

María de Maeztu



La intención del Plan Nacional de Salvamento 2006-2009 de modernizar los equipamientos de Salvamento Marítimo incrementando la flota de buques de salvamento y lucha contra la contaminación marina hasta catorce unidades y reducir la edad media una cuarta parte, de los 27,2 años de 2004 a los 6,7 años se está llevando a cabo con la culminación de la construcción de las cuatro unidades gemelas de remolcadores que Unión Naval de Valencia ha llevado a cabo.

El *B/S María de Maeztu* (con base en Bilbao) y el *B/S María Zambraño* (con base en Cádiz) fueron botados el pasado mes de octubre y se entregaron en los meses de febrero y abril siguientes, respectivamente. El tercero, el *B/S María Pita* fue botado en el mes de enero y su entrega fue en el mes de junio, mientras que el último de esta serie de cuatro remolcadores, el *B/S María Mata* no se entregará hasta finales del próximo mes de septiembre. Éstos podrán atender misiones de remolque de buques en situación comprometida, apoyo de embarcaciones, lucha contra incendios y contaminación marina además del salvamento de naufragios.

A continuación se detallan las características técnicas, concretamente, del *B/S María de Maeztu*:

El buque está construido en acero soldado y su estructura y maquinaria se ha dimensionado de acuerdo con las reglas de Bureau Veritas. Ha logrado la clasificación I X HULL X MACH+SALVAGE TUG, FIRE-FIGHTING SIHP 1, WATER SPRAY, UNRESTRICTED NAVIGATION, XAUT-UMS.

Generalidades

El buque dispone de los medios precisos para el Salvamento de la Vida Humana en la Mar, directamente por medio de actuaciones de

rescate de vidas una vez producido el accidente, y preventivamente por medio de su capacidad de remolque y salvamento, pudiendo colaborar en la limpieza de la contaminación marina de futuros accidentes.

El buque está dotado de capacidad para acomodar náufragos en un área adecuada para ello. Cuenta con un local de náufragos diáfano, un local de ases y un local de uso múltiple, que se podrá utilizar para el personal ajeno a la dotación del buque como oficina de operaciones en tareas de salvamento.

Es capaz de funcionar como buque de apoyo en determinadas actuaciones, en las que participen equipos de intervención ajenos a la dotación del mismo (operaciones de buceo, de extracción de restos, etc.), ofreciendo soporte para las operaciones y transporte de los equipos precisos. Además es capaz de actuar en situaciones de emergencia, bien remolcando, empujando, situándose a cierta distancia, etc., de otros buques para lo cual dispone de una capacidad de maniobra eficaz, tanto a velocidades de crucero, como de remolque, o durante la realización de maniobras, especialmente en navegación a velocidades reducidas.

Incorpora un servicio de lucha contra incendios externo que cumple con las especificaciones Fire Fighting Ship 1 Water Spray (FIFI 1).

El puente de gobierno está situado hacia la medianía de la eslora del buque, adecuadamente protegido de los embates del mal tiempo. Dispone de visión horizontal de prácticamente 360°, así como de visión directa tanto de la cubierta de trabajo de popa como de la de proa. Dispone de dos zonas principales de trabajo. La de proa equipada principalmente para la navegación y la de popa para el control de las maniobras de salvamento y remolque en la cubierta de trabajo.

Características técnicas	
Eslora total	39,70 m
Eslora entre perpendiculares	34,52 m
Manga	12,50 m
Puntal a cubierta principal	5,80 m
Calado de proyecto	4,20 m
Velocidad mínima de crucero, al 80 % potencia, en pruebas	12,0 nudos
Velocidad mínima, al 100 % potencia, en pruebas	13,0 nudos
Tiro a punto fijo (BP), al 100 % de potencia	60 t
Autonomía mínima, (velocidad crucero al 80 % de potencia)	6.000 millas
Contra incendios exterior	FIFI 1
Tripulación	10 + 2
Náufragos	20 + 4

Capacidades aproximadas de tanques al 100 %	
Tanques de combustibles	359,8 m ³
Tanques de agua dulce	115,6 m ³
Tanques de aceite	21,1 m ³
Tanques de lastre	97,4 m ³
Tanques de dispersantes	12,0 m ³
Tanques de espuma	13,2 m ³
Tanques de aguas negras	6,9 m ³
Tanques de aguas aceitosas	1,7 m ³
Tanques de lodos	1,7 m ³
Tanques de derrames	3,4 m ³

En la medianía de cada costado se ha dispuesto de una zona de rescate despejada, que cumple con los estándares comunes al respecto y con una puerta de dos hojas, con una anchura mínima de 90 cm en cada hoja, para facilitar el acceso directo al buque. La forma de apertura y el trincado de la puerta durante los rescates se han diseñado de forma que no incrementen el riesgo de accidentes propio de esta operación.

Equipos de fondeo y amarre

El equipo de fondeo está formado por los siguientes elementos: un molinete combinado con la maquinilla de remolque de proa, de accionamiento hidráulico dotado de dos barbotenes, dos cabirones y un carretel. Las anclas son tipo *Hall* sobredimensionadas con respecto a lo establecido por la Sociedad de Clasificación. Las cadenas son de 12 grilletes de longitud. Las cajas de cadenas están dimensionadas adecuada y proporcionalmente, estando dotadas de arraigados de disparo rápido.

En popa, junto a las bitas, y para facilitar las maniobras de amarre, se disponen de dos cabrestantes de eje vertical hidráulico Ibercisa C-H/20/5-15, con un cabirón en acero fundido de 320 mm de diámetro, 5 t de tiro y una velocidad de 15 m/min, con una presión de 240 bar y un caudal de aceite de 40 l/min. Su accionamiento es directo por medio de motor hidráulico Staffa – Kawasaki, de baja velocidad y alto par, tipo pistones radiales. Van empernados a un polín que va soldado a cubierta, y que está reforzada para absorber los esfuerzos previstos. Dispone de un mando local situado en la amurada, y de un rolín a cada banda para facilitar la maniobra de estachas.

Maquinillas de remolque, carreteles, cables y otros elementos

Se ha dispuesto de una maquinilla de remolque Ibercisa MR-/80/2/1000-44/1/IS de popa con las siguientes características; un cabirón en acero fundido y 430 mm de diámetro, dos carreteles con un diámetro de 1.600 mm x 660 mm y 1.300 mm de longitud, cada uno, para un cable de 1.000 m y 48 mm de diámetro, cada uno de ellos. Montados en cascada, especialmente reforzados y dotados de frenos de cinta tipo diferencial de accionamiento hidráulico, actuando auto-

máticamente por medio de resortes y falta de presión, y embragues de trócola también preparados para ser accionados por pistones hidráulicamente a distancia y ambos con mandos locales de emergencia. La capacidad estática de frenado, de la 1ª capa es de 160,0 t, y una presión y caudal de aceite requeridos de 240 bar y 170 l/min., respectivamente.

	Tiro (t)	1ª velocidad nominal (m/min.)	2ª velocidad nominal (m/min.)
1ª capa del carretel	23,0 / 8,3	15	38
Carretel medio	15,0 / 5,4	23	58
Carretel lleno	10,8 / 3,9	32	80

La reductora del cabirón es estanca bipartida a base de dos saltos piñón / corona, más una corona separadora, trabajando en constante baño de aceite por inmersión. Está accionado por dos motores hidráulicos Staffa – Kawasaki, de baja velocidad y alto par, tipo pistones radiales de dos cilindradas.

Los estibadores son automáticos de cable, dotados de limitadores de par, embragues y accionamientos manuales de emergencia. Los ejes están montados sobre rodamientos de rodillos oscilantes.

La maquinilla de remolque de proa es hidráulica combinada con el molinete de ancla, modelo Ibercisa MR – MAN/H/H/80/300-48/26-D/2/IS. Dispone de dos barbotenes, un carretel y dos cabirones. Ambos barbotenes son de acero fundido para cadena de 26 mm de diámetro U3. El tiro es de 17,7 t y una segunda velocidad nominal de 18 m/min. Los frenos son de cinta diferencial y embragues de garra de accionamiento manual.

El carretel tiene 800 mm de longitud, y diámetros de 1.600 mm y 610 mm, con una capacidad de estacha de 300 m y 48 mm de diámetro. Está especialmente reforzado, dotado de un freno de cinta tipo diferencial de accionamiento hidráulico, que actúa automáticamente por medio de resortes y falta de presión, y de un embrague de trócola también preparado para ser accionado por pistones hidráulicamente a distancia y en ambos mandos locales de emergencia. La capacidad estática de frenado de la 1ª capa es de 160 t, y la presión y caudal de aceite requerido es de 240 bar y 170 l/min, respectivamente.

	Tiro (t)	1ª velocidad nominal (m/min.)	2ª velocidad nominal (m/min.)
1ª capa del carretel	24,6 / 8,9	14	35
Carretel medio	15,3 / 5,5	22	55
Carretel lleno	10,8 / 3,2	32	80

Los cabirones son de acero fundido con un diámetro, cada uno, de 430 mm. Dispone de una reductora estanca bipartida a base de un salto de piñón / corona, trabajando en constante baño de aceite por inmersión. Dispone de un motor hidráulico Staffa – Kawasaki, de baja velocidad y alto par, con pistones radiales de dos cilindradas.

Dispone de un estibador automático para el cable, dotado de un limitador de par, embrague y un accionamiento manual de emergencia. El eje está montado sobre rodamientos de rodillos oscilantes y casquillos reforzados y lubricados.

Además, se han instalado dos estopores de guillotina para la cadena de 26 mm de diámetro U3.

A popa y en crujía, sobre la amurada, se ha dispuesto de un juego de pines-guía de cable, de accionamiento hidráulico, que quedan enrasados cuando no están en operación. El conjunto de pines-guía son de la

marca Ferri, y tienen las siguientes características: están diseñados para un tiro máximo de 63 t, en condiciones de mar hasta Beaufort 6. Cada uno de los pines tiene un diámetro de 350 mm y una carrera de 670 mm. Dispone de cilindros hidráulicos de doble efecto independiente para realizar su telescopaje vertical, de forma que puedan permanecer escamoteados y enrasados con la cubierta de popa. El tiempo de telescopaje de cada uno de ellos es inferior a 4 segundos. En la parte superior de los pines se dispone de tapas para evitar la salida del cable. Los pines se disponen con su eje perpendicular a la línea de tiro del cable para minimizar su fricción, y la superficie exterior de los rodillos incorpora un tratamiento para aumentar su resistencia y duración. Los rodillos ruedan contra casquillos especiales para ambiente marino. El control remoto de los pines se realiza desde botoneras, que se han instalado en el puente y en otro lugar cercano de la cubierta. Dispone de un control local de emergencia que actúa directamente sobre las electroválvulas que se han suministrado con el equipo. Cada pin dispone de un lugar de engrase centralizado para facilitar su mantenimiento.

Se ha dispuesto de un gancho de remolque, Ferri Serie 1516 TN 63 de disparo rápido, dimensionado de acuerdo con las características reales del buque, para una carga de trabajo de 63 t con soporte giratorio, anclaje a cubierta, central hidráulica de recargue automático para situar bajo cubierta, bomba hidráulica manual y mando para disparo de emergencia montados en bastidor metálico situado en cubierta próximo al gancho, un mando de dos botones para disparo / rearme localizados en el puente, tres pulsadores eléctricos para disparo a distancia desde tres puntos de cubierta y disparo automático por escora límite.

La maquinilla auxiliar es de carga hidráulica Ibercisa Max-C/H/20/200-24/1, con un carretel y un cabirón, con las siguientes características técnicas: el carretel tiene las siguientes dimensiones: 1.100 mm y 368 mm de diámetros y 300 mm de longitud, con una capacidad de 200 m y 24 mm de diámetro. Está dotado de un freno de cinta y un embrague de trócola, ambos con accionamiento manual. El tiro y la velocidad nominal de la primera capa son, respectivamente de, 5 t y 15 m/min. La presión y el caudal de aceite requeridos son de 240 bar y 40 l/min.

El cabirón es de acero fundido con un diámetro de 320 mm, de accionamiento directo por medio de motor hidráulico Staffa – Kawasaki, de baja velocidad y alto par, con pistones radiales. El eje está montado sobre rodamientos de rodillos.

Se ha montado sobre un polín en cubierta una grúa plegable y articulada Effer 145.000/2S, con brazo articulado y telescópico, con un momento de elevación de 145 t a popa de la superestructura y a proa de la cubierta de trabajo, situada hacia el costado de babor. La grúa es capaz de efectuar maniobras de traslados laterales, de arriado e izado, y movimientos de todo tipo de pesos a bordo, como son carga de contenedores de equipos, depósitos portátiles de residuos en cubierta, objetos a la deriva, carga de barreras y *skimmers*, etc. También es capaz de lanzar y recoger la embarcación auxiliar. La grúa va pro-



vista de protección de fines de carrera tanto para arriado del cable como extensión del brazo.

La grúa está accionada electro-hidráulicamente a través de la planta de a bordo. Tiene una capacidad de 10,15 t a un alcance horizontal de 12,19 m (10 metros fuera del costado del buque).

