

# EL BUQUE TRANSBORDADOR «J. J. SISTER»

Con destino a la flota de Compañía Trasmediterránea, y construido en los astilleros de Unión Naval de Levante, S. A., de Valencia, se efectuó la entrega del buque transbordador «J. J. Sister» a mediados del mes de septiembre del pasado año.

El buque ha sido proyectado por el equipo técnico del astillero para el servicio de pasajeros y transporte de carga roll-on/roll-off, autobuses, camiones, trailers, contenedores y automóviles.

Dispone de capacidad para 1.080 pasajeros, de los cuales 747 van instalados en camarotes y 333 en butacas. Pertenece a la Categoría «A» del Reglamento Español y está clasificado por el Lloyd's Register of Shipping con las marcas + 100 A1 + LMC.

Toda la carga será paletizada y el embarque y desembarque efectuado por carretillas eléctricas o por el sistema roll-on/roll-off. La Cubierta Principal, desde Popa hasta la cuaderna 66, está proyectada para soportar cargas uniformes de hasta 5,35 t/m<sup>2</sup> y cargas concentradas de 20 toneladas por eje, con ejes distanciados 1,5 m y separación entre ruedas de 2 m, siendo esta zona apta para el transporte de grandes camiones, contenedores, autobuses y, en general, cargas pesadas y voluminosas, con acceso por cada uno de los portales de costado, a proa.

Dispone en la cubierta principal de guardacalor central con una estrecha plataforma fija adosada al mismo en ambas bandas, con capacidad para 18 coches tipo Seat 1500. Asimismo, y articuladas en esta plataforma fija y también en el costado del buque, existen plataformas abatibles con rampas de acceso a las mismas, capaces para un total de 86 coches del tipo descrito. La capacidad, por tanto, de todas las plataformas y rampas corresponde a 104 coches, a los que se añaden 146 coches en la cubierta principal, con un total de 250 coches tipo Seat 1500.

Cabe la posibilidad con las plataformas y rampas plegadas de transportar sólo 36 coches, disponiendo entonces de 1.770 m<sup>2</sup> de garaje con una altura mínima de 4,20 m.

El equipo hidráulico y estructural de puertas, rampas y plataformas es de AESA-Mc Gregor, e incluye una puerta rampa de popa de 7,530 × 4,700, dos portales de costado a proa de 5,000 × 4,500 y de cuatro rampas que comunican la cubierta principal con las plataformas. Los portales de popa y de costado han sido diseñados para permitir la carga y descarga con un amplio margen de mareas, tal como

recomienda el «Informe de la Comisión Internacional para la normalización de buques y muelles para el transporte roll-on/roll-off».

Las principales características son las siguientes:

Eslora total ... ..	140,80 m
Eslora entre perpendiculares ... ..	125,00 m
Manga de trazado ... ..	22,00 m
Calado máximo de trazado ... ..	6,40 m
Puntal a la cubierta principal ... ..	8,10 m
Puntal a la cubierta superior ... ..	13,20 m
Peso muerto al calado máximo ... ..	2.577 t
Arqueo ... ..	9.120 T.R.B.
Volumen tanques combustible ... ..	1.387 m <sup>3</sup>
Volumen tanques aceite ... ..	135 m <sup>3</sup>
Volumen tanques agua dulce ... ..	533 m <sup>3</sup>
Volumen tanques agua de lastre ... ..	983 m <sup>3</sup>
Potencia máxima continua ... ..	4 × 6.700 BHP
Velocidad en servicio al 68 % PMC ... ..	22,4 nudos
Velocidad en pruebas ... ..	24,18 nudos

El buque ha sido proyectado para cumplir las disposiciones del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, 1960, así como con el anexo III, parte II, de la 5.ª sesión, del 7 al 26 de octubre de 1967, del IMCO, y Reglas relacionadas con dicha parte II.

Se han dispuesto tres zonas principales, separadas por mamparos verticales tipo «A», siendo del tipo «B» los mamparos de pasillo y techos de los mismos y mamparos incombustibles el resto, con instalación complementaria de detección y extinción automática de incendios por pulverización de agua a presión en todos los espacios habitados (equipo Grinnell). En las cámaras de máquinas, servomotor y pañol de pinturas se ha instalado un sistema manual de sofocación por CO<sub>2</sub> con detección de incendios por humos. En el garaje lleva un sistema de extinción de incendios por rociadores a presión Grinnell, con un sistema fijo e independiente del utilizado en alojamientos.

El buque cumple ampliamente con las «Normas para la Aplicación del Convenio Internacional de SEVIMAR» en lo referente a estabilidad después de averías para todas las condiciones de carga, habiéndose instalado tuberías de intercomunicación (Cross-flooding), que enlazan los tanques de costados opuestos para evitar las inundaciones asimétricas. Por todo ello, el buque intacto cumple con los modernos criterios de estabilidad, teniendo al mismo tiempo unos períodos de balance perfectamente aceptables desde el punto de vista de la comodidad del pasaje.

Igualmente cumple con las mismas normas en el cálculo de esloras inundables y admisibles para todas las condiciones de carga.

#### DESCRIPCIÓN GENERAL.

El buque dispone de doble fondo corrido destinado a tanques de lastre, combustible, agua dulce y demás líquidos de consumo. Por debajo de la cubierta de compartimentado dispone de trece mamparos estancos. Entre el doble fondo y la cubierta primera, de popa a proa se han dispuesto los siguientes compartimientos:

