

que la losa que forma el piso de la grada y que descansa sobre arena, al no estar construída para resistir subpresiones, presentaba fisuras por las que constantemente fluía el agua, inundando el vaso de la antegrada y arrastrando en su movimiento arena, formándose en consecuencia socavones que se estimaron de importancia, justificada mayormente por ser precisamente en la zona probable de giro, que tampoco estaba construída para las altas reacciones de este barco.

No expresamos con detalle la consolidación llevada a cabo por la casa Desqui, ya que fué objeto de un artículo publicado en la "Revista de Obras Públicas" del pasado año por el Ingeniero de Caminos señor Canals, limitándonos en la presente a anotar el buen resultado obtenido.

Tren de lanzamiento.—Entre los muchos daños que la guerra ocasionó en estos Astilleros, uno de ellos fué la inutilización de las imadas y anguilas de lanzamiento, construídas con excelentes vigas de pino tea; los bombardeos, por una parte, y la incuria, por otra, inutilizaron por completo este importante elemento de trabajo.

En febrero de 1940 comenzaron las gestiones para la importación de América de la madera de pino tea necesaria para un nuevo tren, gestiones que hubo que abandonar cuando aquélla estaba en el aserradero, al intervenir Norteamérica en el actual conflicto.

Limitadas nuestras posibilidades a las maderas del país o de Guinea, se escogió el roble de Navarra y Vascongadas. El acopio de las vigas necesarias que reuniesen las condiciones precisas de longitud, escuadría, ausencia de nudos, gemas y enfermedades causantes de pudrición, resultó en extremo penoso y si pudo llevarse a cabo fué debido a la eficaz cooperación de la Delegación Oficial del Estado en la Campsa. A pesar de ello, se reunió madera solamente para las imadas. Para las anguilas, y a falta de roble, se adoptó el pino de Cuenca, Balsaín y del Espinar. El roble empleado, con densidad superior a la de agua de mar, demostró su bondad para el fin requerido, en las pruebas preliminares y en la propia botadura: gran resistencia a los esfuerzos de flexión y compresión, buena adherencia al sebo y ausencia de astilladuras, desprendimiento de nudos, etcétera. En cuanto al vicio que puedan tomar las vigas a consecuencia del reviro de la fibra del roble empleado recién apeado y que originarían el desnivelamiento de las piezas de imada, es prematuro opinar. No obstante, dados los meses transcurridos desde su tala, la exposición alternativa al sol y humedad y la inmersión en el mar, sin deformación aparente, puede suponerse que su empleo para piezas de imada es aceptable.

Con referencia al pino de Cuenca, etc., empleado

BOTADURA DEL BUQUE TANQUE "CAMPEÓN"

La botadura del buque tanque *Campeón*, para la Campsa, realizada el 7 del pasado octubre en los Astilleros que Unión Naval de Levante posee en Valencia, había suscitado diversos problemas, cuyo planteamiento y resolución estimamos de interés para los lectores de INGENIERIA NAVAL. Siguiendo un orden que pudiéramos llamar cronológico, los exponemos brevemente a continuación.

Consolidación de la grada.—La grada, construída en 1919, fué proyectada para un peso en lanzamiento de 2.000 toneladas de un barco de las siguientes características: eslora, 106 metros; manga, 12,70 metros, y puntal, 8,18 metros; mientras que el buque *Campeón* tiene las siguientes: peso de lanzamiento, 4.644 toneladas; eslora, 140 metros; manga, 18,81 metros, y puntal, 10,44 metros. Esto obligó a alargar la grada, construyendo en su cabeza una prolongación de diez metros y, además, a aprovechar la parte baja, ordinariamente cubierta por las aguas construyendo una ataguía que, cerrando la canal formada por los muretes de la grada, aumentase la longitud de ésta en unos veinte metros más. La solución adoptada no resultó altamente satisfactoria, ya

en las anguilas, ha demostrado también su buena adherencia al sebo. Sin embargo, no parece ser recomendable para el citado uso, ya que por su blandura, las cuñas empleadas en el levantado del buque se incrustaron en la anguila, rompiendo con sus aristas, en algunos puntos, las fibras de la madera de pino y dificultando en consecuencia el normal deslizamiento de las cuñas y, por consiguiente, el levantado del buque.

