor permitió esperar el arranque sin necesidad de actuar los gatos, dado que la tangente del ángulo de la grada era 0,047. Existía, sin embargo, la preocupa-

ción de que al apretar la cama resultara expulsado el lubricante, como había sucedido con bastante amplitud en todas las experiencias; con tal motivo se retrasó todo lo posible el apretado de la cama; la realidad, sin embargo, demostró que el factor escala mencionado actuaba en sentido favorable, pues en la mañana del día de la botadura, al quedar levantado el barco, la expulsión de sebo había sido pequenísima, lo que incidentalmente eliminó la penúltima preocupación de orden técnico que subsistía; el funcionamiento de los trenes de retenida y de reviro, que era la última de esta clase, y las de orden psicológico no desaparecieron hasta el momento de quedar el buque parado y en dirección del eje de la ría.

El comportamiento del sebo fué excelente, recogiéndose 1.400 kilogramos en buen estado, entre ambas calidades.

	Toneladas
Peso del buque	4.320
Peso del carro, comprendidas la anguila, llantas, tacos, cuñas, soleras, etc.....	62
Peso total sobre el sebo	4.382
Componente longitudinal en el momento del arranque $P \text{ sen } \alpha - P f_0 \text{ cós } \alpha =$	39

El orden de aplicación fué el siguiente:

Viernes 19, 7 horas 30 minutos.....	Se empezó a calentar el sebo duro.
" " 9 horas.....	Se empezó a aplicar el sebo duro en la imada desde el codaste hasta el branque.
Sábado 20, 10 horas.....	Se empezó a aplicar el sebo duro en la anguila.
" " 18 horas.....	Se terminó de aplicar el sebo duro en la anguila.
Domingo 21, 2 horas.....	Se terminó de aplicar el sebo duro en la imada.
" " 5 horas 30 minutos.....	Se empezó a aplicar el sebo fino en la imada desde el codaste hasta el branque y en toda la anguila, metiendo ésta bajo la imada a medida que se iba ejecutando la operación.
" " 12 horas.....	Se terminó la operación anterior en lo que afecta a aplicación del sebo.
" " 14 horas.....	Terminado de meter las anguilas y se empieza la preparación para el apretado de la cama.
" " 21 horas.....	Termina la preparación de anguilas, cuñas, calzos, puntales, etc., para apretar al día siguiente.
Lunes 22, 8 horas.....	Se empieza a dar sebo duro en la imada de codaste a fin de antegrada, siguiendo la marea al bajar.
" " 13 horas.....	Se termina la operación anterior y se empieza a dar el sebo fino, siguiendo la marea al subir.
" " 14 horas 30 minutos.....	Se termina la aplicación del sebo.

Llaves.—Una por cada imada, situadas cerca del centro del buque y hacia popa; consisten en una combinación de palancas mantenidas en tensión por un cable desde la proa del buque;

al cortarse la cinta por la madrina y cortar la cuchilla el cable citado, la componente del peso paralela a la grada dispara la uña que encaja en la anguila, quedando el buque en libertad. Se

habían adoptado diversas precauciones para asegurar el disparo de la llave en el momento necesario, pero el sistema funcionó perfectamente, haciendo aquéllas innecesarias.

Gatos.—Cuatro de 343 milímetros de diámetro y 10,5 kgs./cm.² de presión, lo que suministraba un componente total de 384 toneladas, magnitud muy superior a las 166 toneladas calculadas como reacción de la imada en el momento del arranque. El funcionamiento individual de cada uno se probó el día anterior, y la puesta en punto de los cuatro se hizo el mismo día de la botadura a las doce horas, efectuándose una nueva prueba de funcionamiento conjunto a las cuatro horas. Una fuerte viga transversal, unida a las cabezas de las anguilas, recibía el empuje de los cuatro gatos, los dos exteriores estando en línea con la anguila y los dos interiores en línea con el extremo de sendos puntales acoplados por su otro extremo a las anguilas en un punto dos metros a popa del extremo. Se prepararon diversos tacos de una pieza y fuerte sección, con longitudes variables para prever la contingencia de que tuvieran que seguir actuando los gatos después de su máxima carrera.

No hubo necesidad de poner los gatos en función por deslizarse el barco en cuanto quedaron disparadas las llaves.