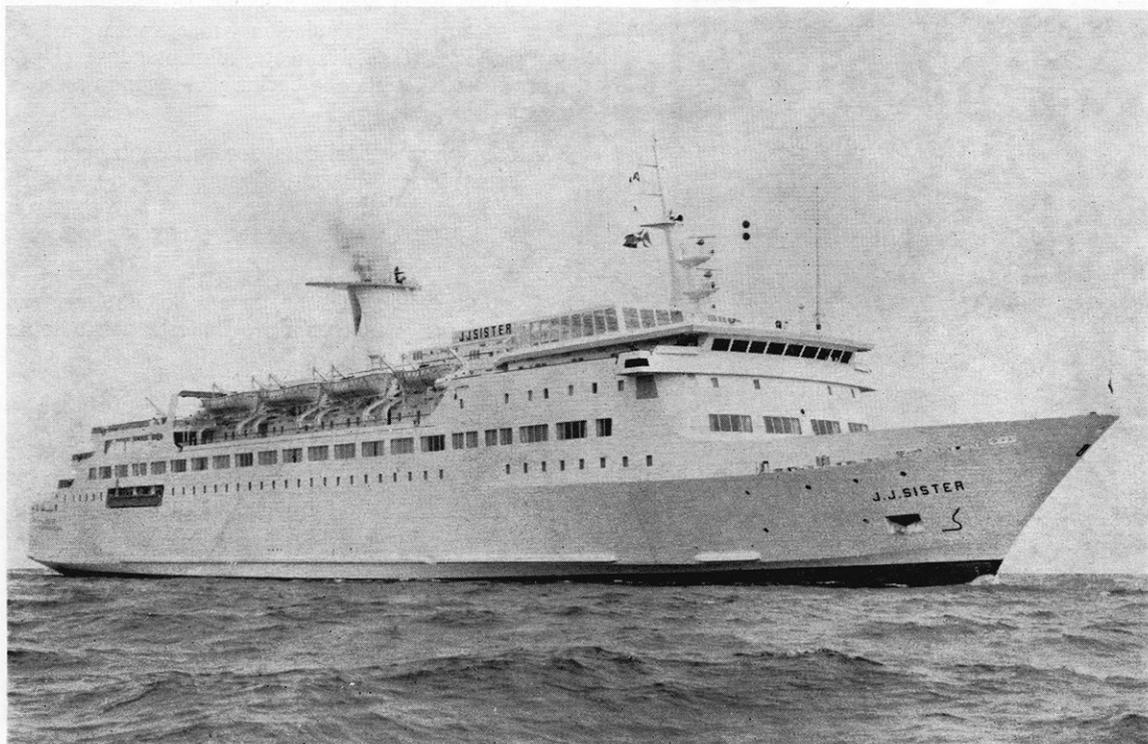
- Rassel de popa.
- Tanque de trimado.
- Túnel de ejes y tanque Grinnell.
- Bombas y pañol de máquinas.
- Purificadoras, bombas y tanques de sedimentación y servicio diario.
- Cámara motores principales.
- Cámara motores auxiliares, estabilizadores y maquinaria frigorífica.
- Gambuza seca y tanques de fuel-oil.
- Gambuza frigorífica.
- Pañol y tanques de carga líquida.
- Tanques agua dulce.
- Tanques de trimado.
- Rassel de proa.

Entre la cubierta primera y la principal se han dispuesto de popa a proa los siguientes compartimientos:

- Pañol y servomotor y tanques de agua dulce.
- Cuatro espacios dedicados a alojamientos para 97 tripulantes.
- Cámara de motores principales y cámara de control.
- Cámara de unidades de aire acondicionado, taller electricista y tanques servicio diario Diesel-oil.
- Cuatro espacios dedicados a alojamientos para 128 pasajeros.
- Pañol cámara.
- Cámara maquinaria hélice transversal de proa.
- Rassel de proa.

Todo el espacio entre la cubierta principal y superior hasta el mamparo en cuaderna 170 se dedica a garaje. El volumen neto total en este espacio es de 8.010 m<sup>3</sup>.

Sobre la cubierta superior se dispone a popa en el espacio exterior los elementos de atraque y maniobra. Ya en el interior de la superestructura se encuentra la sala de curas, camarotes de enfermos y camarotes de enfermeras y médico. Hasta el mamparo frontal se disponen alojamientos para el pasaje en camarotes de 2 y 4 plazas, además de vestíbulos, tienda, peluquería, guardería infantil, información y local de servicio. En la zona exterior a proa se disponen la maquinaria y elementos de atraque, fondeo y amarre.



En la cubierta de salones se han ubicado los salones, baños, verandas, comedor para el pasaje, comedores para tripulación y maestranza, así como una cafetería-autoservicio para el pasaje.

La cubierta de botes se destina en su totalidad para alojamiento de pasaje en camarotes preferentes de 2 y 4 plazas, con aseo, así como dos camarotes de lujo con baño. A popa de esta cubierta se encuentra la piscina y un bar.

En la cubierta de puente se ha instalado el timonel, derrota y T. S. H., destinándose el resto de la cubierta a alojamientos para 20 oficiales en camarotes con aseo. A popa existe un espacio para recreo de los pasajeros.

Sobre la cubierta techo se ha creado un espacio protegido, especialmente adecuado para ser utilizado como solarío.

#### PASAJE.

El buque está previsto para el transporte de 1.080 pasajeros y 122 tripulantes, distribuidos como se indica a continuación:

2 Camarotes lujo de 2 p. con baño ...	4 pasajeros
37 Camarotes preferentes 1+1 con aseo.	74 "
1 Camarote preferente 2+1 con aseo...	3 "
28 Camarotes preferentes 2+2con aseo.	112 "
65 Camarotes turista 1+1 sin aseo...	130 "
105 Camarotes turista 2+2 sin aseo...	420 "
333 Butacas ...	333 "
1 Camarote 2 guardias civiles ...	2 "
1 Camarote 2 detenidos ...	2 "
<hr/>	<hr/>
240 Camarotes	1.080 pasajeros

#### TRIPULACIÓN.

17 Camarotes de 1, con aseo ...	17
4 " de 2, con aseo ...	8
7 " de 1, sin aseo ...	7
7 " de 2, sin aseo ...	14
19 " de 4, sin aseo ...	76
<hr/>	<hr/>
54 camarotes	122

#### HABILITACIÓN.

Los locales destinados a pasajeros están repartidos en cuatro cubiertas. Para facilitar la circulación del pasaje se han instalado tres ascensores suministrados por Ascensores, S. A., que comunican entre sí todas las cubiertas del buque.