Lanzamiento.—Los datos generales de lanzamiento fueron los siguientes:

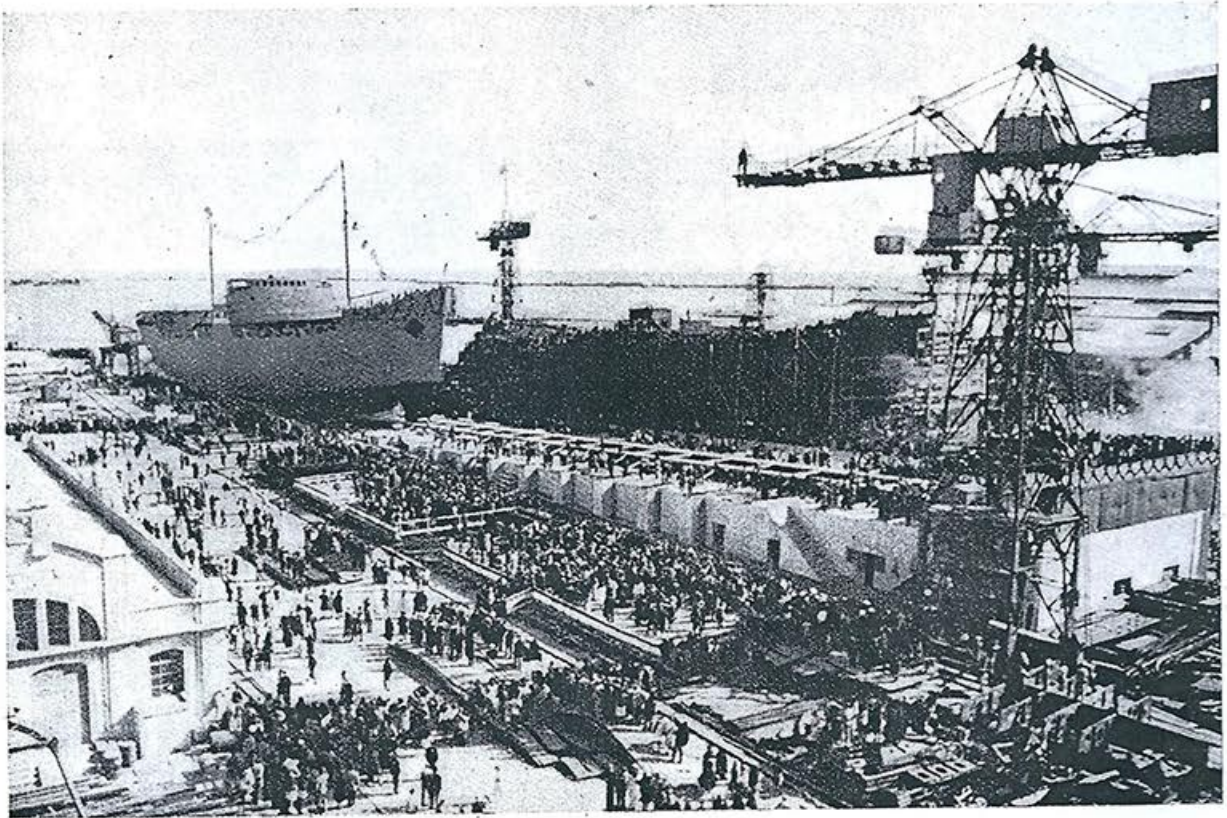
Peso del buque (con cama), 4.646 toneladas; lon-

ensebado, temperatura ambiente, tiempo de carga, etcétera. Para conocer groseramente la dureza de la capa de sebo, se medía el diámetro del casquete esférico producido por la penetración de una bola de acero que se desprendía desde determinada altura.

Las experiencias realizadas para temperaturas de 20, 23 y 26° C, se fijaron las condiciones juzgadas óptimas.