La grúa dispone de dos prolongas hidráulicas, y su ángulo de giro es de 306 ° continuos. El momento de giro es de 17,947 t con doble motor reductor y corona de bolas de acero tratadas situadas en compartimentos estancos, para el giro. El distribuidor marino está situado en la columna con doble circuito hidráulico. Dispone de plataforma para el operario, válvulas de seguridad e hidro-pilotadas en todos los cilindros de la grúa. Se le ha aplicado a toda la grúa un tratamiento marino anti-corrosión. Dispone de parada de emergencia junto a los mandos. Está construida según las normas alemanas DIN 15018, Grupo H1, B3.

Además la grúa está equipada con un radio-comando para el manejo de la grúa y los accesorios por radio, completamente instalado, compuesto por: un distribuidor hidráulico, Hawe, de accionamiento proporcional hidropilotado con electroválvulas también proporcionales, seis elementos independientes, válvulas de seguridad integradas y cuerpo de entrada con limitadora de presión. Un radiomando, emisor y receptor de radiofrecuencias, con mando inalámbrico de seis funciones, parada de emergencia, llave de acceso, dispositivo de marcha lenta, normal y rápida y preparado para funciones extras. El alcance es de hasta 100 m lineales. Cambio instantáneo y automático de radiofrecuencia al detectar una radiofrecuencia cercana o similar a la que aplica en ese momento. Dispone de un dispositivo de no interferencia activo y pasivo en radiofrecuencias similares, un cargador de baterías, mandos de emergencia en la propia grúa y botonera portátil con mandos de accionamiento inalámbricos con sus accesorios. Un cabrestante marino oleo-hidráulico de transmisión planetaria, con freno hidropilotado en descenso mediante discos bañados por aceite, para 11.000 kg de tiro en elevación. Capacidad máxima 120 m de cable en acero antigiratorio, contrapeso, gancho y poleas. La velocidad de elevación del gancho es graduable. Se le ha equipado de un dispositivo seguridad fin de carrera e instalación en grúa.

Dispositivos y medios de salvamento

El buque está equipado con todo el material necesario para cumplir con los requerimientos de las Reglas y Regulaciones aplicables de acuerdo con SOLAS, en consonancia con el tipo y tamaño del buque, y para una tripulación de 10 + 2 personas.

Adicionalmente a lo anterior, y dado el servicio previsto del buque, se ha dispuesto de:

- Una (1) balsa salvavidas inflable en cada banda con capacidad para 20 personas cada una, dispuestas con mecanismos de suelta manual e hidrostática colocadas en las bandas con su estiba adecuada.

- Una (1) cesta del tipo Dacon RB-300 y dos redes de recogida de costado de aproximadamente 1.800 x 2.500 mm.
- Quince (15) aros salvavidas con guinalda.
- Treinta (30) chalecos adicionales al número prescrito por SOLAS, estibados en cajas, en los lugares de reunión en cubierta.
- Seis (6) señales fumígenas flotantes.
- Un (1) aparato lanzacabos de accionamiento neumático, capaz de lanzar una guía a 230 m, homologado y adecuado para uso habitual en buques remolcadores y salvamento. Tiene capacidad para realizar varios disparos en poco tiempo y se ha suministrado con un juego de respetos adecuado.
- Dos (2) pistolas de señales.
- Una (1) camilla tipo nido flotante, con atalajes y eslingas de izado.
- Quince (15) chalecos autoinflables de trabajo tipo 150 N, con radiobaliza de emergencia, para tripulación.
- Tres (3) cascos de protección, que incluyen sistema de comunicaciones conectado con el de a bordo.

Este material adicional al exigido por la Reglamentación está dispuesto en el pañol o pañoles, con la estiba adecuada, o distribuido en sus estibas en cubierta.

Embarcación auxiliar

El buque está dotado de una embarcación de rescate y trabajo Maritime Partner Weedo 710. Esta embarcación es un bote de trabajo especialmente diseñado para trabajos en plataformas offshore, y para remolque de barreras anti-contaminación. La ejecución anti-deflagante hace que pueda ser utilizada en labores de recogida de residuos. También está clasificada como bote de rescate.

Se trata de una embarcación rígida con casco de GRP, con cabina de protección. Es auto-adrizable e insumergible y con una cubierta auto-vaciante. Está construida con una defensa perimetral de goma, y una segunda defensa de 3,8 m de longitud a cada costado de popa a proa. La red de recogida de náufragos es una Dacon RG10.

Características técnicas de la embarcación auxiliar	
Eslora total	7,10 m
Eslora casco	6,20 m
Manga	2,93 m
Tiro a punto fijo	2 t
Motor	Diesel intra-borda Volvo Penta D5ATA de 160 hp a 2.300 rpm
Propulsión	1 hélice de 3 palas de paso variable de acero inox. tipo 3J60-850HS
Capacidad tanque diesel	280 l

Dispone de su pescante específico, aunque también puede ser arriada e izada en caso de emergencia por la grúa de cubierta. El pescante está situado en la misma banda que la grúa de cubierta. Se ha instalado un pescante Hydramarine tipo HMD A50 TUG MOB para la embarcación auxiliar, de accionamiento electro-hidráulico y con un solo punto de arriado, con las siguientes características: 5 t de carga de trabajo (SWL), 2,1 m de alcance desde el costado del buque, un cable de 19 mm de diámetro, la velocidad de izado y arriado es de 0-60 m/min y una altura de izado de 15 m (recorrido del gancho). Es del tipo compacto e incluye una unidad de potencia electro-hidráulica principal y un sistema de almacenamiento de potencia para casos de emergencia (buque muerto), de acuerdo con requerimientos SOLAS/IMO. El pescante cumple con las regulaciones de la Unión Europea y dispone del distintivo "Wheel Mark".

El pescante está equipado con los siguientes elementos:

- Consola de operador del pescante estanca y con visibilidad sobre todo el recorrido del bote. El operador del pescante cuenta con equipo VHF para las comunicaciones.



- Unidad de potencia electro-hidráulica para la operación del pescante integrada en la estructura del mismo.
- Chigre hidráulico dotado de dispositivo tensor del cable de alta velocidad para compensación de ola.
- Amortiguador de choque del cable de carga.
- Tangón de accionamiento hidráulico abatible a proa y de dimensiones adecuadas, controlado desde la consola del operador. Su objeto es el de separar el bote del costado del buque cuando se encuentra en el agua.

El pescante permite el embarque y desembarque de los tripulantes y rescatados tanto en su posición estibada como en la borda del buque, acolchándose contra la regala. Además de las puertas de acceso en las zonas de rescate de la cubierta principal se dispone de una puerta practicable en el barandillado de la cubierta castillo en el costado de babor.

Sistema FIFI 1

El buque dispone de un servicio exterior contra-incendios dotado de todos los elementos estructurales y de los equipos necesarios para cumplir con los requisitos Fire-Fighting Ship 1 Water Spray. El equipo ha sido suministrado íntegramente por Aker Kvaerner.

El sistema incluye dos (2) bombas, con una capacidad total de 3.000 m³/h. Tienen la capacidad suficiente para atender a las necesidades de este sistema, incluido el "water spray". Las bombas del sistema FIFI 1 están accionadas por medio de una caja multiplicadora a través de tomas de fuerza (PTO) engranadas por proa a los motores principales.

Nº Bombas	Dos (2)
Marca y modelo	Kvaerner Eureka OGF 250x350, Bend, Nialbr
Capacidad	1.500 m ³ /h / 14,0 bar
Potencia requerida	712 kW
Potencia absorbida	768 kW
Revoluciones bomba	1.800 rpm
Material	Cuerpo e impulsor en Ni-Al-Bronce
	Eje en acero inoxidable AISI 329, con prensaestopas

Las cajas multiplicadoras son de escalón horizontal, con entrada desde la PTO de cada motor principal y con dos salidas para accionamiento de un alternador de cola y de una bomba FIFI. Tienen las siguientes características técnicas:

Marca y modelo	Norgear/Kumera 4FGCC-335
Número de entradas	1 (con embrague hidráulico incorporado)
Número de salidas	2 (con embrague hidráulico incorporado)
Revoluciones entrada	1.000 rpm
Revoluciones salida bomba FIFI	1.800 rpm
Revoluciones salida alternador	1.500 rpm

En todas las entradas y salidas de la caja multiplicadora se instalará un acoplamiento elástico. La selección de los acoplamientos se ha re-

alizado en función de los resultados del cálculo de vibraciones torsionales.

El sistema incluirá dos (2) monitores combinados agua/espuma, de cañón corto, cada uno de las siguientes características:

Marca y modelo	Jason FM200HJF-V-C-01
Capacidad agua	1.200 m ³ /h.
Capacidad espuma	300 m ³ /h.
Alcance horizontal	170 m.
Alcance vertical	50m.
Angulo de operación horizontal	330° máximo
Angulo de operación vertical	-30° a +70° máximo

Los monitores están controlados mediante control remoto eléctrico desde el puente, y manualmente mediante volante.

También se han suministrado dos (2) eyectores Jason OM250-200 del tipo ATP (*Around The Pump*) para inyección de espuma con una ratio de mezcla del 0-6 %. Capacidad máxima 22 m³/h sujeta a las condiciones de caudal y succión.

Sistema Water Spray

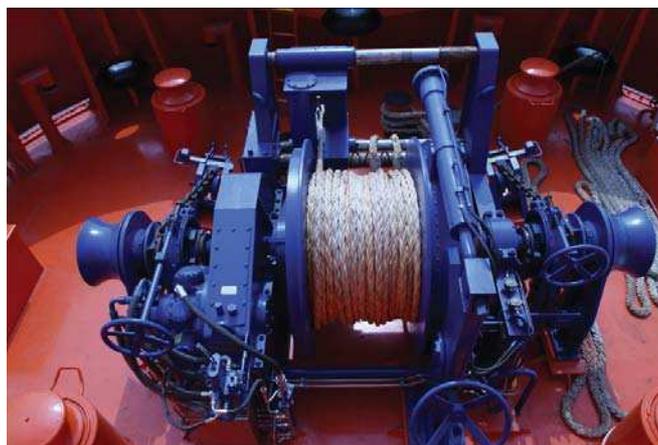
El buque está dotado de un sistema de nebulización de agua y enfriamiento por *sprinklers*, en cubierta y superestructura, para la protección de todos los espacios, cuando se esté combatiendo incendios en otros buques o instalaciones. Capacidad mínima es de 10 l/m² de superficie a proteger por minuto. Se dispone para este propósito de 300 m³/h de agua de cada una de las bombas FIFI.

Equipo de aplicación de dispersantes

El buque está dotado de un tanque de una capacidad de 12 m³ de dispersantes. Dicho tanque está protegido con la aplicación de las imprimaciones y pinturas adecuadas para la posible mejor conservación del producto.

El buque dispone de tangones de aplicación de dispersantes, ubicados en la amura de proa y a la altura conveniente encima de la flotación para una aplicación más eficaz del producto. Se dispone de un sistema eficaz contrastado en operaciones de respuesta a la contaminación, compuesto del siguiente equipamiento:

- Un (1) eyector de fundición nodular, con tubo de bronce DN40-50 PN16.
- Dos (2) tangones telescópicos de 4 + 2 m, de acero inoxidable AISI 316L.
- Ocho (8) boquillas para tangones.
- Dos (2) válvulas de cierre con acoplamiento Barcelona, de paso cuadrado DN40 PN10.



- Dos (2) mangueras de 3 m de longitud.
- Un (1) juego de elementos de sujeción.

Motores propulsores

La planta propulsora está compuesta por dos motores diesel principales de la marca ABC (Anglo Belgian Corporation) modelo 8DZC-1000-175 cada uno de una potencia nominal de 1.872 kW (2.543 CV) a 1.000 rpm, caracterizados por su orientación al servicio continuo y a las aplicaciones pesadas, que accionan los propulsores principales a través de las líneas de ejes, para alcanzar las 60 toneladas de tiro a punto fijo. Los motores propulsores están controlados tanto local, remota y automáticamente, y están instalados por medio de tacos elásticos de la marca Rubber Design.

Los propulsores son de tipo azimutal de paso variable de la marca Schottel SRP1215CP. Por proa de ambos motores se disponen de tomas de fuerza, PTO, con acoplamiento elástico y caja multiplicadora, donde se han acoplado un alternador de cola de 500 kVA y una bomba C.I FIFI 1 de 1.500 m³/h.

Cada motor principal y hélice azimutal se controlan desde el puente de gobierno y desde la cabina de control. En caso de *black-out* todos los controles se conectan automáticamente al sistema de emergencia, permitiendo un control seguro de la planta productora.

Características principales

Constructor	ABC - Anglo Belgian Corporation NV
Tipo	DZC - Con turbo y enfriador de aire
Número de cilindros	8 - en línea
Diámetro	256 mm
Carrera	310 mm
Cilindrada unitaria	15,96 l
Cilindrada total	127,68 l
Ciclo	4 tiempos - Simple efecto
Relación de compresión	12,10: 1
Velocidad de rotación nominal	1000 rpm
Velocidad de ralentí	330 rpm
Par nominal del motor	16892 Nm
Presión media efectiva	16.64 bar

El regulador hidráulico de velocidad, de tipo Woodward, está accionado a través de dos engranajes cónicos desde el árbol de levas del lado de volante y manda las cremalleras de las bombas de inyección. Este regulador es del tipo UG8L-P para mando neumático (de tipo membrana).