En la cubierta de salones están concentradas gran parte de las instalaciones para recreo y distracción y también el servicio de comedor y autoservicio. En la zona de proa se ha instalado un salón-cine, con una capacidad para 225 plazas; en su cara de popa lleva un bar con una amplia barra dotada de los más modernos elementos para dar un esmerado servicio

al pasaje. A babor está situado un salón de TV, con una capacidad para 36 plazas.

A continuación, según se recorre la cubierta de proa a popa, se encuentra un amplio vestíbulo que comunica por un lado con una importante vía de tránsito del buque, compuesta por dos amplias escaleras y un ascensor capaz para 6 personas, y por el otro con una amplia veranda que recorre el buque por el costado de estribor y enlaza entre sí los dos nudos de comunicación más importantes del mismo. Desde el vestíbulo se accede al salón-cine, al salón de TV y a la cafetería-autoservicio. Esta, con una capacidad para 300 plazas, dispone de un amplio mostrador, dotado de los más modernos elementos para un rápido servicio. Dicho mostrador se alimenta directamente de la cocina, situada en el costado de babor.

La cocina está distribuida de proa a popa en zona dedicada a la preparación de platos fríos, lavado de vajilla, preparación de desayunos, preparación de pescados, carnes y vegetales, situándose en el centro la cocina caliente; a popa hay montada una panadería. Todas las zonas de la cocina son autónomas, disponiendo cada una de ellas de todos los elementos necesarios para la preparación de alimentos y su almacenaje, así como también trituradores de desperdicios, vertedero de basura y compactador de desperdicios. Sobre la cocina caliente se ha instalado una campana capaz de captar y conducir los humos al exterior; lleva instalados filtros desmontables para retener y limpiar las grasas.

Un amplio montacargas comunica la cocina con la cámara frigorífica y gambuza, situadas en el doble fondo.

A popa de la cocina, a babor, se encuentran los comedores para la tripulación y maestranza, para 58 y 18 plazas, respectivamente, alimentándose el primero directamente de la cocina y el segundo a través de un orificio.

Más a popa está el comedor preferente, con una capacidad para 96 plazas, disponiéndose, además, de una zona capaz para 16 plazas, que se puede utilizar indistintamente como comedor preferente o como autoservicio.

A continuación se halla un amplio vestíbulo con dos escaleras y un ascensor. En este vestíbulo se encuentra situada la capilla.

En la zona de popa se ha creado un salón preferente, que se extiende de babor a estribor; está decorado con gran lujo y proporciona un ambiente agradable y acogedor. En proa de este salón y a estribor hay dispuesto un bar con una espaciosa y moderna barra. A babor se encuentra el salón de lectura, resguardado de todo ruido, con una capacidad para 26 plazas. En popa de dicho salón existe una pista de baile.

Los pasajeros acceden al buque por dos amplios portalones en cada banda, abiertos en el forro, que dan acceso a sendos vestíbulos. Los portalones son accionados hidráulicamente.

## SERVICIOS SANITARIOS.

Todos los servicios sanitarios para el pasaje y la tripulación están dotados de agua caliente y fría, servidos por dos bombas para agua dulce fría y otros dos para circulación de agua caliente en circuito cerrado, con un sistema de válvulas de regulación para mantener una presión uniforme en todas las cubiertas.

Todos los W. C. son servidos con agua salada por fluxómetros de presión de agua con descarga regulable. Se dispone de dos bombas de agua salada sanitaria.

## MEDIOS DE SALVAMENTO Y CONTRA INCENDIOS.

Como medios de salvamento se han montado:

- Dos botes salvavidas con propulsión a motor de 56 y 48 plazas (este último con una instalación fija de radio), y
- Seis botes salvavidas a propulsión Fleming para 99 personas cada uno,

todos ellos montados en pescantes de gravedad Fedisa-Schat, equipados con chigres eléctricos y frenos centrífugos para su arriado. Los botes han sido construidos por ATEINSA en poliéster reforzado con fibra de vidrio. Como complemento de los botes se

han previsto 29 balsas hinchables Duarry, de una capacidad de 21 personas cada una; todas ellas arriables, para ser utilizadas mediante varaderos y pescantes.

El servicio de contra incendios se ha efectuado de acuerdo con las prescripciones de SEVIMAR, 1960, para buques de pasaje clase A y con arreglo a las recomendaciones de IMCO, 1967. Se ha instalado detección y extinción de incendios por CO<sub>2</sub> en pañoles y máquinas y aspersores de accionamiento manual en el garaje. En los espacios destinados a alojamientos, cocinas, pasillos, etc., se han colocado rociadores automáticos de agua pulverizada, alimentados por un grupo compuesto por un tanque a presión y una bomba de arranque automático. El equipo detector instalado en garaje, pañoles y máquinas está compuesto por instrumentos de detección olfativa de humos, con alarmas acústica y visual.

## PROPULSIÓN.

Para la propulsión se han montado cuatro motores Diesel marinos MAN tipo V6V 40/54 (12 cilindros en V, cuatro tiempos), dos de ellos no reversibles, con sobrealimentación y refrigeración del aire de carga.

La potencia máxima continua es de 6.700 BHP a 430 rpm, medida en la brida de acoplamiento del



Salón-bar preferente.

motor, empleando un combustible de 10.000 kcal/kg de poder calorífico inferior, siendo la temperatura ambiente de 20° C, la presión atmosférica de 736 mm de Hg, y la humedad relativa del aire del 60 %. Esta potencia también es válida en condiciones tropicales, siendo la temperatura ambiente hasta 45° C, y la del agua de mar de 32° C.

Los motores van conectados a los respectivos ejes de entrada del reductor por medio de acoplamientos elásticos Geislinger tipo BE 90/20/4u 1GFL y embragues Fawick tipo 46VC1200.

Hay dos reductores de velocidad de doble entrada, marca MWD (Modern Wheel Drive), con una reducción de 1:2,054. Cada reductor lleva su módulo de electrobomba de aceite de lubricación y de reserva, con enfriador.