Sebo:

Procedencia: Mataderos de la región. Se mezclaron dos calidades.



El "Campeón" dejando la grada.

gitud de las anguilas, 130 metros; anchura anguilas, 75 centímetros; superficie rozante (ambas bandas), 195 metros cuadrados; Presión unitaria media, 2,35 kilogramos por centímetro cuadrado; reacción en el giro, 953 toneladas; pendiente, 6 por 100; sebo: espesor en imadas, 8-10 milímetros; en anguilas, 4 milímetros; jabón blando, 1,3 kilogramos por centímetro cuadrado; coeficiente de rozamiento a 60 centímetros de recorrido, 0,0245; velocidad máxima alcanzada (a los 98,40 metros de recorrido), 6,02 metros por segundo.

En el probadero de sebos se realizaron doce experiencias, tomando como variables: las proporciones de la mezcla, temperaturas y manipulación del

Indice de saponificación	194
Acidez libre (expresada en oleico)	6,19 %
Temperatura de fusión	38 C°

Parafina:

Temperatura de fusión	56 C°
-----------------------------	-------

Mezcla:

Tres partes de sebo y dos de parafina.

Ensebado:

Fundido el sebo al *baño de maría* a la temperatura de 94 C°, se vertió con botes de 3/4 de litro, de abajo a arriba.

Jaboncillo:

Agua	46,4 %
libre, 0,86	Alcalinidad
combinado, 9,38	
.....	10,24 %
Acidos grasos	41,95 %
Resinas (inapreciable).	

El jaboncillo se empleó a razón de 1,3 kilos metro cuadrado, repartido en una capa uniforme. La gran causticidad del jaboncillo (apreciada por las quemaduras producidas a los operarios que lo aplicaron), hizo temer posibles ataques del sebo. Los temores no tuvieron confirmación.

Por primera vez se emplearon en estos Astilleros picaderos secos con cajas de arena: 8 por banda con 3 cajas cada uno, y también por vez primera se utilizaron retenidas eléctricas. El resultado de unos y otras satisfizo plenamente, hasta el punto de incorporar su empleo a la práctica general del Astillero en lanzamientos.

La botadura se realizó felizmente, apreciándose posteriormente el buen estado del sebo.