El amortiguador de vibraciones estándar de tipo Geislinger se ha determinado en función del cálculo de vibraciones torsionales. El volante y el acoplamiento elástico también se han determinado en función de los resultados del cálculo de vibraciones torsionales. El

Potencia según norma ISO 3046-I:

Condiciones de referencia según ISO:	
Temperatura ambiente	$T_{xo} = 27\text{ }^{\circ}\text{C}$
Agua en enfriador de aire	$T_{xco} = 27\text{ }^{\circ}\text{C}$
Altitud	$H_o < 600\text{ m}$
Humedad relativa	60 %
Sobrecarga admisible	10 % durante 1 h cada 12 h
Potencia máxima por cilindro	318 CV = 234 kW
Potencia máxima del motor	2543 CV = 1872 kW
Potencia nominal del motor	2543 CV = 1872 kW
Potencia nominal in situ	2543 CV = 1872 kW
Condiciones in situ	$T_x = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ $T_{cx} = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ $H = 0\text{ m}$

Consumo según condiciones de referencia ISO 3046-I:

Motor diseñado para	Gasol
Consumo de combustible:	142 g/CV/h = 193 g/kWh
	$H_u = 42.700\text{ kJ/kg}$
	Tol. +5 %.
	Sin bombas acopladas

Consumo de aceite según condiciones de referencia ISO 3046-I:

Consumo de aceite plena carga	0,5 g/CV/h - Rodaje terminado.
	Tol. +15 %.

acoplamiento elástico Stromag GEF viene equipado con un dispositivo limitador de torsión.

La toma de fuerza (eje PTO) está pensada para el montaje de un accionamiento elástico.

El sistema de arranque es un circuito para el arranque por aire comprimido sobre los cilindros (30 bar), con dos botellas de aire de 200 litros con manómetro, válvula de seguridad y válvula.

El turbo para la alimentación en aire de combustión, está compuesto por una turbina axial y un compresor radial. Dispone de un dispositivo de limpieza para la rueda del compresor del tubo, un filtro de aire estándar sobre el turbo.

En el caso de cárter húmedo, el motor sólo lleva una bomba de engrase y todas las tuberías de la instalación se pueden prever sobre el motor mismo. La bomba de engrase está accionada por el motor con válvula reguladora de presión. El filtro de aire Duplex está instalado sobre el motor. Estos filtros se pueden limpiar y cambiar con el motor en servicio. Dispone de un termostato de aceite sobre el motor, de un filtro de aceite centrífugo que limpia el baño de aceite en *bypass*. El respiradero del cárter dispone de un filtro montado sobre el motor, al igual que lo está la bomba de mano de preengrase.



El circuito de engrase externo está formado por un enfriador de aceite en circuito de refrigeración *split*, tuberías de aceite sobre el motor y conexiones sobre el motor para engrase de emergencia

Las culatas, camisas y turbo, se enfrían con agua dulce en círculo cerrado. Un termostato regula la temperatura del agua a la salida del motor. Las bombas de agua de alta y de baja temperatura están accionadas por el motor. Dispone de un sistema eléctrico de calentamiento del agua para el motor parado, de 9 kW y un cuadro eléctrico para el módulo de precalentamiento de agua.

El combustible es inyectado por medio de bombas individuales, siguiendo un perfil de levas especialmente diseñado para obtener un tiempo de combustión corto. Esto, en combinación con el bajo régimen del motor, redundan en un bajo consumo específico. Se dispone de una bomba de inyección por cilindro, con válvulas de descarga a presión constante, de una bomba de alimentación en combustible accionada por el motor, un circuito de combustible sobre el motor, filtros de combustible Duplex limpiables y permutables en servicio, tuberías de inyección de doble pared, alarma para fugas de combustible BV-AUT y un tanque de recuperación para las fugas de combustible.

El cuadro de control sobre el motor está formado por: botones de arranque, parada, *reset* del cuadro de control y prueba de sobrevelocidad; lámparas de control del motor en servicio, alarma y parada; cableado de los sensores sobre el motor hasta la caja de bornes central; palanca de arranque y parada, grifo para indicador sobre cada cilindro, indicador de revoluciones en el cuadro sobre el motor y dentro de éste un tacómetro en el cuadro del motor, con *pickup*; manómetros en el cuadro sobre el motor de presión de aceite a la entrada del motor, de presión de agua de alta y baja temperatura en la entrada del motor y del enfriador, respectivamente, y de presión de aire de carga de la turbo; termómetros en el cuadro sobre el motor de aceite en la entrada del motor y de agua (AT) en la salida del motor; indicador de atascamiento sobre los filtros de aceite y de combustible (AUT); termómetros de columna para el aceite, agua y aire en la entrada y salida del enfriador de aceite, del enfriador de aire, respectivamente; sensores de presión analógicos de presión de aceite en la entrada del motor, de presión de agua (AT) en la salida del motor, de presión de agua (BT) en la entrada del enfriador y presión de aire de carga del turbo; sensores de temperatura analógicos del aceite en la entrada del motor, de agua (AT) en la salida y en la entrada (AUT-UMS) del motor;

Se han dispuesto de 2 presostatos por motor para la presión de aceite, para la presión del agua en el circuito (AT), para la presión de agua en el circuito de baja temperatura, para la presión de combustible cuando son demasiado bajas, para la diferencia de presión sobre los filtros de aceite y de combustible cuando sean demasiado altas (AUT). Además se han dispuesto termostatos para la temperatura del aceite y del agua (AT) a la salida del motor, sean demasiado altas.

Se tienen interruptores de flotador previstos por ABC para el nivel mínimo de aceite en el cárter y para posibles fugas en las tuberías de inyección doble pared (AUT-UMS-EO).

Se han dispuesto de los siguientes elementos para la seguridad; una válvula electromagnética para la parada automática por emisión de corriente, una parada mecánica en caso de falta de presión de aceite, una válvula de seguridad en cada culata y sobre el cárter, un limitador de sobrecarga, un indicador de sobrecarga por microcontacto con un punto de conmutación.

Están previstas las paradas por sobrevelocidad, por baja presión de aceite y por alta temperatura del agua de refrigeración del motor.

Para la pirometría de los gases de escape se ha dispuesto de un termómetro por cilindro para los gases de escape, un termopar para el control remoto de la temperatura de los gases de escape después de la turbo, un termopar por cilindro y en la entrada del turbo y un tubo pirométrico sobre motor.

El cuadro de control del motor en la sala de control de máquinas está compuesto por botones de arranque, parada, *reset* del cuadro de control y prueba de sobrevelocidad, lámparas de control para motor en servicio, alarma y parada, una unidad de vigilancia diesel incorporada en un Eurorack de 19", un contador de horas en el cuadro de control y un armario eléctrico para montar una unidad de vigilancia diesel.

Propulsor transversal

El propulsor de maniobra de proa es transversal, en túnel, de paso fijo, y accionamiento mediante motor hidráulico de una potencia de 200 kW. El motor hidráulico está accionado por la central hidráulica del buque. El propulsor es de la marca Schottel STT 100 LK FP.

Características del propulsor transversal	
Potencia de entrada	200 kW
Rpm entrada	1.500 rpm
Reducción	i = 1.863:1
Diámetro de las palas	800 mm
Material de las palas	G-Cu Zn 35 Al 1 +5 % Ni
Empuje	Aprox. 28 kN

La hélice de paso fijo se encuentra accionado por un motor hidráulico mediante acoplamiento elástico. Se han instalado un tanque de aceite hidráulico con su enfriador, un sistema de control remoto para control del caudal, y dos paneles de control para el puente de navegación (uno a proa y otro a popa).

Se dispone de un control integrado Masterstick de Schottel que permite el manejo conjunto de las dos hélices azimutales y de la hélice de proa, que mejora y simplifica la maniobra del buque. Todo el sistema de maniobra de gobierno del buque va integrado en consolas de fácil acceso y con un diseño ergonómico.

Propulsores y líneas de ejes

Los propulsores son de tipo azimutal de paso variable en tobera. Las hélices van soldadas al casco. En la tobera existen ánodos de sacrificio para evitar la corrosión.

Se han dispuesto de dos consolas de control y monitorización en el puente de navegación (una a proa y otra a popa) y un panel de control en la cámara de control de máquinas. Así mismo se disponen de interfaz con el piloto automático y con el sistema de control del equipo FIFI.



Características de los propulsores	
Tipo de hélice	Schottel SRP 1215 CP
Potencia máxima entrada	1.850 kW / 1.000 rpm
Ratio de reducción	3.582: 1
Diámetro de la hélice	2.400 mm
Número de palas	4
Material de las palas	CuAl10Ni
Tobera	Tipo 19A Modificada (parte interior forrada en acero inoxidable)
Tiro a punto fijo	60 t

El sistema de control para maniobra de la hélice será del tipo Schottel SST 612 – Copilot 2000, con indicador de dirección de empuje, indicador de paso, revoluciones eje y dispositivos de operación.

El grupo hidráulico para control de la hélice estará compuesto por: una bomba hidráulica de desplazamiento variable accionada mediante correa por el eje de la hélice, tanque de aceite hidráulico, enfriador de aceite, filtro de aceite, tres motores hidráulicos, etc.

El sistema de control hidráulico para el control de paso se realiza mediante dos bombas hidráulicas, una accionada mecánicamente y otra eléctricamente. La hélice dispone de un embrague neumático del tipo Schottel K-1215 montado en la propia hélice.

Cada línea de ejes consiste en:

- Dos (2) ejes cardan.
- Un (1) contra-eje corto, incluyendo casquillos y bridas.
- Un (1) eje intermedio, incluyendo casquillos y bridas con pasamamparos.
- Chumaceras de soporte.

Con objeto de evitar accidentes durante la operación con buzos en el agua, se ha dispuesto de un dispositivo de seguridad eléctrico para mantener paradas las hélices.

Grupos electrógenos principales

El buque cuenta con dos (2) grupos generadores de energía eléctrica, formado cada uno por un motor diesel marino, refrigerado por agua, acoplado a un alternador de 400V, 50 Hz. Los equipos generadores están montados sobre polines de acero soldado. Además se han instalado dos alternadores de cola, cada uno de ellos acoplado a la PTO de cada motor propulsor por medio de una caja multiplicadora, que pueden conectarse a la red.

Los grupos principales son capaces de acoplarse en paralelo automáticamente y manualmente en caso de fallo del sistema anterior. Se disponen de pantallas de información en la cabina de control y puente de gobierno.

Características técnicas de los grupos principales

Motor

Marca y modelo	Volvo Penta D9MG-KC
Potencia y r.p.m	239 kW / 1.500 rpm
Nº de cilindros	6 cilindros en línea
Cilindrada	9,4 litros
Diámetro	120 mm
Carrera	138 mm
Consumo	204 g/kWh (100 %)
Arranque	Neumático a 30 bar
Refrigeración	Agua dulce (mediante <i>boxcooler</i>)

Alternador

Marca y modelo	Stamford HCM434F-1
Potencia y r.p.m	225 kW (281 kVA) / 1.500 rpm
Tensión / frecuencia / protección	III, 400 v / 50 Hz / IP-23

Características técnicas de los alternadores de cola

Alternador

Marca y modelo	Stamford HCM534F
Potencia y r.p.m	400 kW (500 kVA) / 1.500 rpm
Tensión / frecuencia / protección	III, 400 v / 50 Hz / IP-23

Generador de emergencia

En la cubierta castillo a popa de la superestructura, en un local especialmente habilitado para ello, se encuentra un grupo diesel-eléctrico de emergencia de arranque automático y acoplamiento a su cuadro por caída de la planta principal. Dispone de paneles propios de alarmas, control y seguridades que, además están duplicados en la cabina de control de máquinas. El equipo cuenta con propio equipo de regulación automática de tensión. Su capacidad es tal que atenderá, como mínimo, a los siguientes servicios; sistema de gobierno y navegación, iluminación de emergencia interior, compresos de aire, resistencias de calefacción de MMPP y la bomba de emergencia contra incendios. El tanque de combustible del grupo de emergencia dispone de alarma de bajo nivel y de llenado automático desde el tanque de servicio diario.

Características técnicas del grupo de emergencia

Motor

Marca y modelo	Volvo Penta D7A-T RC
Potencia y r.p.m	112 kW / 1.500 rpm
Nº de cilindros	6 cilindros en línea
Cilindrada	7,15 litros
Diámetro	108 mm
Carrera	130 mm
Consumo	215 g/kWh (100 %)
Arranque	Eléctrico
Refrigeración	Por radiador

Alternador

Marca y modelo	Stamford UCM274F-1
Potencia y r.p.m	104 kW (130 kVA) / 1.500 rpm
Tensión / frecuencia / protección	III, 400 v / 50 Hz / IP-23

Grupo de puerto

A efectos de evitar ruidos en la acomodación y ahorro de combustible, se ha previsto la instalación de un grupo de puerto en la cámara de máquinas, de potencia adecuada para cubrir los servicios necesarios.

Planta hidráulica

Formada por 4 grupos electro-hidráulicos cada uno, accionado por un motor eléctrico de 100 kW a 1.500 rpm, con su correspondiente

Características técnicas del grupo de puerto

Motor

Marca y modelo	Volvo Penta D7A-TA KC
Potencia y r.p.m	139 kW / 1.500 rpm
Nº de cilindros	6 cilindros en línea
Cilindrada	7,15 litros
Diámetro	108 mm
Carrera	130 mm
Consumo	206 g/kWh (100 %)
Arranque	Neumático a 30 bar
Refrigeración	Agua dulce (mediante <i>boxcooler</i>)

Alternador

Marca y modelo	Stamford UCM274H
Potencia y r.p.m	130 kW (163 kVA) / 1.500 rpm
Tensión / frecuencia / protección	III, 400 v / 50 Hz / IP-23

arrancador y una bomba Vickers de caudal variable y presión compensada, debidamente montados con acoplamiento elástico y campana de unión, trabajando en circuito abierto a 240 bar.