Las hélices son KMW, de paso controlable, cuatro palas, 3.900 mm Ø, fabricadas en acero inoxidable. El control remoto del paso de estas hélices se efectúa principalmente desde el puente de gobierno por un dispositivo tipo combinador que manda asimismo y simultáneamente las rpm de los motores. Existen pupitres adicionales de mando en los alerones del puente, y todos ellos incorporan indicadores de paso y pulsador de parada de emergencia de motores.

En la cámara de control de máquinas se dispone de transmisiones para el control de paso y revoluciones, indicadores de paso y válvulas conmutadoras para seleccionar el control en puente o en sala de máquinas.

#### GRUPOS ELECTRÓGENOS.

Para la producción de energía eléctrica se han instalado cinco grupos electrógenos, compuesto cada uno de un motor marino auxiliar Diesel DEUTZ, modelo BA8M-528, de 8 cilindros en línea, cuatro tiempos, de una potencia máxima continua de 1.000 CV a 750 rpm, y de un alternador trifásico marino Siemens, tipo 1FB3 336-8, síncrono, de tensión constante; desarrollan una potencia unitaria de 750 kVA, siendo la tensión de 400 V y la frecuencia 50 Hz.

El grupo de emergencia se ha instalado en la cubierta techo, y es un grupo auxiliar autónomo con motor Diesel DEUTZ, modelo BF12 M-716, de 12 cilindros en V, cuatro tiempos, con refrigeración por radiador. Desarrolla una potencia de 400 CV a 1.500 rpm en condiciones normales. El alternador es SIEMENS, síncrono autorregulado y autoexcitado, de una potencia nominal de 320 kVA y una potencia efectiva de 256 kW. La tensión es 380 V, y la frecuencia 50 Hz. Al caer la tensión en la red principal, arranca de forma automática el grupo de emergencia; al restablecer la tensión en la red, el grupo de emergencia es puesto fuera de servicio automáticamente.

#### COMPRESORES.

El aire a presión es suministrado por dos compresores principales marca Hamworthy, tipo 2SF, verti-

cales, de dos etapas, refrigeración por agua dulce, lubricación forzada, con bombas de agua y aceite incorporadas. Tienen una capacidad unitaria de 62 m<sup>3</sup>/h de aire libre, comprimiéndolo a 30 kg/cm<sup>2</sup>. Los compresores son accionados por sendos motores eléctricos marca SIEMENS, de 25 CV. Se ha montado un compresor de emergencia Hatlapa, tipo L18, con una capacidad de 18 m<sup>3</sup>/h, a una presión de 30 kg/cm<sup>2</sup>, acoplado a un motor Diesel Diter/MWN de 6,5 CV.

Como elementos adicionales al servicio de aire a presión dispone el buque de dos botellas para el arranque de los motores principales, de 2.000 litros cada una; dos botellas de 650 litros cada una para el arranque de los grupos electrógenos, y una botella de 200 litros para el arranque del grupo de emergencia.

#### PLANTA GENERADORA DE VAPOR.

La planta generadora de vapor está constituida por dos calderas verticales automáticas, provistas de quemador, y dos calderetas a gases de escape, tipo silenciador. Las calderetas de gases no son independientes, funcionando automáticamente y en conjunto con las calderas, sirviendo éstas como acumulador de vapor de las calderetas, para lo cual dispone de las interconexiones, bombas de circulación, automatismos y demás elementos necesarios para conseguir una producción continua y regular, de acuerdo con la demanda de vapor. La producción de vapor de los dos sistemas puede efectuarse independientemente o trabajar simultáneamente.

Las dos calderas verticales automáticas con quemador son del tipo X-65 de Astilleros Españoles, S. A. Tienen una capacidad de producción unitaria de 2.600 kg/h de vapor saturado a 7 kg/cm<sup>2</sup>. Las dos calderetas verticales, de circulación forzada, son acuatubulares para circular cada una de ellas con los gases de escape de un solo motor principal. Son del tipo E-48 de Astilleros Españoles, S. A., con una producción unitaria de 1.600 kg/h de vapor a 7 kg/cm<sup>2</sup>. Las calderetas hacen a la vez de silencioso del motor y son capaces de funcionar en seco.

Para el servicio de las calderas se han montado cuatro bombas de alimentación centrífugas horizontales, autocebadas SIHI de 5 m<sup>3</sup>/h a 100 m.c.a., y cuatro bombas de circulación HALBERG, centrífugas horizontales de 8 m<sup>3</sup>/h, a 54,5 m.c.a.

#### PURIFICADORAS.

Para el servicio de purificación de fuel-oil se han montado dos purificadoras autolimpiantes Alfa-Laval, tipo MAPX-309 BGT-24, de 7.500 litros/hora cada una para fuel-oil de 500 seg. Redwood núm. 1, a 100° F.

Se dispone de una purificadora para diesel-oil, Alfa-Laval, tipo MAB 204 S-24, de una capacidad de 1.800 litros/hora.