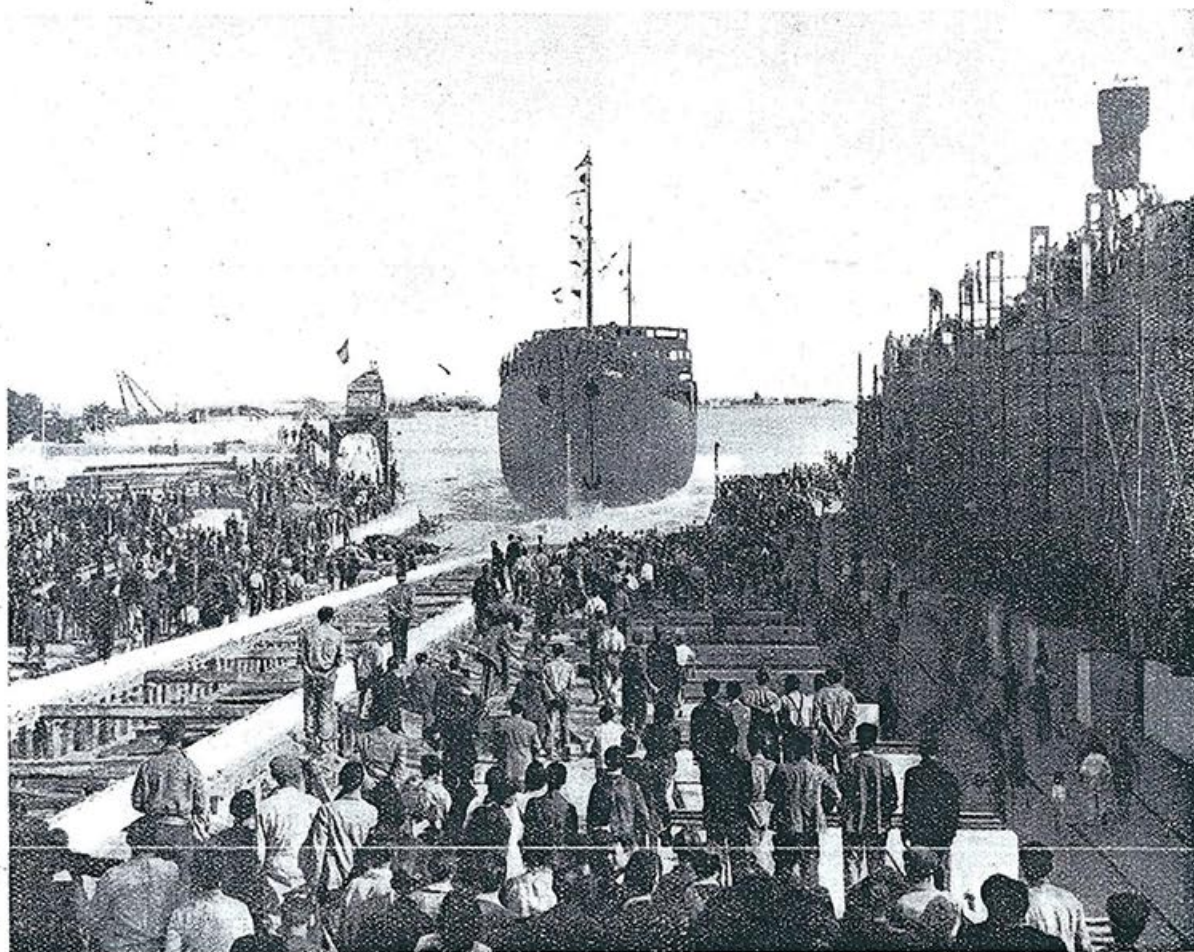
Levantado del buque.—Esta operación, realizada en todas las botaduras anteriores con extraordinaria facilidad, presentó en la que nos ocupa dificultades tales, que aconsejó renunciar a ella después de seis horas de incesantes esfuerzos, procediendo en su lugar al desguase de más de 2/3 de los picaderos, operación penosa, debido al poco espacio disponible entre aquéllos y las imadas (escasamente 1 metro) y a estar sumergidas las de la popa.

Las causas pueden reducirse a las siguientes:

- a) Peso por cuña y forma de ésta.
- b) Calidad de las maderas.

a) Comparando el *Campeón* con el buque de mayor peso botado anteriormente, tenemos:

	<i>Campuzano</i>	<i>Campeón</i>
Peso incluyendo cama (tons.) ...	3.630	4.646
Longitud imadas (metros)	113	130
Cuñas en imadas	780	840
Cuñas en almohadas	16	96
Cuñas totales	796	936
Peso por cuña (tons.)	4,66	4,95



El "Campeón" a flote.

Tenemos, pues, un aumento en el peso de 6,2 por 100, que no se estima exagerado en general, teniendo en cuenta la facilidad con que se levantó el *Campuzano*, si bien en este caso particular y debido al empleo de material defectuoso contribuyó a la falta de éxito.

Las dimensiones de las cuñas empleadas fueron las siguientes: alto, 75 por 120 milímetros lado y 9 por 100 pendiente. En el *Campuzano* el ancho fué de 140 milímetros.

longación de la grada I por una de sus bandas. Proyectada la grada IV en un principio con su eje paralelo al de las otras gradadas, el temor a los efectos producidos por la ola formada al ser lanzado el buque, aconsejó desviar el eje, el cual ha quedado con una desviación de 10°.

Los efectos espectaculares que alguna vez se temieron (inundación de la grada IV, etc.), no se comprobaron. No obstante, otros efectos, de carácter estático debidos a la diferencia de niveles del agua



Autoridades en el lanzamiento.

b) *Calidad de las maderas.*—Las de cuñas, francamente defectuosas, alabeándose muchas de ellas y fácilmente astillables. Fueron las inutilizadas en número superior al 40 por 100 de las previstas, agotando las reservas.