Aparato registrador de velocidades.—Un tambor sobre el que iba arrollado un cable de acero amarrado al pie de roda y acoplado mediante reductor a una tuerca que se desplaza a lo largo de un eje paralelo al tambor registrador. Dicha tuerca lleva el lapicero. El tambor registrador va unido por un motor de velocidad constante alimentado por una batería, siendo esta velocidad de una revolución en ciento cinco segundos.

Retenidas.—Las condiciones en que se efectuaban en esta Factoría los lanzamientos de buques de gran tamaño engendran dificultades que pueden tener muy graves consecuencias. La más importante es la de retener al barco inmediatamente de quedar a flote para que no alcance la orilla opuesta. En el "José Calvo Sotelo" se había previsto la parada total del buque a una distancia desde el codaste hasta el cantil del muelle en dirección del diametral del buque de

42,85 metros y una distancia mínima entre buque y muelle de 15 metros; la anchura total de la ría, como puede verse en el plano, es de 79,20 metros.

El sistema de retención utilizado está constituido por cuatro cables de acero de 75 milímetros arraigados al casco, dos en la amura de babor y dos en la de estribor; el otro chicote de cada cable está engrilletado a un ancla de patente de 3,5 toneladas semienterrada, sobre la que se han laboreado 7,5 toneladas de cadena; las dos anclas, correspondientes a una misma banda, van unidas con un seno de 6 metros de cadena a un ancla con cepo de 4 toneladas semienterrada, sobre la que se han entabado 10 toneladas de cadena, y a su vez esta ancla va unida con un seno de 8 metros de cadena a otra última ancla con cepo de 3 toneladas, sobre la que gravitan 12 toneladas de cadena; se forma así en cada costado un tren de anclas y cadena de 51 toneladas de peso, que actúa sobre el buque por medio de dos fuertes cables de acero en paralelo y de longitudes tales, según se ve en el plano, que actúen en tensión simultáneamente en ambas bandas, y precisamente después de haber navegado el buque libremente 6,50 metros desde el momento de quedar a flote; a partir de este instante detuvieron al buque en 22 metros de su carrera, en lo que se invirtieron nueve segundos.

Además había un dispositivo para revirar al buque dejándolo en dirección de la ría, cuya acción comenzaba en el momento de alcanzar su máxima tensión los cables de retenida. Tal dispositivo constaba de una codera firme a la popa del buque y cuyo chicote a tierra llevaba un guardacabo que, a medida que avanzaba el barco, se deslizaba por un cable guía a lo largo del muelle de la margen izquierda, cable amarrado a un noray en el extremo de la grada y a una gran ancla enterrada en el extremo del muelle de armamento. Tal deslizamiento exigía que, al llegar el buque a la posición citada, el guardacabo estuviera en el final de su recorrido, y de ello se encargó una maquinilla instalada en este punto y que, virando de aquél, mantenía constantemente la codera en posición adecuada. Esta codera se componía de una estacha de abacá de 102 milímetros y un cable de acero de 65 milímetros, y su longitud de 68 metros era la precisa para funcionar en el momento señalado y que corresponde a un recorrido del buque de

16 metros a partir de la entrada en acción del tren de retenida. El guardacabo llegó al final del cable guía en el momento preciso, y el tirón de la codera sobre el ancla desenterró ésta, desplazándola 3 metros.

Acontecimientos del día de la botadura.—A las 5 horas 45 minutos del día 22 se empezaron a apretar las cuñas con dos equipos de 30 caldereros cada uno, la mitad por el interior y la mitad por el exterior de las imadas, cada equipo dirigido por un encargado del mismo taller, con un capataz de carpintería para ordenar las cuñas que se habían de golpear. Detrás de estos equipos iban 16 carpinteros por cada imada (8 por fuera y 8 por dentro) arreglando, templando y enderezando las cuñas para la siguiente pasada, con 3 encargados de carpintería.