Hay cuatro purificadoras autolimpiantes para acei-

Marca	DESIGNACION	Cant.	CARACTERISTICAS	Marca	DESIGNACION	Cant.	CARACTERISTICAS
1	Caldera con quemador	2	2.600 Kg/h. 7 Kg/cm <sup>2</sup>	43	Tanque séptico	2	2.600 lts.
2	Caldereta gases de escape	2	1.600 Kg/h. 7 Kg/cm <sup>2</sup>	44	Bomba descarga tanque séptico	16	20 m <sup>3</sup> /h. 6 m.c.a.
3	Motor principal diesel MAN V6V 40/54 4 tiemp.	4	6.700 BHP 430 RPM Geislinger	45	Bomba agua alimentación caldera	4	5 m <sup>3</sup> /h. 100 m.c.a.
4	Acoplamiento elástico y embraque	4	Fawick 46-VC-1200	46	Bomba A. D. refrigeración motores principales	3	290 m <sup>3</sup> /h. 2,8 Kg/cm <sup>2</sup>
5	Reductor de velocidad	2	430/210 R.P.M.	47	Bomba A. S. refrigeración motores principales	3	700 m <sup>3</sup> /h. 25 m.c.a.
6	Chumacera de apoyo	8		48	Bomba A. D. refrigeración toberas	6	3,5 m <sup>3</sup> /h. 3 Kg/cm <sup>2</sup>
7	Chumacera de empuje	2	100 Tons.	49	Bomba A. S. refrigeración grupos electróg. prals.	2	400 m <sup>3</sup> /h. 49 m.c.a.
8	Freno	2	de cinta	50	Bomba A. D. refrigeración grupos electróg. prals.	2	250 m <sup>3</sup> /h. 29 m.c.a.
9	Prensa pasamanparo	6	—	51	Bomba aceite lubricante motores principales	6	87 m <sup>3</sup> /h. 10 Kg/cm <sup>2</sup>
10	Grupo electrógeno principal BA8M-528	5	1.000 CV 750 R.P.M.	52	Bomba trasiego fuel-oil	1	70 m <sup>3</sup> /h. 35 m.c.a.
11	Alternador electrógeno principal	5	750 KVA	53	Bomba aceite lubricante balancines	6	800 l/h. 2,5 Kg/cm <sup>2</sup>
12	Grupo electrógeno emergencia BF12M-716	1	400 CV 1.500 R.P.M.	54	Bomba servicio diario fuel-oil	1	20 m <sup>3</sup> /h. 3 Kg/cm <sup>2</sup>
13	Botella aire arranque motor principal	2	2.000 lts. 30 Kg/cm <sup>2</sup>	55	Bomba trasiego diesel-oil	1	20 m <sup>3</sup> /h. 3 Kg/cm <sup>2</sup>
14	Botella aire arranque grupo electrógeno principal	2	650 lts. 30 Kg/cm <sup>2</sup>	56	Bomba servicio diario diesel-oil	1	10 m <sup>3</sup> /h. 3 Kg/cm <sup>2</sup>
15	Botella aire arranque grupo electrógeno emergencia	1	200 lts. 30 Kg/cm <sup>2</sup>	57	Bomba de baja fuel-oil	6	2,5 m <sup>3</sup> /h. 5 Kg/cm <sup>2</sup>
16	Silenciador gases escape motor principal	2	—	58	Bomba trasiego aceite cilindros	1	1 m <sup>3</sup> /h. 2 Kg/cm <sup>2</sup>
17	Silenciador gases escape grupo elect. pral.	5	—	59	Bomba A. D. sanitaria	2	60 m <sup>3</sup> /h. 60 m.c.a.
18	Silenciador gases escape grupo emergencia	1	—	60	Bomba A. D. sanitaria caliente	2	10 m <sup>3</sup> /h. 1,5 m.c.a.
19	Enfriador aceite lubricante motor principal	4	tubular 96,4 m <sup>2</sup>	61	Bomba A. S. sanitaria	2	50 m <sup>3</sup> /h. 60 m.c.a.
20	Enfriador agua dulce refrigeración inyectores	4	tubular 1,3 m <sup>2</sup>	62	Bomba sentina y lastre	2	100 m <sup>3</sup> /h. 25 m.c.a.
21	Enfriador agua dulce refrigeración cilind. mot. pral.	4	placas tipo P-252-HX	63	Bomba baldeo y C. I.	3	90 m <sup>3</sup> /h. 90 m.c.a.
22	Grupo de bombas y enfriador aceite reductor	2	455 lit/min.	64	Bomba achique y sentina (para separador sentina)	1	20 m <sup>3</sup> /h. 25 m.c.a.
23	Enfriador agua dulce refrigeración grupo elect. pral.	2	250 m <sup>3</sup> /h.	65	Bomba llenado de la piscina	1	30 m <sup>3</sup> /h. 40 m.c.a.
24	Filtro aceite lubrif. motor principal	4	magnét. autolimpiable	66	Bomba descarga tanque lodos	1	1,4 m <sup>3</sup> /h. 60 m.c.a.
25	Filtro combustible doble	4	—	67	Bomba sentina y lastre	1	100 m <sup>3</sup> /h. 25 m.c.a.
26	Filtro aceite lubrif. balancines	4	láminas	68	Bomba trimado y sentina	1	400 m <sup>3</sup> /h. 25 m.c.a.
27	Calentador de combustible.	4	vapor	69	Bomba rociadores alojamientos	1	81 m <sup>3</sup> /h. 6,3 Kg/cm <sup>2</sup>
28	Calentador purificadora fuel	2	vapor 6 m <sup>2</sup>	70	Bomba rociadores garaje	1	320 m <sup>3</sup> /h. 5 Kg/cm <sup>2</sup>
29	Calentador purificadora diesel	1	vapor 1,5 m <sup>2</sup>	71	Bomba de escora	2	250 m <sup>3</sup> /h. 20 m.c.a.
30	Calentador purificadora aceite lubricante	4	vapor 1,5 m <sup>2</sup>	72	Bomba vaciado de bidones	1	1,5 m <sup>3</sup> /h. 1 Kg/cm <sup>2</sup>
31	Purificadora aceite lubrif.	4	2.800 l/h.	73	Bomba reserva aceite lubricante grupos electrógenos principales	2	14 m <sup>3</sup> /h. 62 m.c.a.
32	Purificadora diesel-oil	1	1.800 l/h.	74	Bomba aceite refrigeración bocinas	3	1,5 m <sup>3</sup> /h. 22 m.c.a.
33	Purificadora fuel-oil	2	7.500 l/h.	75			
34	Generador de agua dulce ATLAS	2	42/50 Tns/día	76	Bomba circulación A. D. fría aire acondicionado	3	105 m <sup>3</sup> /h. 35 m.c.a.
35	Generador de agua dulce equipo "Agua Clear"	2	Tipo 12-FM	77	Bomba circulación A. D. caliente, aire acondicionado	2	55 m <sup>3</sup> /h. 32 m.c.a.
36	Enfriador de purgas serpentín calef. fuel.	1	1.700 Kg/h.	78	Bomba A. S. refrig. grupos aire acondicionado	3	129 m <sup>3</sup> /h. 19 m.c.a.
37	Enfriador de purgas calentadores agua	1	3.700 Kg/h.	79	Bomba carga aceite comestible	2	50 m <sup>3</sup> /h. 2,5 Kg/cm <sup>2</sup>
38	Calentador agua dulce sanitaria	2	2.000 lts.	80	Bomba trasiego aceite lubricante	2	20 m <sup>3</sup> /h. 3 Kg/cm <sup>2</sup>
39	Separador aceite sentina	1	túrbulo 25 Tons/h.	81	Compresor de aire motores principales	2	62 m <sup>3</sup> /h. a 30 Kg/cm <sup>2</sup>
40	Equipo estabilizador	2	6,14 m <sup>2</sup>	82	Compresor de emergencia	1	18 m <sup>3</sup> /h. a 30 Kg/cm <sup>2</sup>
41	Equipo estabilizador unidad de bombeo	2	—	83	Condensador auxiliar	1	1.700 Kg/h. a 7 Kg/cm <sup>2</sup>
42	Tanque séptico	6	2.600 lts.	84	Ejes intermedios	6	—
				85	Ejes K. M. W.	2	—