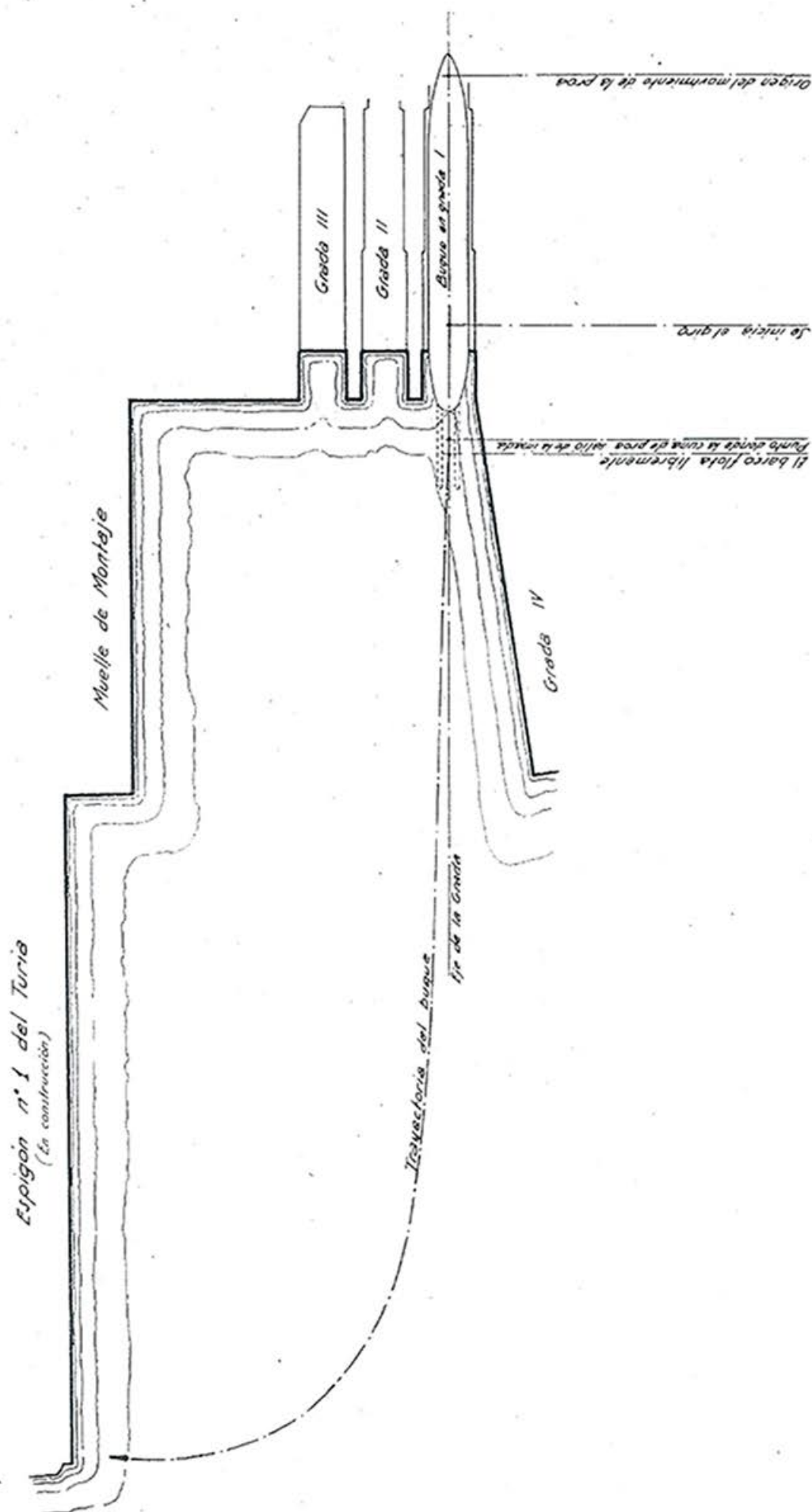
Como queda apuntado anteriormente, las cuñas *mordieron* la madera de las anguilas, aumentando el rozamiento a valores tales, que el esfuerzo requerido no se alcanzaba por henderse las cuñas sin avanzar en su camino. La evidencia de este hecho determinó suspender el levantado y proceder al desguace de picaderos.