Estos equipos empezaron por popa, según costumbre, repartiendo ocho golpes dobles por cuña y pasada. Se precisaron seis pasadas para levantar el barco 6 milímetros en popa y centro y unas décimas menos en proa, terminándose esta operación a las 10 horas 50 minutos. Inmediatamente se empezaron a quitar picaderos y los puntales que habían quedado, tanteándose las seis almohadas antes mencionadas para ver si había que apretarlas, lo que no fué menester, terminándose esta operación, incluido el retirar de la grada tacos y tablonés, a las 12 horas, en cuyo momento se hizo por el personal de maquinaria y de carpintería la operación de ajuste de los gatos como antes se ha mencionado. El reparto de personal para estas operaciones fué: 12 carpinteros soltando puntales interiores;

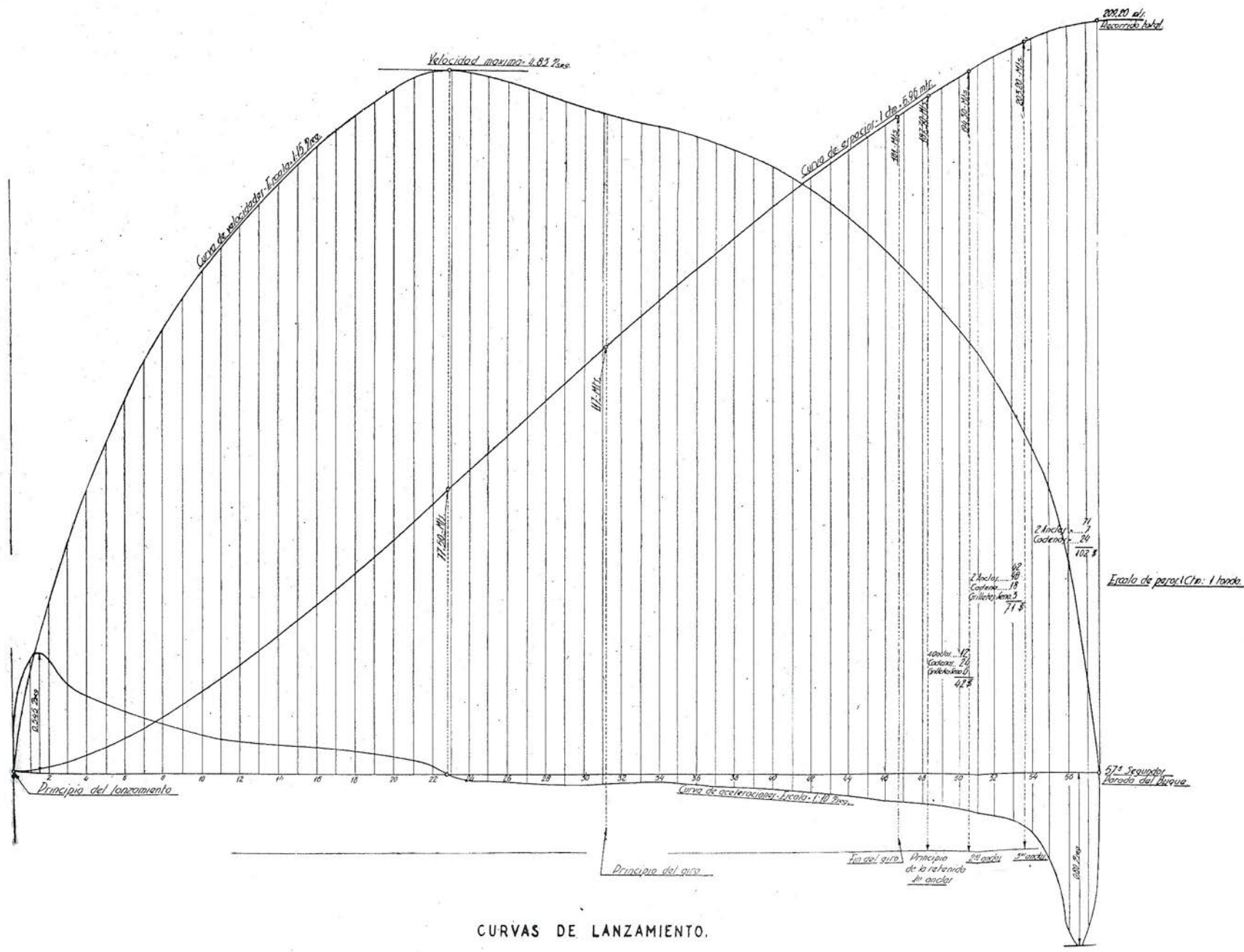
8 soltando puntales exteriores (4 en cada banda) y 2 en cada picadero.