Marca	DESIGNACION	Cant.	CARACTERISTICAS	Marca	DESIGNACION	Cant.	CARACTERISTICAS
86	Caja distribuidora aceite K. M. W.	2	—	133	Panel principal estabilizadores	1	—
87	Manguito de acoplamiento	2	S.K.F.	134	Tanque gravedad aceite estabilizadores	2	250 lts.
88	Bocina	2	—	135	Polipasto eléctrico para desmontaje	5	2.500 Kgs.
89	Bomba hidráulica K. M. W.	4	—	136	Polipasto eléctrico para desmontaje	5	1.000 Kgs.
90	Bomba de relleno K. M. W.	2	6 l/min.	137	Polipasto eléctrico para desmontaje	1	1.000 Kgs.
91	Tanque gravedad aceite K. M. W.	2	100 lts.	138	Polipasto eléctrico para desmontaje	1	1.000 Kgs.
92	Tanque doble gravedad aceite bocinas	1	100 lts.	139	Frigorífica compresor	2	Tipo 3JF4-2
93	Tanque agua maniobra purificadoras	2	100 lts.	140	Frigorífica condensador	2	Tipo COSM 601
94	Tanque presión A. D. sanitaria	2	2.000 lts. 5,5 Kg/cm <sup>2</sup>	141	Frigorífica recipiente R-22	1	para R 22
95	Tanque compensador A. D. motores principales	2	2.200 lts.	142	Frigorífica bomba refrigeración condensador	2	13 m <sup>3</sup> /h. 20 m.c.a.
96	Tanque compensador A. D. grupos electrógenos	1	650 lts.	143	Tanque diesel para encendido calderas	2	200 lts.
97	Tanque doble compensador A. D. toberas	1	430 lts.	144	Enfriador A. D. compresor principal	2	11.500 Kcal/h.
98	Tanque compensador A. D. compresores	1	150 lts.	145	Equipo antiincrustante cajas de mar-tanque	4	500 lts.
99	Tanque doble anticorrosivo	1	60 lts.	146	Equipo antiincrustante cajas de mar-bomba	2	—
100	Tanque diesel serv. diario grupos electrógenos	2	11.500 lts.	147	Boca de agua refrigerada	2	—
101	Tanque diesel grupo emergencia	1	2.800 lts.	148	Aparato espumógeno	3	—
102	Tanque combustible caldera	2	2.700 lts.	149	Enfriador aceite KMW	2	7.600 Kcal/h
103	Tanque mezclador de combustible	2	—	150	Panel seguridad motores	2	—
104	Tanque almacén aceite cilindros y balancines	2	4.000 lts.	151	Presostatos manda seguridad	20	—
105	Tanque doble servicio diario aceite cilindros	1	250 lts.	152	Arranque y paro a distancia	4	—
106	Tanque aceite frigorífico	1	500 lts.	153	Panel control "Z"	2	—
107	Tanque aceite compresores	1	200 lts.	154	Tanque comp. grupo emergencia	1	25 lts.
108	Tanque aceite engrase	1	300 lts.	155	Frigorífica-intercambiadores de calor	2	para 3J
109	Tanque aceite diversos	2	300 lts.	156	Aire acondicionado - grupo compacto	3	Mod. MPCG 300 Q5
110	Tanque lodos purificadoras	1	1.200 lts.	157	Aire acondicionado - intercambiadores	2	750.000 Kcal/h.
111	Tanque de keroseno	1	100 lts.	158	Aire acondicionado - intercambiadores	2	470.000 Kcal/h.
112	Tanque aceite serv. diario grupos electrógenos	2	1.250 lts.	159	Polipasto eléctrico	1	1.500 Kg.
113	Tanque almacén aceite estabilizadores	1	500 lts.	160	Panel control motores	4	—
114	Tanque aceite serv. diario balancines	2	250 lts.	161	Equipo soldadura autógena	1	—
115	Tanque doble aceite refrig. bocinas	1	1.200 lts. c/uno.	162	Tableros portaherramientas	2	—
116	Tanque cisterna agua alimentación calderas	1	1.900 lts.	163	Banco de ajuste - Taller eléctrico	1	—
117	Tanque de observación	1	600 lts.	164	Taquillas - Bandejas	—	—
118	Torno	1	1.500 mm. ent. puntos	165	Esteranterías - Taller eléctrico	1	—
119	Taladro vertical	1	broca 35 Ø	166	Cuadro control calderas	2	—
120	Cepilladora	1	Tipo L-450	167	Cuadro control calderetas	2	—
121	Esmeriladora	1	sobremesa 2 muelas	168	Arrancadores válvulas telemandadas	13	—
122	Equipo de soldadura	1	—	169	Arrancadores viradores reductores	2	—
123	Banco de ajuste	1	—	170	Arrancadores viradores motores	4	—
124	Banco prueba de inyectores	1	—	171	Unidad autónoma aire acondicionado	1	22.000 frig/h.
125	Tanque Grinnell	1	2.800 lts.	172	Tablero instrumentos distribución embrague	4	—
126	Chumacera intermedia motor principal	4	—	173	Transformador alimentación mando estabiliz.	1	—
127	Bomba circulación calderas	4	8 m <sup>3</sup> /h. 54,5 m.c.a.	174	Equipo para medición de calados	1	—
128	Caja de arena calderas	2	300 dm <sup>3</sup>	175	Detector niebla aceite cárter motores principales	4	MK 4 - Tipo LEVEL
129	Bomba agua salada al generador de A. D.	2	33 m <sup>3</sup> /h. 50 m.c.a.	176	Filtros indicad. aceite, motores principales	4	—
130	Arrancador bomba estabilizador	2	—				
131	Caja de conexiones estabilizador	2	—				
132	Control local estabilizador	2	—				