Completan el suministro del equipo hidráulico los siguientes elementos:

- Un (1) tanque de aceite hidráulico de 1.500 litros de capacidad, completo, con sus filtros, alarmas y demás accesorios.
- Un (1) enfriador de aceite.
- Un (1) acumulador hidroneumático con capacidad para efectuar dos maniobras de desfrenado para disparo rápido en emergencia con cada maquinilla.
- Un (1) grupo electro-hidráulico de 9 kW para alimentación de los frenos hidráulicos de los carretes de las maquinillas y del acumulador de disparo rápido.
- Cuatro (4) paneles de control con mandos locales y a distancia, dos en el puente y uno a pie de cada maquinilla. Todo el sistema de control de maquinillas en el puente, está integrado en consolas de fácil acceso y con un diseño ergonómico.



María de Maeztu

UNV has recently delivered the first tug of this series of four (4) salvage tugs for SASEMAR, (Spanish Maritime Salvage Agency) belonging to the Spanish Government. These deliveries are part of the National Salvage Plan 2006-2006 to improve the Spanish salvage equipment.

In March 2006 an announcement was made regarding the 1,022 M€ SASEMAR plans for the period 2006-2009. In September 2007 four new tugs, 900 t each, were under construction in Unión Naval de Valencia to replace some of the older, chartered ships the first of which, Maria De Maeztu, was delivered in early 2008 to Bilbao while the Maria Zambrano (BS-22) followed in May 2008 to Cadiz. The contract for these four (4) vessels was signed on November 22, 2006.

The tugs have been built in steel welded and the hull and machinery will be according to the Classification Society Bureau Veritas with the following notation: I X HULL X MACH XSALVAGE TUG, FIREFIGHTING SIHP 1, WATER SPRAY, UNRESTRICTED NAVIGATION, X AUT-UMS

Main particulars

Total length	39.70 m
Length between perpendiculars	34.52 m
Beam moulded	12.50 m
Depth moulded	5.80 m
Design draft	4.20 m
Sea trials 100% MCR	13.0 knots
Bollard pull 100% MCR	60 t
Autonomy (80% MCR)	6,000 miles
Fire fighting	FIFI 1
Crew	10+2
Rescues capacity	20+4

Tank capacities at 100%:

Gas oil	359.8 m ³
Fresh water	115.6 m ³
Lubricating oil	21.1 m ³
Ballast	97.4 m ³
Detergent	12.0 m ³
Foam	13.2 m ³
Sewage	6.9 m ³
Oily waters	1.7 m ³
Sludge	1.7 m ³
Overflow	3.4 m ³

General description

The tugs have been specially designed to carry out rescue, towing and firefighting operations in the Spanish coasts. In addition, the tugs can accommodate rescues in a separate room onboard and can assist recovery oil ships during the operation against the spills.

The tugs have been also designed to give support for rescue operations using divers, etc.

The tugs are propelled by azimuthal propulsion and the maneuverability with reduced speed is very good and improved by means of a 200 kW bow thruster.

Besides the above, the tugs are fitted with Fire Fighting Ship 1 Water Spray (FIFI 1) equipment.

The construction and profile of the tugs is based on the typical concept of salvage tugs with fore and aft towing winches and forecastle/bulwark to operate in rough seas. The distribution of spaces can be seen in the general arrangement.



The aft deck, working deck is capable of accommodate two 20 feet containers in case of need and in each side the tugs have rescue doors with suitable dimensions.

Deck machinery

The deck machinery is comprised by the following equipment:

- Two (2) capstans aft Ibercisa C-H/20/5-15. It has a pull of 5.0 t and a speed of 15 m/min high pressure 240 bar., and a 40 l/min flow of lubricating oil.
- Towing winch waterfall configuration aft Ibercisa MR-H/80/2/1000-44/1/IS hydraulically driven (high pressure 240 bar). It is provided with autospooling device and warping head. It has a capacity of 1,000 m Ø 48 mm of steel wire. Its characteristics are:
Dimensions Ø 1,600 mm. x Ø 660 mm. x 1,300 mm. width.
Nominal pulls and speeds:
• 1st layer: 23.0 t; 15 m/min. (1st speed) / 8.3 t; 38 m/min. (2nd speed).
• Medium drum: 15.0 t; 23 m/min. (1st speed) / 5.4 t; 58 m/min. (2nd speed).
• Full drum: 10.8 t; 32 m/min. (1st speed) / 3.9 t; 80 m/min. (2nd speed).
Brake holding power (1st layer): 160.0 t.
Drive: Two (2) hydraulic motors Staffa –Kawasaki.

- The tugs have a combined anchor windlass towing winch forward Ibercisa MR-MAN/H/H/80/300-48/26-D/2/IS provided with towing drum, two anchor windlass and two warping heads. It's hydraulic and works with a pressure of 240 bar.

The ship includes two chain lifters for chain of 26 mm diameter. U3 belt brake manually driven and with a nominal pull/speed: 17.7 t; 18 m/min.

The dimensions of the towing drum are 1,600 mm (diameter) x 610 mm (diameter) x 800 mm. (width). It has a capacity of 300 m of 48 mm diameter synthetic rope.

The nominal pulls and speeds are:

- 1st layer: 24.6 t; 14 m/min. (1st speed) / 8.9 t; 35 m/min. (2nd speed).
- Medium drum: 15.3 t; 22 m/min. (1st speed) / 5.5 t; 55 m/min. (2nd speed).
- Full drum: 10.8 t; 32 m/min. (1st speed) / 3.2 t; 80 m/min. (2nd speed).

It has a brake holding power (1st layer) of 160.0 t.

The warping heads are made of cast steel. They have a diameter (each) of Ø 430 mm. They are provided with an autospooling device, and driven by one (1) hydraulic motor Staffa –Kawasaki.

The towing pins (supplied by Ferri) and have been designed for a maximum pull of 60 t, each of them has a diameter of 350 mm and 670 mm high, and they are hydraulically driven.

The towing hook, supplied by Ferri serie 1516 TN 63, has a 63 t pull.

Ibercisa tugger winch Ibercisa MAX-C/H/20/200-24/1 hydraulically driven, high pressure (240 bar). It's provided with a warping head. The drum has Ø 1,100 mm x Ø 368 mm x 300 mm width. Its capacity of steel wire has capacity of 200 m (Ø 24 mm). The warping head has a diameter of Ø 320 mm. The winch is driven by a (1) hydraulic motor Staffa –Kawasaki.

The cargo crane is one (1) Effer 145.000/2S, and is able to lift 10.15 t at 12.19 m reach. It's an articulated and telescopic crane. It has a winch able to lift/pull 11,000 kg.

Dispersing equipment

The tugs have the capacity to hold 12 m³ of dispersing agent and the following equipment for antipollution:

One (1) gunmetal ejector DN40-50 PN16.
Two (2) stainless steel booms 4+2 m with nozzles.

The FI-FI 1 has been supplied by Aker Kvaerner. It's driven by front PTO of main engines. It has two pumps Kvaerner Eureka OGF 250x350, Bend, Nialbr. They have a capacity each of 1,500 m³/h at 14.0 bar. It has two gearboxes Norgear/Kumera 4FGCC-335. the system includes two monitors Jason FM200HJF-V-C-01. These monitors have a water capacity of: 1,200 m³/h, and a foam capacity 300 m³/h.

The tugs are fitted with a water spray system that is able to protect a minimum surface of 10 l/m².

Life saving devices

The tugs are fully equipped to comply with SOLAS rules for 12 people. In addition to the SOLAS requirements, DACON RB-300 and additional lifesaving devices are fitted onboard.

Workboat and davit

The tugs are fitted with a work and rescue boat Maritime Partner Weedo 710. This boat, classified also as rescue boat, has the following characteristics.

Total length	7.10 m
Hull length	6.20 m
Beam	2.93 m
Bollard pull	2 t

The boat has been built with explosion-proof construction in GRP with protection cabinet, and it has fenders around.

It is equipped with a diesel engine onboard Volvo Penta D5ATA of 160 HP at 2.300 rpm with reduction a gear ZF IRM 220 and a propeller protected with three blades made in stainless steel. It has a diesel tank with 280 l capacity.

It has a VHF set, navigation lights and a search projector, a battery charger transformer (230V/42 V). The rescue net type is Dacon RG10.

It is installed onboard a SOLAS/IMO davit Hydramarine tipo HMD A50 Tug Mob for the workboat:

(SWL)	5 t
Reach	2.1 m outboard
Cable diameter	19 mm
Winch speed	0-60 m/min
Lifting to	15 m

To assist the launching of the workboat, a hydraulic boom supplied by Hydramarine is fitted forward.

Engine room

The main engines are two (2) ABC (Anglo Belgian Corporation) 8DZC-1000-175; each of 1,872 kW at 1,000 rpm. They are installed on an elastic mounting rubber design.

The azimuthal propellers 2 x Schottel SRP1215CP have a diameter of 2,400 mm. Nozzle 19A modified inner surface in stainless steel.

Forward PTO in each main engine for one AC shaft generator of 500 kVA and one FIFI 1 pump of 1,500 m³/h.

The ship has two (2) main diesel generator sets each as follows:

- Engine: Volvo Penta D9MG-KC, 239 kW / 1,500 rpm.
- AC Alternator: Stamford HCM434F-1, 225 kW (281 kVA) / 1,500 rpm.

The two (2) AC shaft generators have the following characteristics:

- AC Alternator: Stamford HCM534F, 400 kW (500 kVA) / 1,500 rpm.

The emergency generator has a Volvo Penta Engine D7A-T RC, 112 kW / 1,500 rpm and a AC Alternator, Stamford UCM274F-1, 104 kW (130 kVA) / 1,500 rpm.

The harbour generator comprises a Volvo Penta Engine D7A-TA KC, 139 kW / 1,500 rpm and an AC alternator: Stamford UCM274H, 130 kW (163 kVA) / 1,500 rpm.

Pumps and auxiliary equipment

Azcue has provided the pumps of these tugs as follows:

- One (1) sludge pump Azcue KL 30S40 5 m³/h – 1.5 bar. Electrically driven.
- Three (3) screw pumps for oil transfer Azcue BT-MB-25D, each 1 m³/h (75 cSt) – 2 bar. Electrically driven.
- Two (2) lubrication screw pumps Azcue BT-IL 60D3-F each 25 m³/h – 5 bar. Electrically driven.
- Two (2) standby cooling pumps Azcue LN-50-160 each 72 m³/h – 2.4 bar. Electrically driven.
- Sanitary water pressurized system Azcue BR41/20: Two (2) pumps, each 8 m³/h – 4 bar electrically driven plus one (1) tank of 200 l.
- Ballast and general service pumps, two (2) Azcue VM-EP-65-26A, each 40/90 m³/h at 7/3.5 bar. Electrically driven.
- Two (2) bilge pumps Azcue VM-EP-50/16A each 40 m³/h – 2 bar. Electrically driven.
- Emergency fire pump Azcue VM-EP-50/26A-R 25 m³/h – 7 bar. Electrically driven.
- Gas oil transfer pump Azcue BT-IL52D3 de 20 m³/h (6 cSt) – 3 bar. Electrically driven.

The ship is equipped with a gas oil purifier Westfalia OTC 3-02-137 able to process 1,750 l/h, and a lub oil purifier Westfalia OTC 3-02-137 able to work with 550 l/h of oil.

The ship has a Gefico Aquamar AQ-6 fresh water generator able to produce 6,000 l/day. The water is refrigerated by a boxcooler.

The tug has two (2) Sperre HL2/90 compressors: 34 m³/h at 30 bar. These compressors will be used to start the main and auxiliary engines, among other things. The ship has a (1) Sperre HL2/120 compressor, 30 bar, 74 m³/h. This compressor will be used to provide other ships with pressurized air. To start the emergency set the tug has installed a (1) Sperre HLF2/77 compressor, 30 bar, 13 m³/h.

The bilge water separator Detegasa Delta Owsa is able to process 1.1 m³/h.

The garbage treatment Uson Marine UMS-2530 and Uson Marine UBP-30S. It's able to press 700 l of garbage into 125 l.

The incinerator Detegasa IRL-50 500.000 kcal/h can burn 80 kg/h (3,600 kcal/kg) of solid waste and 80 l/h of sludge (40 % water content).

The sewage plant Hamworthy ST1A is able to process a BOD of 1,110 kg/day. The maximum capacity is for 14 people.

Bow thruster

The Schottel bow thrusters STT 110 LK FP are hydraulically driven. They have a power of 200 kW. The rpm input is 1,500 rpm. They have a reduction ratio of 1.863:1. The blade diameter of the thrusters is 800 mm and the blade material G-Cu Zn 35 Al 1 +5% Ni. The thrust is approximately of 28 kN.

The propellers and bow thruster are individually controlled and also have integrated control by Schottel Masterstick.

Hydraulic plant

There are four (4) electro-hydraulic pumps of 110 kW–1,500 rpm each installed on the hydraulic plant, they operate at 240 bar. The capacity of the hydraulic tank is 1,500 l. It also has an oil cooler, etc.