A las 16 horas 20 minutos se desmontaron las almohadas número 2 de ambas bandas (la numeración empezaba en proa) y cada cinco minutos las restantes en el orden 4-5-1-3, terminando esta operación a las 16 horas 40 minutos, en que quedó el buque sobre las almohadas número 6 y las llaves; a las 16 horas 50 minutos, cerciorados de que se hallaban preparados en la tribuna, se soltaron las almohadas número 6 y los perros de unión de anguila e imada; se dió orden telefónica al personal de vigilancia en las llaves de estar preparados para zafarlas si no funcionaban al sonar los timbres de alta sonoridad y se avisó a la tribuna para proceder seguidamente a la ceremonia; la operación de cortar la cinta y romper la botella tuvo lugar a las 17 horas en punto, y el buque comenzó a moverse tres segundos después; el detalle de tiempos durante el lanzamiento se ve en el diagrama de velocidades.

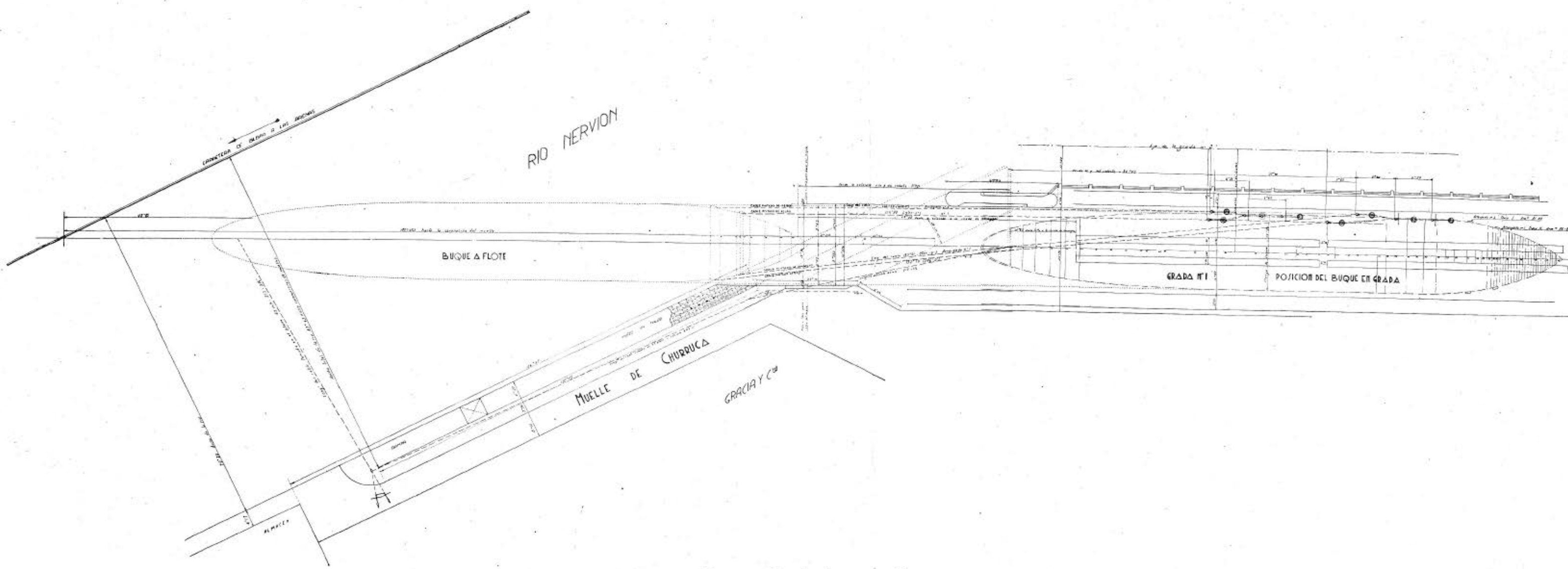
Distribución del personal a bordo.—16 marineros para maniobras, 8 a proa y 8 a popa; 14 caldereros, distribuidos entre los diversos compartimientos del buque, tanques, cámaras de máquinas y bombas, etc., con la misión de inspeccionar posibles pérdidas, deformaciones, etcétera, sin que se observara nada anormal; 8 ajustadores, situados en la caldereta, molierte, maquinilla de maniobras e inspección de los ejes de hélices.

Una vez el buque a flote y medidos los calados a proa, popa y centro, ha resultado una flecha por quebranto de 60 milímetros.