te lubricante, Alfa-Laval, tipo MAPX-207-14S, de una capacidad de 2.800 litros/hora.

Dispone de cinco calentadores para las purificadoras de aceite lubricante y diesel-oil y dos calentadores para el servicio de fuel-oil, suministrados por Alfa-Laval.

#### ESTABILIZADORES.

Se ha dotado al buque de un equipo de estabilizadores de aletas retráctiles "SPERRY", de 6,14 m<sup>2</sup> de superficie unitaria de aleta. Con este equipo se consigue una reducción de balance del 90 % para una pendiente de ola de 5° a la velocidad de 20 nudos, con un ángulo de ataque de 13°.

Este equipo consta de los cuadros de control y maniobra en cámaras de máquinas y puente para extender o retraer las aletas, y de la maquinaria hidráulica y elementos sensibles necesarios para el accionamiento automático del giro de las aletas y alerones.

#### GENERADORES DE AGUA DULCE.

El agua dulce es producida por dos generadores Atlas-Dinamarca tipo AFGU núm. 7, de una producción unitaria de 50 Tm de agua dulce en 24 horas, con agua de mar a 32° C. Cada generador uti-

liza como fuente térmica el agua dulce de circulación de dos motores principales, trabajando al 85 % de la potencia continua. Van equipados con salinómetros, teniendo conexiones para alarmas y válvulas solenoide para la extracción automática del agua dulce cuando sea producida con un alto contenido de sal.

#### BOMBAS.

Las principales bombas montadas en este buque son las siguientes:

##### a) *Servicios de máquinas.*

- Agua dulce refrigeración motores principales: Tres bombas centrífugas verticales Stork-Corbasa, de 290 m<sup>3</sup>/h, a 30 m.c.a.
- Agua salada refrigeración motores principales: Tres bombas centrífugas verticales Stork-Corbasa, de 700 m<sup>3</sup>/h, a 25 m.c.a.
- Agua dulce refrigeración toberas: Seis bombas centrífugas, horizontales, autocebadas, Sihi, de 3,8 m<sup>3</sup>/h, a 30 m.c.a.
- Aceite lubricante motores principales: Seis bombas de tornillo, verticales, Houttuin-Corbasa, de 87 m<sup>3</sup>/h, a 110 m.c.a.

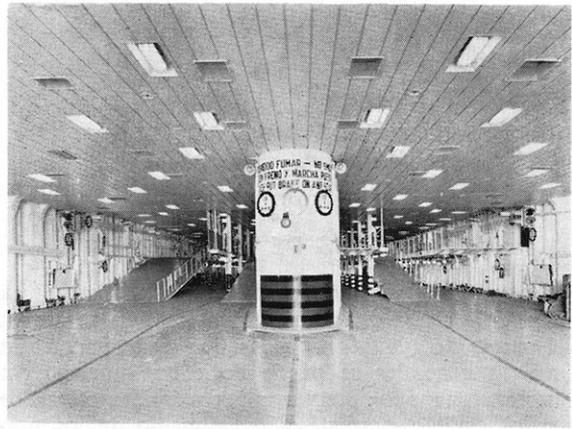


Comedor preferente.