- The hydraulic equipment drives:
- Aft towing winch.
- Forward towing winch.
- Tugger winch.
- Capstans.
- Cargo Crane.
- Pins.
- Bow thruster.

Accommodation

For a total crew of 12 persons according to the GA drawing. Fully air conditioned:

- Two (2) cabins with separate office and toilet for the Captain and Chief Engineer.
- Eight (8) individual cabins with toilet.
- One (1) double cabin with toilet.
- Mess/dinning room for the crew.
- Mess/dinning room for the officers.
- Rescues room with two (2) pullman beds and toilet and multipurpose room with four (4) pullman beds.
- Office.
- Galley with provisions stores (refrigerated).

Frizonia pressurization system on bridge

Navigation equipment

- One (1) radar Arpa Furuno FAR-2127, color, band "X" (3 cm).
- One (1) radar Arpa Furuno FAR-2137S, color, band "S" (10 cm).
- One (1) radar transponder 9 GHz Jotron, mod. TRON-SART.
- One (1) MF/HF receiver Taiyo model TD-C338MKIII.
- One (1) VHF receiver, Taiyo model TD-L1630.
- One (1) AIS, J.R.C. model JHS-182.
- One (1) girocompass Alphatron model Alphaminicourse Gyro (V. stand).
- One (1) magnetic compass Unilux model Hansa VWM.
- One (1) automatic pilot Navitron, model NT-991G.
- One (1) sound receiver Phontech model SR 8200.
- Two (2) DGPS, Furuno, model GP-90/DGPS.
- One (1) ecosounder Furuno model FE-700.
- One (1) doppler log Furuno, model DS-80.
- One (1) anemometer Walker.
- Search light projector Norselight model SH310R30.
- VDR (Voyage Data Recorder) Rutter Technologies model VDR-100G2.

Communication equipment

- One (1) Navtex receiver Furuno, model NX-700 A with printer.
- One (1) Sart 406 MHz Jotron, mod. TRON-40S.
- One (1) Inmarsat Fleet 77, Sailor model F77.
- One (1) video conference equipment SONY model PCS 11P.
- One (1) G.M.D.S.S. A3, Sailor model CO-4692A with:
 - Two (2) Sailor model RT5022 DSC VHF.
 - One (1) MF/HF Sailor model 4000 (500 W).
 - Three (3) portable VHF Jotron model Tron TR-20 GMDSS.
 - One (1) INMARSAT "C" Sailor H-2095C.
- SSAS Sailor model H-3000SSA Mini-C.
- Aeronautic telephone VHF ICOM mod. IC-A110.
- Portable VHF AM, Jotron, model Tron AIR.
- Internal communication system Phontech CIS-3101.
- Telephone system Phontech, Sistema 4000.
- Automatic telephone system Phontech DICS6100.



- Un (1) juego de válvulas hidráulicas para el correcto funcionamiento del sistema: válvulas de seguridad, válvulas de frenado, antirretornos, reguladoras de caudal, reguladoras de tracción, manómetros, etc.

Este equipo hidráulico da servicio a los siguientes consumidores del buque: la maquinilla de popa, de proa y la auxiliar, a los cabrestantes de popa, a la grúa de cubierta, a los pines de popa y a la hélice de proa.

Servicios de maquinaria

Las bombas serán de fabricación nacional de la marca Azcue.

Para el servicio de trasiego de combustible se han instalado dos (2) electrobombas de tornillo de ejecución vertical Azcue BT-IL52D3 de 19,75 m³/h (6 cSt) - 30 m.c.a (motor eléctrico a 2.950 rpm). También se ha instalado una depuradora (purificadora) de combustible Westfalia OTC 3-02-I37 con capacidad de 1.750 l/h cuando trabaja con DO 7 mm²/s 40°C. El equipo incluye una unidad de control y una bomba de alimentación de combustible de 1.920 litros/hora. Se ha dispuesto de una electrobomba para achique de lodos y aguas aceitosas, de tipo husillo excéntrico, de la marca Azcue KL 30S40 de 5 m³/h - 15 m.c.a.

Para el servicio de lubricación se han instalado dos (2) electrobombas de reserva para el circuito de lubricación de los motores principales. Son de tipo tornillo, de ejecución vertical, de la marca Azcue BT-IL 60D3-F de 25 m³/h - 50 m.c.a con un motor eléctrico a 2.950 rpm. Para el servicio de trasiego de aceite se disponen de tres (3) electrobombas de tornillo de ejecución vertical Azcue BT-MB-25D de 1 m³/h (75 cSt) - 20 m.c.a con un motor eléctrico a 1.500 rpm. Además se ha dispuesto de una depuradora (purificadora) de aceite Westfalia OTC 3-02-I37 con capacidad para tratar 550 litros/hora de aceite *high detergent*. El equipo incluye una unidad de control, una bomba de alimentación de combustible de 680 l/h y un calentador eléctrico.

El servicio de refrigeración tiene la capacidad suficiente para refrigerar todos los equipos conectados a él con una temperatura de agua de mar de 32 °C. La velocidad en los tubos no excede de 3 m/s. En el circuito de agua dulce la velocidad del fluido en los tubos no excederá de 4 m/s.

La refrigeración de los equipos principales con agua dulce se realiza mediante *boxcoolers*. Se disponen de los siguientes *boxcoolers*:

- Dos (2) para cada uno de los motores principales (dos a cada costado del buque).
- Uno (1) para cada uno de los grupos generadores principales (uno a cada costado del buque).



- Uno (1) para los equipos auxiliares en cada costado del buque (multiplicadoras FiFi1, hélices propulsoras, grupo hidráulico buque, grupo de puerto, compresor aire cubierta, etc.).

Los *boxcoolers* se han dimensionado de acuerdo con los requerimientos de los equipos mencionados y las condiciones de funcionamiento, y están equipados con un sistema *antifouling* mediante corrientes impresas (ICAF) con el fin de prevenir incrustaciones marinas.

Las bombas de agua dulce de los motores principales están accionadas por los propios motores. Se disponen de dos (2) bombas de reserva accionadas por motor eléctrico, cada una sirviendo a uno de los motores principales. Estas bombas son centrífugas de ejecución vertical Azcue LN-50-160 de 72 m³/h - 24 m.c.a (motor eléctrico a 2.900 rpm). Los circuitos de refrigeración disponen de válvulas termostáticas de regulación para poder regular y equilibrar el sistema.

Los motores principales también accionan las bombas de refrigeración de los servicios varios (multiplicadoras FIF1, grupo hidráulico maquinaria cubierta, grupo hidráulico grúa, propulsores Schottel, etc). Cada motor acciona una bomba de 72 m³/h y refrigerará los equipos de su costado. Como reserva de las anteriores se han instalado para cada uno de los dos circuitos de refrigeración de los servicios varios una electrobomba centrífuga en ejecución vertical de la marca Azcue de capacidad adecuada.

El generador de agua dulce instalado es de agua dulce por ósmosis inversa para consumo de la tripulación Gefico Aquamar AQ-6, de las siguientes características: la planta produce agua dulce, para beber, a partir de agua de mar con una salinidad media de hasta 35.000 mg/l. NaCl y por el procedimiento de Ósmosis Inversa, el agua dulce producida es potable con un contenido en sales residuales inferior a 500 mg/l y exenta de materia orgánica, bacterias y virus, la capacidad teórica de la planta será de 6.000 litros/día, (4.800 litros/día de producción efectiva). La planta dispondrá de un (1) filtro de anillas de 100 micras, para la instalación independiente en la línea de agua de alimentación, una (1) bomba *booster* de alimentación de baja presión en bronce de 3,0 m³/h., 20 m.c.a. y un (1) filtro declorador para eliminar el cloro del agua de endulzamiento de las membranas.

Además, y para el servicio de agua dulce sanitaria, se dispondrá de un equipo de presión de la marca Azcue BR41/20 compuesto por do electrobombas autoaspirantes de canal lateral, configuración horizontal, de una capacidad de 8 m³/h - 40 m.c.a con un motor eléctrico a 1.500 rpm y de un depósito de 200 litros de acero galvanizado montado en bancada común con las bombas anteriores.

Se disponen de dos calentadores eléctricos de 200 litros cada uno en la cámara de máquinas para servicio de agua caliente sanitaria.

El buque cuenta con dos electro-compresores iguales para el servicio de aire comprimido, de capacidad suficiente para suministrar el aire comprimido necesario para los distintos equipos y sus maniobras. Están preparados para un servicio continuo. Por ello, se han instalado dos compresores Sperre HL2/90 de 30 bar con doble etapa, 2 cilindros y refrigerado por aire. Las características técnicas de detallan a continuación:

Capacidad:	34 m ³ /h tol. +/-5 %
Presión trabajo	30 bar
Motor eléctrico	9,5 kW / 1.455 rpm
Tensión:	400 V, Frecuencia: 50 Hz
Protección:	IP-55, Aislamiento clase F

Los compresores se emplean para el arranque de los motores propulsores y auxiliares y para suministrar aire al tifón. Ambos se pueden emplear indistintamente para cualquiera de dichos servicios.

Capacidad	74 m ³ /h tol. +/-5%
Presión trabajo:	30 bar
Motor eléctrico:	18,5 kW / 1.460 rpm
Tensión:	400 V, Frecuencia: 50 Hz
Protección:	IP-55, Aislamiento clase F

Hay dos botellas o acumuladores cilíndricos, cada uno de los cuales tiene el volumen suficiente para satisfacer los requerimientos de las Reglas de la Sociedad de Clasificación. Las botellas tendrán descargas a los motores principales, a los grupos diesel generadores principales y al tífón.

Así mismo y para el servicio específico de cubierta se dispondrá un compresor adicional Sperre HL2/120 a 30 bar con doble etapa, 2 cilindros y refrigerado por aire, de las siguientes características:

Capacidad:	13 m ³ /h tol. +/-5 %
Presión trabajo:	30 bar
Motor diesel:	3,6 kW / 1.800 rpm (Lister Petter LT1 23 o equivalente)

Además, para este servicio se ha instalado una botella de aire con capacidad de 500 litros a 30 bar. Desde esta botella se disponen dos tomas en la cubierta castillo (una a babor y otra a estribor) para dar suministro de aire a 30 bar a otros buques. Desde esta botella el servicio dispone de válvulas reductoras duplicadas, para obtener aire a 11 bar y a 7 bar a partir del aire a 30 bar, así como de las tuberías y canalizaciones necesarias. Después de las válvulas reductoras de 30 a 11 bar, se han instalado dos secadores frigoríficos (uno de servicio y otro en *stand-by*) y purgadores automáticos, y válvulas reductoras de 11 a 7 bar para el circuito secundario de aire a automatismos, limpieza, tomas de mar, etc. Desde la línea de 11 bar se alimentan los embagues neumáticos de los propulsores principales Schottel.

Para el servicio de arranque del grupo de emergencia se tiene un compresor Sperre HLF2/77, 30 bar, doble etapa, 2 cilindros, refrigerado por aire, con las siguientes características principales: Además se dispone de una botella para el servicio de aire de arranque del grupo de emergencia con una capacidad de 100 litros a 30 bar.

El buque dispone de servicios que procesamiento de los diversos residuos generados a bordo con el fin de preservar el medio ambiente, para lo cual dispone de los siguientes equipos e instalaciones requeridas por la reglamentación vigente: un separados de sentinas Detegasa Delta OWSA-1, con capacidad de 1 m³/h, para procesar el agua sucia almacenada en la sentina del buque, obteniéndose un efluente limpio con un contenido de hidrocarburos inferior a 15 ppm, de acuerdo con los requerimientos de la Resolución MEPC 107(49) de IMO.



Principalmente consta de dos tanques montados en bancada común: uno para el separador de gravedad y uno para la etapa de adsorción; de una resistencia y termostato para el separador de gravedad; de una bomba tipo JABSCO con caudal de 50 lpm a 2,5 bar, de un panel de control, de un monitor para el control de hidrocarburos, de una sistema descarga automática de aceite que incluye: electrodos, relés de nivel, sensor y accesorios y por último de válvulas neumáticas mandadas por pistón, solenoides, manuales, etc.

Otro de los equipos es una planta trituradora de basuras Uson Marine UMS-2530. Se trata de una trituradora compacta para basura de pequeñas dimensiones. Está diseñada para triturar entre otros: botellas de plástico, restos de alimentos, vidrio, botes de aluminio, material de embalaje, papel, madera, lámparas fluorescentes, etc.

Un compactador de desperdicios Uson Marine UBP-30S, el cual em-bala cartón y plástico, y también comprime y almacena residuos en sacos. Actúa con una fuerza de 5 toneladas y reduce un volumen de 700 litros a 125 litros. Permite el embalado de residuos cuando la prensa se encuentra en su máximo esfuerzo. Es fácilmente manejable desde el frontal. Dispone de alarma por saco lleno. También dispone de parada de emergencia e interruptor de seguridad en la trampilla de alimentación y en la puerta frontal.

Se suministran pequeños contenedores de basura para clasificar aquellos elementos no incinerables por tóxicos.

Incinerador Detegasa IRL-50 de 500.000 kcal/h apto para quemar 80 kg/h (3.600 kcal/kg) de residuos sólidos y 80 l/h de lodos (con 40 % contenido en agua) / 26 l/h procedentes de la planta de tratamiento de aguas negras. Dispone además de un tanque de lodos con una capacidad de 1.250 l y una bomba de circulación, un ventilador de gases de escape de caudal de aire de 6.750 m³/h / 300 mm. m.c.a.