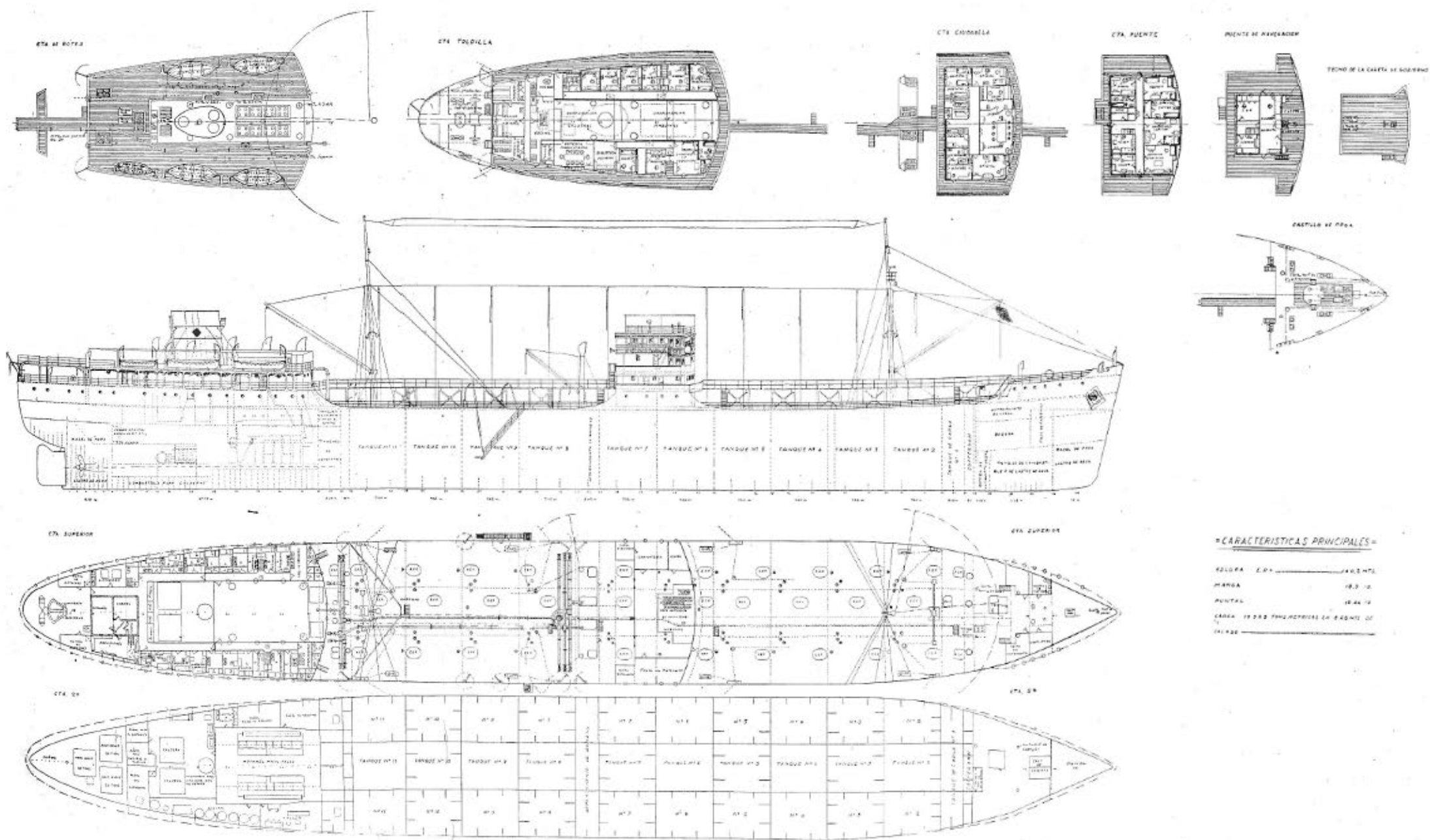




CURVAS DE LANZAMIENTO.



Disposición de las retenidas



= CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES =

ELOJA E.P. 14.000 MT.
 MANGA 18.3 M.
 PUNTA 18.44 M.
 CUBA 10.000 P.M. (CUBA) EN 8.000 MT. LT.
 CALADO 1.000

Disposición general del buque, perfil, cubiertas y doble fondo