Efectos de la ola.—Como puede apreciarse en el gráfico que se acompaña, el paramento de la grada IV, actualmente en construcción, está en la pro-

en las dos bandas del buque, se han hecho patentes al desmontar las imadas que estaban sumergidas. Unos 35 metros antes de que el buque flotara libremente comenzó a caer a babor (por la popa). La proa de la cama se apoyó fuertemente en la gualdera de Er., llegando a producir la rotura de ésta en una extensión de 30 metros y a abandonar la imada 5 metros antes de quedar el buque a flote; el empuje de la proa del barco sobre los gigantones de Er. libró de su presión a los de Br., que se desprendieron de la cama.

La trayectoria del buque marcada en el gráfico, indica la proximidad a que quedó del espigón del "Turia", al que no alcanzó gracias a la acertada maniobra de los remolcadores.

Y por último, mencionaremos que bien por haber



salido el buque del canal dragado para la botadura, bien por haber pasado en su larga correría por algún bajo de arena, se encontró la cama llena de fango, habiéndose corrido hacia proa cerca de 1 metro, y si este movimiento no continuó, puede atribuirse a las trincas, que apoyadas en los arbotantes, sujetaban la cama por su extremo posterior. El desprendimiento total o parcial de la cama del fondo del buque se considera en estos Astilleros defecto grave, ya que la teoría seguida es la de unir rigidamente aquélla al casco, desmontándola posteriormente con ayuda de buzos.

La botadura se efectuó con toda solemnidad y feliz éxito, siendo bendecido el buque por el Reverendísimo y Excelentísimo Obispo Auxiliar de la Diócesis, doctor don Juan Hervás, y actuando de madrina la señorita Gregori, hija del señor Director General de la Campsa.

EL CONSUMO DE LOS BUQUES TIPO "VICTORY"

Según leemos en la Prensa técnica extranjera, han sido publicados bastantes datos de funcionamiento de los buques tipo "Liberty", que creemos interesante a nuestros lectores conocer y comentar.

Como es sabido, la inmensa mayoría de estos buques están equipados con maquinaria de vapor de 8.500 S. H. P. de potencia; las calderas están dispuestas todas, sin excepción, para quemar combustible líquido. El consumo de combustible, medido en diversos viajes de varios buques, arroja un término medio de 54 toneladas por singladura, o sea, aproximadamente, unos 280 gramos por caballo y por hora.

Los mismos buques, equipados con motores N-roberg de 6.000 B. H. P., consumían entre 25 y 26 toneladas por singladura.

Teniendo en cuenta el servicio transoceánico de estos buques y la conveniencia de no tomar combustible más que en América, resulta patente las ventajas de los buques a motor. Como es natural, la velocidad de estos últimos de 6.000 B. H. P. es un poco inferior al de los de vapor de 8.500, pero no cabe duda que la economía de combustible compensa con creces esta pequeña diferencia de velocidad.

El coste de explotación de los buques a motor resulta en este caso más económico que el de los vapores.

Esta misma consecuencia puede hacerse extensiva a buen número de buques de línea de carga rápida.

METODOS ESPECIALES PARA ACELERAR EL SECADO DE LA PINTURA

En estos momentos, en los cuales por todos los medios posibles al alcance de la industria se procura acelerar la producción, leemos en la Prensa técnica extranjera que se ha desarrollado en Inglaterra un procedimiento para acelerar el secado de la pintura.

La aplicación de este procedimiento ahorra una cantidad bastante grande de tiempo, que puede invertirse en operaciones de montura o de embalaje si se trata de pequeñas piezas.

Pero en el caso de buques, el procedimiento proporciona mayores ventajas. Se puede dar casi consecutivamente las dos manos de pintura a la obra viva, con lo cual se ahorra tiempo de ocupación en el dique, y si se trata de superestructuras de alojamientos, se ahorran bastantes horas de trabajo, y además se consigue no deteriorar la pintura recientemente dada, como sucede muy a menudo en los buques en construcción o en reparación, en donde en algunas ocasiones es necesario pintar un mampero dos o tres veces.