Existe a bordo una planta de tratamiento de aguas negras Hamworthy ST1A, biológica, capaz de tratar una carga BOD de 1.110 kg/día y un efluente de 1.740 litros/día, con una capacidad máxima para 14 personas. Incorpora planta de vacío. Dispone de tanque de tratamiento (colector), bomba eléctrica de descarga de efluente de 2,52 m³/h a 4,6 m.c.a, soplante de aire, unidad clorinadora, panel de control, etc. La planta estará certificada por IMO y MED.

Las aguas grises procedentes de lavabos, duchas, etc se llevarán directamente al tanque colector para su descarga por la borda (400 litros/día máximo).

Se dispone de un tanque estructural de 6 m³ de almacenamiento de aguas negras.



Se han instalado una electrobomba para el manejo de aguas grises y negras, de ejecución horizontal de la marca Azcue CP-50/130, con una capacidad de aproximadamente 4 m³/h - 20 m.c.a con un motor eléctrico a 2.900 rpm.

A bordo se ha instalado un servicio de lastre completamente separado de los tanques de combustible y trasiego. Se han instalado dos electrobombas centrífugas, de ejecución vertical, autocebadas, para servicio de lastre y servicios generales, de la marca Azcue VM-EP-65-26A con una capacidad de 40/90 m³/h cada una, a 70/35 m.c.a. con un motor eléctrico a 2.900 rpm. El servicio de lastre se ha proyectado para controlar el calado, trimado y la escora del buque y consta en dos bombas que son las de los servicios generales y baldeo. Mediante la disposición de las válvulas necesarias, se puede realizar el llenado de los tanques por medio de las bombas de lastre y por gravedad desde la mar, y el vaciado de los tanques por medio de las bombas de lastre.

Las sentinas se achican por medio de dos electrobombas independientes, centrífugas, de ejecución vertical y con dispositivo de autocebado, de la marca Azcue VM-EP-50/16A con una capacidad de 40 m³/h - 20 m.c.a, con un motor eléctrico a 1.500 rpm y de un separador de aguas aceitosas.

Se dispone de una línea de cebado de agua salada para las bombas de sentinas.

Cada compartimiento estanco y/o *cofferdam* se conecta al servicio de sentinas. Todas las aguas aceitosas se descargan a través del separador de sentinas. Se dispone de un colector común del servicio de sentinas en la cámara de máquinas con aspiraciones secundarias de los pocetos de sentinas. Existe una conexión para la aspiración de sentina de emergencia a la bomba de lastre-contra incendios. El tanque de lodos se encuentra en el doble fondo de la cámara de máquinas.

El colector de contra incendios aspira del colector de agua salada de la cámara de máquinas. Las bombas se encuentran localizadas en la cámara de máquinas y descargan al colector de contra incendios para la cámara de máquinas, acomodaciones, cubierta principal, cubierta castillo y puente.

Las dos bombas principales contra incendios son las mismas que las antes indicadas para el servicio de lastre; estas bombas de contra incendios-lastre sirven también de bomba de sentina auxiliar. Además se dispone de una bomba de contra incendios de emergencia, situada en el local de la hélice de proa, fuera de la cámara de máquinas, con una toma independiente y accionada por el equipo de emergencia. Esta bomba es de tipo centrífugo, ejecución vertical, con dispositivo de autocebado, de la marca Azcue VM-EP-50/26A-R con una capacidad de 25 m³/h - 70 m.c.a acoplada a un motor eléctrico a 2.900 rpm.

El colector de contra incendios debe tener válvulas de descarga en todos los sitios bajos con objeto de permitir la descarga a la sentina o a la cubierta exterior. Los ramales de la cámara de máquinas tienen conexiones suficientes y, cerca, una manguera de contra incendios. Las bocas de incendios se han situado de forma que a cada lugar del buque se pueda llegar con dos mangueras.

En cámara de máquinas se tiene un sistema de extinción de incendios por CO₂ cuyas botellas se disponen en cubierta.

Habilitación

El suministro y montaje de toda la habilitación del buques ha sido llevada a cabo por Maderas Jumilla, S.A.

El buque dispone de acomodación para una tripulación permanente de 10 + 2 personas incluyendo la dotación propia del buque. Diez (10) de los tripulantes disponen de camarote individual con aseo completo individual. Además se ha dispuesto de un camarote doble con un aseo completo. Además disponen de teléfono interior y cuentan con tomas para radio, televisión y conexión a Internet.

Además se ha dispuesto de un local de uso múltiple para la acomodación del personal embarcado para llevar a cabo operaciones puntuales y que es compatible con el alojamiento de náufragos u otras funciones.

El acceso a las acomodaciones, que se encuentran en la cubierta principal, se efectúa bien directamente o través de un local habilitado para dejar el calzado y las prendas de trabajo. Dicho local cuenta con suficientes colgadores, taquillas y lavabo para cumplir su cometido de vestuario con holgura y aseo. Los camarotes del capitán y jefe de máquinas, situados en la cubierta de botes, son individuales y dota-



dos de despacho, conectado a la red informática y a las comunicaciones del buque.

En la habilitación sobre la cubierta principal, se encuentra una pequeña oficina dotada del mobiliario, conexiones a la red informática y de comunicaciones del buque, tanto internas como externas, para administración y gestión.

Dispone de un comedor dotado de mesas con balanceras y sillas trincadas al piso con capacidad suficiente para acoger a todo el personal de a bordo.

En la acomodación se ha proporcionado una cámara con salón de esparcimiento y descanso perfectamente habilitada que cuenta con zona de juegos, televisión-video, lectura, etc.

En la cubierta del castillo se ha dispuesto de un armario con estantes y un botiquín anexo.

Los camarotes individuales están situados en la cubierta de castillo, cada uno de ellos dotado de aseo modular.

El área de comedor / salón de esparcimiento para oficiales está equipado con una mesa de comedor circular, cinco sillas tapizadas y una celosía decorativa de separación. Además está dotada de un aparador, un estante de televisión adosado a la celosía de separación de las dos áreas, dos sofás de tres y dos plazas, dos mesitas bajas, una mesa de juego cuadrada, cuatro sillas y cuatro perchas dobles.

El área de comedor / salón de esparcimiento para la tripulación está equipada con una mesa de comedor rectangular, siete sillas tapizadas y una celosía decorativa de separación. Esta área tiene tres sofás, una mesa baja auxiliar de centro, dos mesas bajas, un aparador con estante para televisión con cajones y puertas, una librería y cuatro perchas dobles.

El área de alojamiento de náufragos está compuesta por un local de náufragos, por un local de uso múltiple y por un local de aseos. El local de náufragos es diáfano con acceso directo al local de uso múltiple y al local de aseos. Está provisto de conexiones a la red informática y sistema de comunicaciones del buque (VHF y GPS) y también dispone de conexión para teléfono. Este local que se puede utilizar como oficina de operaciones en tareas de salvamento, y dispone de: dos camas tipo Pullman de 800 x 2.000 mm con escalera portátil de acceso a la cama superior, una mesa abatible contra mamparo y dos sillas.

Se dispone de un local de uso múltiple anexo al anterior previsto entre otras funciones para el alojamiento de náufragos y para la acomodación del personal ajeno a la tripulación embarcada, para llevar a cabo operaciones puntuales, equipado con:

- Cuatro (4) camas tipo Pullman de 800 x 2.000 mm con escaleras portátiles de acceso a las cama superiores.
- Un (1) mesa escritorio.
- Un (1) estante para libros.
- Un (1) armario doble con cajones y barra para colgar perchas, de aprox. 550 mm profundidad.
- Dos (2) sillas tapizadas.
- Dos (2) perchas dobles.

Además, se dispone de un local anexo de aseos para servicio del local de náufragos y local de uso múltiple, compuesto por un lavabo, un urinario y dos inodoros.

La oficina del buque dispone del siguiente mobiliario; una mesa de oficina sobre el mamparo de popa con cajones debajo, una silla, un sillón de despacho y dos perchas dobles.



El vestuario de la cubierta principal dispone de seis taquillas metálicas para dejar el calzado y las prendas de trabajo. Se ha instalado un inodoro de vacío, un plato de ducha y un lavabo.

En el local anexo a la cabina de control de máquinas a proa dispone de un lavabo de acero inoxidable.

El puente de navegación está equipado con consolas metálicas forradas con materiales equivalentes al resto de la acomodación. Dispone de dos mesas, una de derrota y otra para los equipos GMDSS. Marsys ha suministrado los equipos / materiales: sillones de piloto, modelo KG-15M, para montaje sobre carriles de deslizamiento de 1,5 m de longitud de la firma danesa E. V. Hansen, y del piso flotante, FF-50, compuesto de lana mineral de alta densidad recubierta con chapa de hacer, para aislamiento térmico y acústico, con clasificación A-60, de la firma sueca Isolamin.

La cocina y la lavandería disponen de un recubrimiento de cubierta consistente en azulejos blancos de cerámica de gres antideslizante sobre una capa inferior de cemento de al menos 25 mm de espesor y se han tomado previsiones para darles la suficiente caída hacia los imbornales.

La cocina, en acero inoxidable en su totalidad, cuenta con una cocina eléctrica industrial, un lavavajillas, una freidora de acero inoxidable, con una cuba de 15 litros de capacidad, una campana extractora para obtener 30 renovaciones/hora, un fregadero con escurrer platos y grifo con manguera flexible, una cafetera eléctrica, industrial, tipo cafetería, un calentador de agua sanitaria de 50 litros, un horno microondas, una batidora eléctrica de 0,5 kW, una peladora de patatas 0,2 kW. La cocina está comunicada con el comedor por medio de una ventana pasaplatos de puerta corredera. Además, la situación de la cocina proporciona un acceso directo tanto a la cámara como al local de náufragos.

La cámara frigorífica está dimensionada con respecto a las previsiones de ocupación y autonomía del buque y dividida en dos partes:

- Cámara de carne y pescado (- 25 °C)
- Cámara de frutas, verduras, lácteos, etc., (+ 4 °C)

Se ha dispuesto en un local separado a proa de la cubierta principal una gambuza independiente para provisiones secas. Para atender al servicio de la gambuza frigorífica se ha instalado dos grupos de electro-compresores, uno para congelados y otro para fresco, con sus correspondientes controles y refrigerados por agua. Los dos circuitos de los anteriores grupos de electro-compresores son compatibles entre sí. Cada cámara dispone de un extractor de aire con compuerta de cierre. Las cámaras disponen de estanterías, ganchos, etc., y cumplen con la reglamentación vigente en materia de seguridad e higiene.

El local destinado a lavandería es lo suficientemente amplio y está bien ventilado, en el cual se han instalado dos lavadoras automáticas, una para ropa de trabajo y la otra para el resto de la ropa de la tripulación. Dispone de una secadora industrial para cuando el buque deba mantener una prolongada estancia en la mar. Se le dotará de una planchadora industrial, una plancha eléctrica tipo doméstico y una tabla de planchar.

Ventilación, aire acondicionado y calefacción

Toda la acomodación del buque dispone de servicios de aire acondicionado y calefacción, adecuados para trabajar en condiciones extremas de calor y frío. El suministro y montaje de los sistemas de aire acondicionado ha sido realizado por Frizonia.

La filosofía del sistema de presurización consiste en mantener una presión en las áreas a proteger (puente de gobierno) superior a la del ambiente exterior, para evitar de esta forma la entrada de gases contaminantes.

Este sistema además de mantener el puente en sobrepresión, permite monitorizar la presencia de gases tóxicos y combustibles tanto dentro como fuera del mismo, siendo posible cerrar desde el puente los diferentes sistemas de ventilación de la habilitación de forma que el sistema de aire acondicionado permanezca funcionando sin aportación de aire exterior.

Unidad de detección de gases contaminantes

El servicio de aire acondicionado está integrado por un sistema que da servicio a todas las zonas del buque, es decir, a los camarotes, los cuales disponen de una resistencia eléctrica de calefacción para el ajuste individual de temperatura por termostato y difusor perforado con mando exterior para regulación individual del caudal de aire, y al resto de espacios públicos, tales como el salón, comedor, pasillos, zonas comunes...

La cocina dispone de toma de aire acondicionado del sistema central sin conexión al retorno y con compuerta de incomunicación. Así mismo dispone de su extracción independiente.



Se han tenido en cuenta las siguientes condiciones ambientales para el dimensionamiento de la planta:

	Exterior	Interior
Verano	+ 38°C 80% HR	+ 22°C 50 % HR
Invierno	- 10 °C 80% HR	+ 20°C.
		No se contempla humidificación
Agua de mar: Verano:	+ 32°C	
Invierno:	0°C	
El refrigerante es el R-404 ^a / R-407c.		

Para la climatización y ventilación de locales se han considerado las renovaciones mínimas siguientes:

Zona	A/A	V.Impulsión	V.Exhaustación
Puente	12	-	Natural
Cabinas y oficina	12	-	-
Comedor	20	-	-
Salón	15	-	-
Sanitarios	-	-	10
Lavandería	-	Natural	15
Cocina	15	Natural	30
Local CO2	-	Natural	5
Pañoles	-	Natural	Natural
Náufragos	15	18	
Cabina de control	U. Autónoma	100 m ³ /h	Natural

El sistema de climatización de la habilitación, diseñado por Frizonia, cuenta con una unidad principal de tratamiento de aire (climatizador central) de expansión directa con 2 grupos de condensación con compresores Alternativos abiertos, cada uno de ellos con capacidad para proporcionar aproximadamente el 60 % de la demanda térmica requerida en el buque.