- Aceite lubricación balancines: Seis bombas de tornillo, horizontales, Houttuin-Corbasa, de 800 litros hora, a 30 m.c.a.
  - Agua dulce refrigeración grupos electrógenos prales.: Dos bombas centrífugas verticales Stork-Corbasa, de 250 m<sup>3</sup>/h, a 30 m.c.a.
  - Agua salada refrigeración grupos electrógenos prales.: Dos bombas centrífugas verticales Stork-Corbasa, de 400 m<sup>3</sup>/h, a 50 m.c.a.
  - Reserva aceite lubricación grupos electrógenos prales.: Dos bombas de tornillo verticales, Houttuin-Corbasa, de 14 m<sup>3</sup>/h, a 62 m.c.a.
  - Agua alimentación calderas: Cuatro bombas centrífugas horizontales autocebadas Sihi, de 5 m<sup>3</sup>/h, a 100 m.c.a.
  - Agua circulación calderas: Cuatro bombas centrífugas horizontales Halberg, de 8 m<sup>3</sup>/h, a 55 m.c.a.
  - Trasiego fuel-oil: Una bomba de tornillo, vertical, Houttuin-Corbasa, de 70 m<sup>3</sup>/h, a 35 m.c.a.
  - Servicio diario fuel-oil: Una bomba de tornillo, vertical, Houttuin-Corbasa, de 20 m<sup>3</sup>/h, a 32 m.c.a.
  - Trasiego diesel-oil: Una bomba de tornillo, vertical, Houttuin-Corbasa, de 20 m<sup>3</sup>/h, a 35 m.c.a.
  - Servicio diario diesel-oil: Una bomba de tornillo, horizontal, Houttuin-Corbasa, de 10 m<sup>3</sup>/h, a 30 m.c.a.
  - Bombas de baja presión de fuel-oil: Seis bombas de tornillo, horizontales, Houttuin-Corbasa, de 2,5 m<sup>3</sup>/h, a 55 m.c.a.
  - Trasiego aceite cilindros: Una bomba de tornillo, horizontal, Houttuin-Corbasa, de 1 m<sup>3</sup>/h, a 20 m.c.a.
  - Trasiego aceite lubricante: Dos bombas de tornillo, verticales, Houttuin-Corbasa, de 20 m<sup>3</sup>/h, a 33 m.c.a.
  - Aceite refrigeración bocinas: Tres bombas de tornillo, Houttuin-Corbasa, de 1,5 m<sup>3</sup>/h, a 22 m.c.a.
- b) *Servicios sanitarios.*
- Agua dulce sanitaria: Dos bombas centrífugas, verticales, autocebadas, Stork-Corbasa, de 60 m<sup>3</sup>/h, a 60 m.c.a.
  - Agua dulce caliente sanitaria: Dos bombas centrífugas, horizontales, Stork-Corbasa, de 10 m<sup>3</sup>/h, a 15 m.c.a.
  - Agua salada sanitaria: Dos bombas centrífugas verticales, Stork-Corbasa, de 50 m<sup>3</sup>/h, a 40 m.c.a.
- Agua salada llenado piscina: Una bomba centrífuga horizontal Stork-Corbasa, de 30 m<sup>3</sup>/h, a 40 m.c.a.
  - Equipos sépticos: Dieciséis bombas Turó, tipo T-4/80, horizontales, de 20 m<sup>3</sup>/h, a 6 m.c.a.
  - Agua salada generadores agua dulce: Dos bombas centrífugas Atlas, de 33 m<sup>3</sup>/h, a 50 m.c.a.
- c) *Otros servicios.*
- Sentina y lastre: Dos bombas centrífugas verticales autocebadas, Stork-Corbasa, de 100 m<sup>3</sup>/h, a 25 m.c.a.
  - Trimado y sentina: Una bomba centrífuga vertical autocebada, Stork-Corbasa, de 100 m<sup>3</sup>/h, a 25 m.c.a.
  - Escora: Dos bombas centrífugas verticales Stork-Corbasa, de 250 m<sup>3</sup>/h, a 20 m.c.a.
  - Aceite de sentina: Una bomba de pistones vertical, Volum-Burton, de 20 m<sup>3</sup>/h, a 25 m.c.a.
  - Descarga tanque lodos: Una bomba de pistones vertical, Volum-Burton, de 1,4 m<sup>3</sup>/h, a 60 m.c.a.
  - Sentina y lastre: Una bomba de pistones vertical, Volum-Burton, de 100 m<sup>3</sup>/h, a 25 m.c.a.
  - Baldeo y contra incendios: Tres bombas centrífugas verticales, Stork-Corbasa, de 90 m<sup>3</sup>/h, a 90 m.c.a.
  - Vaciado bidones: Una bomba de tornillo horizontal, Houttuin-Corbasa, de 1,5 m<sup>3</sup>/h, a 10 m.c.a.
- TALLER DE A BORDO.
- Cuenta con los siguientes elementos:
- Un torno monopolea Lafayet de 1.500 mm de distancia entre puntos.
  - Un taladro de columna INSO, con una capacidad de broca de 35 mm.
  - Una limadora AZKARA de 450 mm de recorrido.
  - Una electroesmeriladora EGOR, de columna, con diámetro de muela de 400 mm y ancho de 50 milímetros.
  - Un equipo de soldadura eléctrica portátil para electrodos de un diámetro máximo de 4 mm.
  - Un equipo de soldadura autógena portátil.
- ALUMBRADO.
- Para el alumbrado y servicios auxiliares del buque se han instalado dos transformadores trifásicos, en



Puente de mando.



Cubierta principal-garaje.

seco, AEG, 380/220 V, y 450 kVA cada uno, conectables en paralelo. Además se han instalado dos transformadores trifásicos en seco AEG para el servicio de alumbrado y emergencia de 380/220 V, y 60 kVA cada uno.

Para alumbrado temporal de emergencia se han instalado un grupo de baterías de cadmio-níquel de una capacidad adecuada para 215 A durante media hora. Además se ha montado una batería de 80 A durante media hora con destino a los servicios de seguridad del buque.

#### CÁMARA DE CONTROL.

Entre la cámara de motores principales y auxiliares existe una cámara de control que centraliza los servicios de señalizaciones, maniobras y alarmas del equipo propulsor, motores auxiliares, calderas y estabilizadores, con arranque y paro de bombas y elementos auxiliares agrupados en cuadros para efectuar los siguientes servicios:

— Telemando y control de los motores principales, que comprende las siguientes funciones operativas:

- Maniobras motores propulsores con automatismos, seguridades y alarmas para su correcto funcionamiento, estableciendo los paros automáticos y desembrague por baja presión y exceso temperatura de aceite o de agua dulce de refrigeración, embalamiento y sobrecarga

por la fijación de un excesivo paso de la hélice.

- Maniobra y control de todas las bombas auxiliares para el servicio de los motores.
- Puesta en servicio automático de las bombas de reserva para el servicio de engrase reductores y del sistema hidráulico para maniobra paso hélice.
- control de los generadores de vapor y automatismos para la regulación que permiten adaptar la producción de vapor en función de la demanda con seguridades para el corte de combustible en el caso de mala combustión de los quemadores.
- Arranque y paros de todas las bombas del buque de servicios esenciales.
- Control y maniobra de estabilizadores.
- Control y maniobra de grupos generadores principales con acoplamiento automático (sin reparto de cargas a la red).
- Arranque automático del grupo de emergencia y transferencia de energía al embarrado de emergencia, en caso de fallo de la alimentación principal.
- Control de la maquinaria frigorífica de la gambuza refrigerada.
- Automatismo para el funcionamiento de los servicios sanitarios.