El procedimiento de secado ha sido desarrollado por una casa inglesa. La pintura se da o se pulveriza de la manera normal y después se produce el secado en muy pocos minutos por medio de la aplicación de aire caliente que contiene productos de combustión a 350° F.

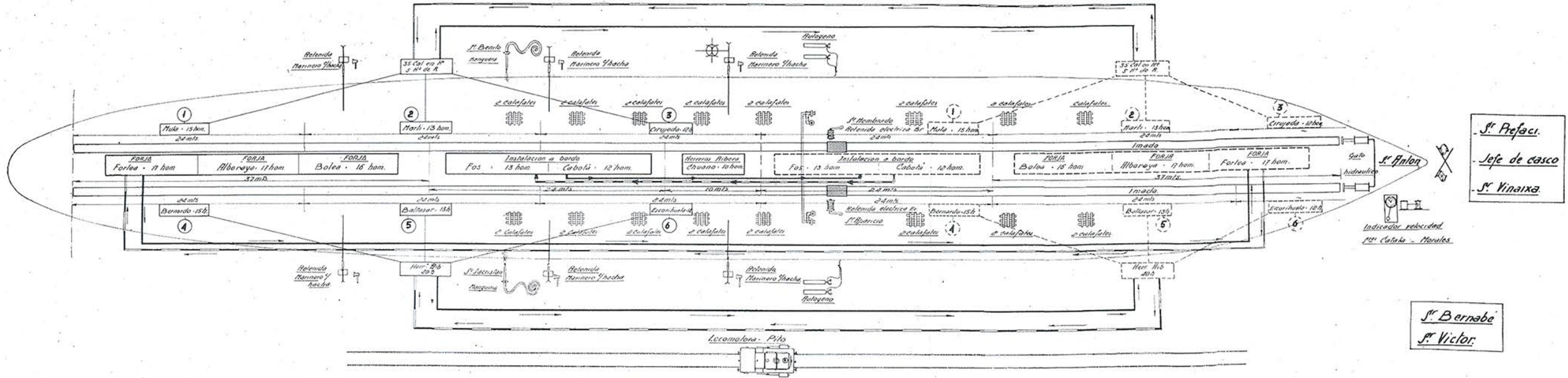
El grado de terminación que se obtiene con este secado, que pudiéramos llamar artificial, es igual que el que se obtiene con el secado natural, y todavía puede compararse con el secado por estufa por medio de rayos infrarrojos.

El secado se efectúa con ayuda de un aparato que es, sencillamente, un quemador de baja temperatura, en donde se quema combustible líquido.