El climatizador central está ubicado en el local de aire acondicionado, a popa de la cubierta botes. Dicha unidad está proyectada para emplear aproximadamente un 30 % de aire exterior y un 70 % de aire de retorno. Para la calefacción, el equipo dispone de un módulo de resistencias eléctricas.

El suministro de aire es realizado empleando unidades terminales de cabina en cada uno de los locales del buque, con difusores perforados y mando exterior para regulación individual del caudal. Las unidades de cabina correspondientes a los camarotes disponen de resistencia eléctrica de calefacción para el ajuste individual de temperatura por termostato.

Para atender al servicio de aire acondicionado se han instalado las siguientes unidades; una unidad autónoma que da servicio al puente de navegación, a las cubiertas de castillo y botes, a la cubierta principal y al local de náufragos, una unidad split y una unidad autónoma para la cabina de control de máquinas.

La primera unidad autónoma nombrada, está formada por

- Una (1) unidad de tratamiento de aire horizontal para distribución de aire por simple conducto y dimensionada para aproximadamente un 30 % de aire exterior y un 70 % de aire de retorno. Su capacidad aproximada es de 6.500 m³/h. Incluye una batería eléctrica de calefacción con capacidad de aproximadamente 48 kW (3 etapas) y de una sección de enfriamiento, con batería de expansión directa con una demanda frigorífica de aproximadamente 77 kW, en dos circuitos del 60 % de capacidad. Dispondrá de panel de control propio para dicha unidad.

- Un (1) sistema frigorífico compuesto por 2 grupos de compresión, cada uno de ellos con capacidad para proporcionar aproximadamente el 60 % de la demanda térmica requerida. Potencia frigorífica unitaria: aproximadamente 46 kW. Cada grupo de compresión estará formado por compresor de tipo alternativo abierto, motor eléctrico, condensador por agua salada y panel de control.

La unidad split condensada por aire es para el puente de navegación como refuerzo al equipo principal descrito con anterioridad. La capacidad nominal es de 7,8 kW, aproximadamente. La unidad autónoma para la cabina de control de máquinas, está provista de plenum de descarga con rejilla, con condensador por agua de mar, con una capacidad frigorífica nominal de, aproximadamente, 17 kW.

Se ha suministrado los siguientes tipos de elementos de camarote;

- Unidades de cabina de simple conducto para montar sobre panel de techo con control individual de caudal de aire. Las unidades de cabina correspondientes a los camarotes disponen de resistencia eléctrica de calefacción para el ajuste individual de temperatura por termostato.
- Difusores perforados, con mando exterior para regulación individual del caudal de aire.

Sistema de presurización y detección para el puente de gobierno

Se ha instalado un sistema específico de presurización de Frizonia para prevenir la entrada accidental de cualquier agente contaminante (químico o biológico) desde el exterior del buque al interior del mismo. El sistema de presurización consta de una unidad presurizadora cuyas características se resumen en el cuadro siguiente:

Caudal de aire	2.000 m ³ /h
Presión	50 mm.c.a
Potencia eléctrica	1,5 kW
Voltaje	3 x 400V 50Hz



En el puente de gobierno, se han instalado toberas difusoras para la impulsión de aire de forma perimetral. Dadas las especiales condiciones del puente, adicionalmente como apoyo, se dispone de una unidad "tipo split" condensada por aire, ubicada bajo la mesa de derrota.

Para la cámara de control se ha instalado una unidad autónoma de aire acondicionado condensada por agua de mar, de forma que se consigue independizar el sistema de climatización de este local respecto al del resto del buque.

Detalles de la Habilitación

Para la ventilación se han empleado ventiladores de conducto, con motores eléctricos de una velocidad, de diversos modelos en función de las necesidades de caudal y presión necesarios. En el caso de los aseos los ventiladores utilizados son de techo de menor caudal, potencia y nivel sonoro, para garantizar el confort.

El puente de gobierno cuenta con un sistema de presurización y detección de gases, encargado de detectar y prevenir la entrada accidental de cualquier agente contaminante desde el exterior del buque al interior del mismo.

El sistema de control para la unidad presurizadora está compuesto por un sensor de presión diferencial (Instrumento de campo), un controlador de presión diferencial y un variador de frecuencia.

El panel de control para la unidad presurizadora, consta de un panel de control con un arrancador por variador de frecuencia para el ventilador de presurización. Incluye transformadores, pulsadores, luces indicadoras, controladores PID, alarmas y elementos de control varios. Está alimentado a 400 V a 50 Hz.

Además, se han suministrado as siguientes unidades de detección:

- Una (1) unidad fija de detección exterior para gases tóxicos industriales.
- Una (1) unidad portátil de detección interior para gases tóxicos industriales.
- Una (1) unidad de detección combinada interior-exterior para gases combustibles.
- Una (1) unidad de detección portátil de gases combustibles.

Elementos montados en el puente

Panel de aluminio con lámparas de alarma, botones y los instrumentos que se enumeran a continuación:

- Tacómetro eléctrico.
- Termómetro eléctrico (VDO) para temperatura de agua de refrigeración.
- Termómetro eléctrico (VDO) para temperatura de aceite de engrase.

- Manómetro eléctrico (VDO) para presión de aceite del motor.
- Manómetro eléctrico (VDO) para presión de aire comprimido en botellas.
- Alarmas generales (sirena y lámpara) y botón de parada de emergencia.

Equipos de navegación

- Un radar ARPA de alta resolución Furuno FAR-2127, color, banda "X" (3 cm.). Cumpliendo con la IMO, tiene 25 kW de potencia, dispone de dos unidades de transmisor en antena y una antena de 6,5 pies. La pantalla en color de 21" TFT, con una adquisición de hasta 100 blancos (por ejemplo 50 manualmente y 50 automáticamente). Las escalas abarcan desde 0,125 hasta las 96 millas. Está compuesto por una unidad de presentación MU-231CR (TFT en color de 23,1"); un procesador RPU-013, una unidad de control con teclado completo RCU-014 y una unidad de antena con transceptor RF, XN20AF de 6,5 pies

- Un radar ARPA de alta resolución Furuno FAR-2137S, color, banda "S" (10 cm). Que cumpliendo con la IMO tiene 30 kW de potencia, un transmisor en antena (dos unidades) y una antena de 12 pies. Está compuesto por una unidad de presentación MU-231CR (TFT en color de 23,1"), un procesador RPU-013, una unidad de control con teclado completo RCU-014 y una unidad de antena con transceptor RF, SN36AF de 12 pies.

Ambos radares, pueden permutar su unidad de presentación, o duplicarla, actuando sobre un simple conmutador. La función de interconmutación entre los dos radares está incluida en el suministro estándar de los radares.

- Un transpondedor de radar en la frecuencia de 9 Ghz. JOTRON, mod. TRON-SART. Compuesto por un transpondedor de radar con batería de litio. Cumplen con las exigencias IEC, ETSI, DTI y SOLAS Cap. III Reg. 6.2.2 y Cap. IV Reg. 7.1.1.3. Frecuencias: Banda X (3 cm) (9,2 - 9,5 GHz)

- Un receptor direccional de ondas decamétricas / hectométricas (MF/HF) TAIYO modelo TD-C338MKIII. Se trata de un receptor sintetizado, con un margen de frecuencias: 200 kHz a 29.999,9 kHz en pasos de 0,1 Khz. Los modos de recepción son A1A, A2A, A3E, H2A H3E y J3E. Dispone de una memoria para 400 canales. Exploración de hasta 100 canales en grupos de 10 canales. Error de marcación máximo: +/- 5°. Está compuesto por un receptor TD-C338 MKL3 y una antena de cuadro EL-808 con 24 metros de cable de antena.

- Un receptor direccional automático para VHF, TAIYO modelo TD-L1630, sintetizado con un margen de frecuencias desde los 110 a los 170 MHz en pasos de 5 KHz. Error de marcación: +/-3°. Dispone



de una memoria hasta 30 canales. Cuatro modos de recepción: DF, manual, spot y búsqueda y exploración de 10 canales en grupos de tres. Presentación digital de la marcación y de la frecuencia. Está compuesto por un receptor TD-1630 y una antena de cuadro EA-351A con 16 metros de cable de antena.

- Un sistema de Identificación Automática (AIS), J.R.C. modelo JHS-182 clase A para buques. Desarrollado para cumplir con los siguientes requerimientos; una resolución IMO MSC.74 (69) Anexo 3, recomendación ITU.R.M. 1371-1 e IEC 61993-2 e IEC 61162-2. Compuesto por una unidad transponder NTE-182 con antena combinada, un controlador AIS NCM-779, una caja de conexiones NQE-3182, un *Pilot Plug* necesario para el Canal de Panamá, un juego de material de instalación estándar y repuestos 7ZXJD0049, un cable entre transponder y caja de conexión del tipo 7 x 2 x 0,5 mm² apantallado, un cable de 1 x 2 x 0,5 mm² apantallado para conexión al GPS externo y un cable de 2 x 2 x 0,5 mm² apantallado para conexión a la Giro.
- Una Giroscópica Alphantron modelo Alphaminicourse Gyro (V. stand) de mantenimiento reducido al ser de tipo "seca" que cumple con las resoluciones de la IMO: A.424(X), A.821(19), MEC 945-96, ISO 8728.1987. Dispone de corrección automática del error de latitud y velocidad. Tiempo de caldeo muy rápido. Error de direccionamiento < +/- 0,2°/seg. Precisión dinámica: < +/- 0,6°/seg. Velocidad de seguimiento > 200°/seg.

Dispone de las siguientes salidas:

Paso a paso = 1 x 6 pasos por grado (5vTTL)

Resolver = 4 x RS232, NMEA0183,

Datos serie = 2 x RS232, NMEA0183,

Alarma de estado = 5vTTL cualquier fallo y 5vTTL disponible.

Dispone de las siguientes entradas:

Latitud NMEA0183 vía RS232/422 (GPS),

Velocidad pulsos o contacto a 100, 200, 400 nm y NMEA0183.

Alimentación: 24 V.cc. (18 - 36 V.cc.)

- Una bitácora de reflexión UNILUX modelo HANSA VWM, con aprobación EC "Wheel Mark", fabricada en P.V.C., con sistema de compensación B+C+D+K y barra Flinders. El diámetro de la rosa es de 165 mm y dispone de un doble alumbrado eléctrico (principal y reserva). Está compuesta por un compás Mortral G-WM de 165 mm de diámetro de la rosa, de un tubo periscopio con espejo y elementos de compensación B+C+D+K+barra Flinders.

- Un piloto automático NAVITRON, Modelo NT-991G, que cumple totalmente con ISO 11674 & IMO A342 (IX) y MSC64/67 Annex 3. Dispone de certificado Wheel Mark de acuerdo con MED 96/98/EC. Está diseñado para su instalación en buques mercantes mayores de 2.000 toneladas.

Preparado para el control de servomotores con válvulas solenoides de fácil manejo y permite el gobierno manual y automático, y está preparado para poder conectarse con cualquier giroscópica con una relación 1:1 y NMEA ó compás magnético. Incorpora una entrada de navegador que le permite introducir datos de GPS, DECCA ó LO-RAN. Está compuesto por una unidad de control NT-991G con amplificador, una unidad retransmisora del ángulo de timón y una unidad captadora de rumbo magnético.

Un sistema de recepción de sonidos externos PHONTECH modelo SR 8200 en el puente de gobierno que cumple con la resolución IMO A.694 (17), compuesto por cuatro estaciones microfónicas estancas mod. SR-Ext para situar en el exterior del puente de gobierno, una estación principal mod. SR-Master con indicación LED para situar en puente de gobierno y una caja para su montaje en el mamparo

DGPS

Dos (2) receptores de navegación GPS diferencial con las siguientes características:

- Receptor de Navegación DGPS, Furuno, modelo GP-90/DGPS aprobado como equipo SOLAS que dispone de la aprobación *Wheel Mark*. Proporciona datos de la posición (longitud y latitud), altura, hora, día, distancia recorrida, rumbo y velocidad sobre el fondo, abatimiento, deriva, etc. Se pueden planificar hasta 30 rutas con 30 waypoints cada una, 200 waypoints en total, dispone de una memoria de 2.000 puntos para marcas. Incorpora un pequeño *plotter* de LCD, que permite visualizar la ruta en 3 dimensiones. El receptor dispone de 12 canales discretos, código C/A. Dispone de 4 puertos de datos para conexión a giroscópica, corredera, computador, impresora, etc.