Ingeniero banda babor: Sr. Niederleynner

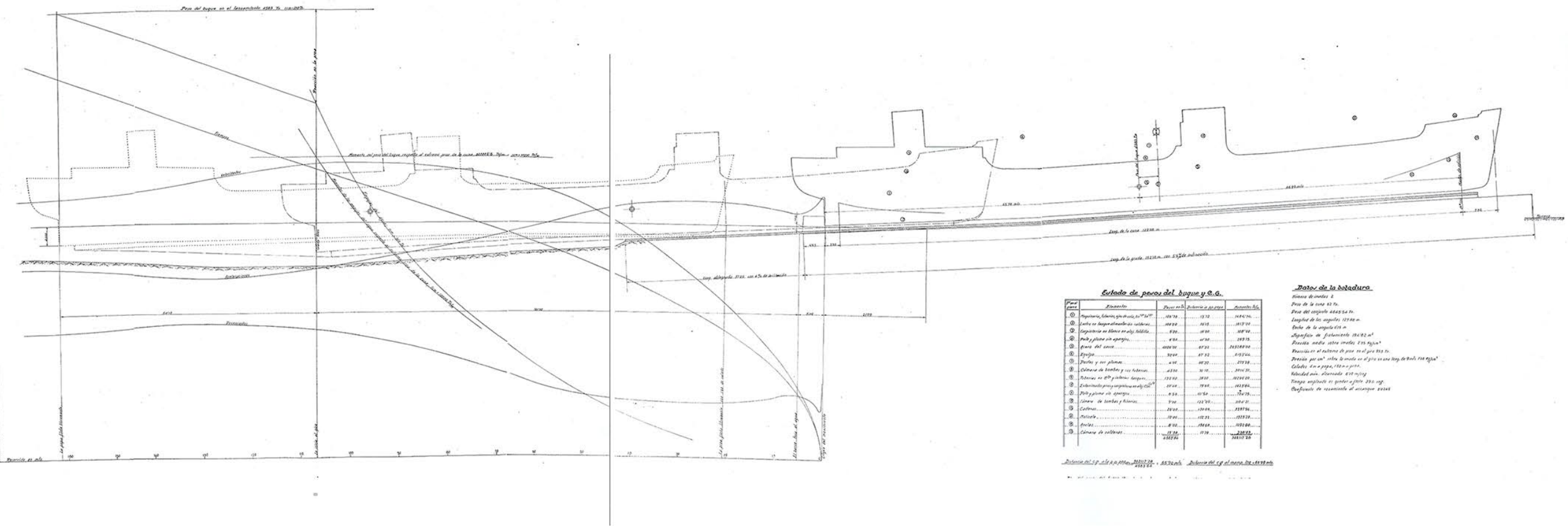
Capataz de calafates: Sr. Rocafull.



Ingeniero banda estribor: Sr. Saez

Levantamiento del buque	Tiempo	Personal necesario (gradu)	Personal necesario a bordo
Preparacion puerto	7 horas	Talleros Oper. Cap ^{tes} Hombres	Practico
Popa, Popada 1 ^a	2 minutos		Capitan dique
Trucena	5	Mer. Rio	Bot
Popada 2 ^a	7.32		Miguel
Combu	15	Forja	10 Hombres
Proa Popada 1 ^a	2		Miguel
Trucena	8	1 ^{er} H ^o	Do. Miguel

Alturas de terreno
 Elevaciones
 Nivelación y/o
 Tiempo correspondiente



Estado de pesos del agua y c.c.

Forma	Elementos	Peso en kg	Densidad en gr/cm ³	Volumen en m ³
1	Agua pura, líquida, a 4°C en 1000 m ³	1000	1.000	1000
2	Suave de agua de mar en 1000 m ³	1025	1.025	1000
3	Agua pura, sólida, a 0°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
4	Hielo puro, a 0°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
5	Hielo puro, a -10°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
6	Hielo puro, a -20°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
7	Hielo puro, a -30°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
8	Hielo puro, a -40°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
9	Hielo puro, a -50°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
10	Hielo puro, a -60°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
11	Hielo puro, a -70°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
12	Hielo puro, a -80°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
13	Hielo puro, a -90°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
14	Hielo puro, a -100°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
15	Hielo puro, a -110°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
16	Hielo puro, a -120°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
17	Hielo puro, a -130°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
18	Hielo puro, a -140°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
19	Hielo puro, a -150°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
20	Hielo puro, a -160°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
21	Hielo puro, a -170°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
22	Hielo puro, a -180°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
23	Hielo puro, a -190°C en 1000 m ³	917	0.917	1000
24	Hielo puro, a -200°C en 1000 m ³	917	0.917	1000

Datos de la botadura

Número de unidades: 4
 Peso de la zona: 42.5 t
 Peso del conjunto: 4425.5 t
 Largo de la compuerta: 12.80 m
 Ancho de la compuerta: 1.10 m
 Área de la compuerta: 14.08 m²
 Perímetro medio: 13.90 m
 Perímetro del balanceo de peso: 14.08 m
 Presión por cm² sobre la compuerta: 1.10 kg/cm²
 Cálculo de la presión: 1.10 x 12.80 = 14.08 t
 Cantidad de agua: 14.08 m³
 Tiempo empleado en bajar: 2.00 seg
 Coeficiente de resistencia al ascenso: 0.10

Distancia del eje al eje: 12.80 m
 Distancia del eje al eje: 12.80 m