Dispone de múltiples alarmas y de funciones especiales como son: gráficos de velocidad, etc. Está compuesto cada uno por una unidad de presentación alta resolución LCD de 6", una antena GPA-017S con 15 m de cable y conector, y un *kit* diferencial OP20-33 incluyendo una antena GPA-019S

- Una ecosonda de navegación Furuno modelo FE-700 que cumple con MSC.74(69) Annex 4 de IMO. Dispone de lectura gráfica y digital sobre pantalla color LCD de 6.5". Frecuencia de trabajo 50 kHz. Lectura en metros, brazas ó pies. Escalas: 5, 10, 20, 40, 100, 200, 400, 800 m. Capacidad de almacenar en memoria 24 horas de datos de profundidad. Interfaz digital para radar, VDR, ECDIS, etc. Alarma visual y audible de profundidad programable y fallo de alimentación. Está compuesta por una unidad de presentación LCD tipo FE-701, un transductor de 50 kHz tipo 50B-6B con cable, un porta proyector de acero tipo TTF-5600, una caja de distribución FE-702 y una caja de conexión JIS F8821-1.
- Una corredera de efecto Doppler Furuno, Modelo DS-80, que cumple con la resolución IMO A824, IEC 61023. El rango de velocidad en pasos de 0,1 nudos está entre 0 y 40 nudos adelante y 0 y 10 nudos hacia atrás. La corrección de velocidad del sonido es automática para el para cambio de la temperatura del agua. Dispone de salida para Radar ARPA, ECDIS, VDR y equipos GMDSS. Está compuesto por una unidad principal DS-800 con indicación de la velocidad y distancia recorrida en pantalla LCD, un transductor DS-820 con 30 metros de cable, un tanque para transductor DS-784 para montaje *Flush type*, una caja de juntas tipo DS-801 y una caja de conexión tipo DS-802.
- Un sistema de anemómetro con indicación analógica WALKER, preparado para medir la velocidad y dirección del viento. Dispone de una salida NMEA para interconexión con otros sistemas.

Está compuesto por dos sensores P297 y P298 para la velocidad y dirección del viento, respectivamente, dos juegos P293 de 20 m de cable para el sensor de velocidad y dirección del viento, una *interfaz* P324 para indicador, un indicador analógico P-309 de la dirección del viento DIN 144 x 96, calibrado desde 0 a 360°, con 1 m de cable y un indicador analógico P-305 de la velocidad del viento DIN 144 x 96 calibrado desde 0 a 80 nudos.

- Se ha instalado a bordo un proyector de reconocimiento teledirigido, marca Norseligh model SH310R30 con las siguientes características:

Tipo de proyector	Halógeno
Diámetro del foco	300 mm
Potencia	500 W
Alimentación	24 Vcc
Sistema de orientación	Teledirigido desde el puente
Angulo de giro:	a) Horizontal 340° b) Vertical hasta 50°
Alcance	2.063 m
Columna de soporte	600 mm altura

- Un sistema VDR (*Voyage Data Recorder*) de RUTTER TECHNOLOGIES modelo VDR-100G2 Simplificado. Cumple con las normativas IMO, MSC.163 (78), IEC-61996, IEC-60945 e IEC-61162. Está compuesto por:
- Una unidad base RT-2020 de adquisición de datos (DAU), VDR-100G2, para operación a C.A. Esta unidad incluye:
 - Modulo RT-2601 de entrada de audio para 4 canales (6 entradas micrófono, 1 Rx en VHF).
 - Modulo RT-2604 de entradas NMEA (6 Entradas NMEA).
 - Modulo RT-2808 de entrada de vídeo con 1 entrada de vídeo para un radar.
- Una (1) Unidad RT-2700 de Proceso de Datos (DPU), esta unidad incluye:
 - Modulo RT-2701 de tratamiento de datos (DMM).
 - Modulo RT-2702 Fuente de Alimentación a C.A (85 a 264 V.ca. y 24 V.cc.).





- Modulo RT-2704 de Control de Alimentación.
- Modulo RT-2705 Juego de Baterías 12 V. - 28 Ah, para dos horas de funcionamiento.
- Modulo RT-2706 Ventilador con filtro, controlado termostáticamente.
- Una (1) Unidad RT-2150 de Operación y Alarma (OAU).
- Software RT-2201 de Playback avanzado para instalación en el Buque u Ordenador del armador.
- Juego de repuestos estándar RT-2179.
- Un (1) módulo RT-2030 de Cápsula protegida Simplificada con el bloque de memoria de estado sólido con capacidad para 12 horas.
- Cuatro (4) micrófonos RT-2100 para interior.
- Un (1) módulo RT-2604 adicional de entrada adicional de señales NMEA.
- Interfaz para el VDR-100G2S:
 - Dos (2) interfaz RT-316 DataAnalog (convertidor Analógico a Digital de 4 canales para montaje en rack).
 - Tres (3) interfaz RT-332 DataDiscrete (Interfaz de entrada discreta para montaje en rack).
- Un (1) interfaz RT-352 DataProtocol (convertidor de protocolo para montaje en rack).

Equipos de radiocomunicaciones

El buque incorpora un sistema de comunicaciones que cumple con los requisitos del GMDSS para buques que operen en zonas A1, A2 y A3, con redundancia y mantenimiento en tierra, incluyendo los siguientes equipos principales:

- Un (1) receptor Navtex de Furuno, modelo NX-700 A (con impresora), que cumple totalmente con las nuevas normativas IMO. Dispone del certificado Wheel Mark. Sus frecuencias de trabajo son: 490 kHz, 518 kHz y 4.209,5 kHz. Está compuesto por un receptor Navtex NX-700 B, una unidad de antena de campo H, una impresora, un kit de montaje y un juego de repuestos estándar.
- Una (1) radiobaliza satelitaria en 406 MHz Jotron, mod. TRON-40S con soporte de libre flotación FB-4. Cumple las resoluciones IMO: A.662(16), A.695(17), A.810(19) y ETSI 300 066, MPT 1259. El transmisor y el transmisor de recalada tienen las siguientes características técnicas: 406 MHz + 2 ppm y 121,5 MHz +10 ppm, respectivamente. Está compuesta por una radiobaliza TRON-40S con batería y de un soporte de libre flotación FB-4.

- Un (1) sistema comunicaciones Inmarsat Fleet 77, Sailor modelo F77, con servicio de voz, fax, e-mail o Internet. Selecciona el mejor canal con el mejor coste para cada comunicación individual ISDN (64 kbps) y MPDS (Mobile Packet Data Service). Está compuesto por una unidad antena satélite SA7705, una unidad transceptora ST7706 con 10 m de cable Distress, una unidad de control - microteléfono SC7707 y un soporte Distress CR7708.
- Un (1) sistema de vídeo conferencia SONY modelo PCS 11P de alto rendimiento, con una capacidad de comunicación a través de redes IP de hasta 1 Mbps y la posibilidad de ampliación a redes RDSI a 384 Kbps ó 768 Kbps. La codificación de video es de alta calidad conforme con la nueva norma ITU-T para doble flujo. Está compuesto por un terminal de comunicaciones, una cámara CCD de 1/4", mando a distancia, un cable de conexión a cámara, un adaptador AC, dos repetidores IR, dos baterías, un cable de audio, y un cable de vídeo S.
- Una (1) unidad RDSI Interfaz H320, Sony modelo PCS-B384 con capacidad hasta 3 líneas RDSI.
- Una (1) consola de comunicaciones G.M.D.S.S. A3, Sailor modelo CO-4692^a, preparada para situarse encima de una mesa y que incluye un panel de baterías, una tarjeta de conexiones, altavoces, luz de emergencia y cables de interconexión. Está preparada para integrar los equipos que se relacionan a continuación:
 - Radioteléfonos de VHF.
 - Dos (2) radioteléfonos de VHF, Sailor modelo RT5022 con DSC, trabajo en Simplex/Semi Dúplex con escucha en el canal 70 y controlador de llamada Selectiva Digital (DSC - Clase A). Están compuestos por un transceptor / unidad de control VHF/DSC (12-24 Vcc.), un kit de instalación, un cable de alimentación (1,5 m), un microteléfono HS5001, con su soporte.
 - Dos (2) cajas de conexiones CB5009 para VHF RT5022 (necesaria para la conexión de accesorios y periféricos).
 - Un (1) cargador de baterías de 10 A.
- Un (1) radioteléfono de MF/HF
- Un (1) radioteléfono de MF/HF-DSC, homologado, para telefonía y llamada Selectiva Digital, que cumple con los requerimientos para GMDSS, con escucha permanente en 2187,5 kHz, de las siguientes características:
 - Un (1) transceptor de MF/HF Sailor, modelo SISTEMA 4000 de 500 W, trabajo simplex/semi-duplex, sintetizado, con un margen de frecuencia Tx. de 1,6 a 30 MHz, Rx de 100 kHz a 30 MHz, incluye oscilador de 0,35 ppm requerido por GMDSS potencia 500 W p.e.p. Está compuesto por una unidad de control del transceptor MF/HF y DSC tipo HC4500, una unidad transceptora HT4520 con D6T (Instalación en mamparo interior) y una unidad de sintonía de antena HA4555 (blanco) (Instalación en intemperie). Incluye internamente un módem para Radiotelex (interno) y un controlador-receptor para Llamada Selectiva Digital (DSC) para MF (6 canales).
 - Una (1) fuente de alimentación para c.a., con cambio automático, Sailor modelo PS4650 para transceptor de 500 W.
 - Un (1) panel de alarma AP-4365 para DSC de MF/HF, DSC-VHF e Inmarsat-C.
 - Un teclado KB4641E para telex, una impresora Oki modelo ML-280 (24 Vcc) con rollo de papel, una etiqueta para el teclado del sistema telex y una terminal de datos marinizado con pantalla TFT en color de 10,4" Sailor modelo DT4646E.
 - Tres (3) radioteléfonos portátiles de VHF, Jotron mod. Tron TR-20 GMDSS, con 19 canales y con canal 16 y protección IP 67. Cumplen con Res. IMO: A.694(17), A.809(19), SOLAS e ITU. Compuesto cada uno por un transceptor TR-20 GMDSS, batería de litio, antena helicoidal y clip de sujeción. Además se han incluido, tres

baterías recargables NiMh de 1500 mAh para uso comercial, dos cargadores rápidos de baterías dual RCH-20 para sobremesa y dos adaptadores de CA EURO style para cargador RCH-20.

- Un (1) sistema de comunicaciones vía Satélite INMARSAT Standard "C" Sailor modelo H-2095C de acuerdo con G.M.D.S.S., incorporando E.G.C. La frecuencia de transmisión es de 1.626,5-1.660,5 MHz. LA frecuencia de recepción es Inmarsat C 1525.0 MHz -1559.0 MHz. GPS 1575.42 MHz. Está compuesto por un transceptor Inmarsat-C con receptor GPS integrado, una unidad de antena con soporte, un interfaz NMEA, un juego de 20 m de cable de antena RG-214, un terminal de datos marinizado con pantalla TFT en color de 10,4" Sailor modelo DT4646E, un teclado KB4641E para terminal de datos DT4646E, una impresora OKI modelo ML-280 (24 Vcc) con rollo de papel, un software de operación y manuales del usuario en inglés.
- Una (1) fuente de alimentación para C.A. Modelo PS-4655 (28 V. / 25 A. D.C)
- Un (1) Sistema de Alerta y Seguridad (SSAS), Sailor modelo H-3000SSA Mini-C diseñado especialmente para alertar a las Autoridades competentes específicamente designadas, de que la seguridad del buque está bajo amenaza de un "ataque pirata ó actos terroristas", cuya instalación es obligatoria en buques de más de 500 gt. Cumple con las modificaciones SOLAS de Diciembre de 2.002 – Capitulo XI-2/6. SE trata de un sistema basado en un Terminal **Inmarsat Mini-C** y en el servicio Standard-C. Está compuesto por un transceptor Mini-C con antena, un kit de montaje de antena, una caja de conexiones CB3616B, dos pulsadores de alerta con cable, un pulsador de prueba con cable, un cable de antena y un SSA Capsat Manager para uso en tierra.
- Un (1) Radioteléfono Aeronáutico fijo ICOM mod. IC-A110, cuyo rango de frecuencia es de 118.000 a 136.975 MHz. Con un total de 20 canales, una potencia de 36 W. El tipo de transmisión es 16K00A3E (AM), y dispone de una antena so-239 (50 Ohmios). El espacio entre canales es de 8.33 kHz ó 25 kHz. Está compuesto por un transceptor IC-A110, un micrófono de mano para AM, un juego estándar de material de instalación y un manual del usuario en español.
- Una (1) antena marina para VHF Banda Aérea, modelo SIGMA.
- Una (1) fuente de alimentación 230 V.ca / 12 V.cc., GRELCO modelo G1312.
- Un (1) Radioteléfono portátil VHF AM, JOTRON, Modelo Tron AIR Cumple con la normativa internacional para este tipo de equipos, con dos canales de emergencia (121,5 y 123,1 MHz); sumergible, y compuesto por un transceptor portátil Tron AIR, una antena helicoidal, una batería de litio, un clip de sujeción y un manual del usuario en inglés. Además dispones de una batería recargable de Ni/Cd de 400 mA (que permite que el transceptor flote) y un cargador de baterías para 200 V.ca., modelo Tron Charge.



Comunicaciones internas

- Un (1) Sistema de Ordenes Phontech CIS-3101 con capacidad para 10 líneas y co altavoz integrado. Incluye llamada a todas las estaciones y control de volumen. Está compuesto por una estación principal para 10 líneas modelo 3101 con botones para llamada individual o a todos, un micrófono de mano con cable y conector, tipo 9017, un enchufe 10716 para micrófono de mano y accesorios de instalación 10726, una fuente de alimentación para 110 / 230 V.ca, salida 24 V.cc. - 3 A. Tipo 9014, dos unidades exteriores estancas EXT-WP (proa y popa), dos altavoces Alt-15 de 15 W, para unidades exteriores EXT-WP, dos unidades con relé ER-W para cámara de máquinas y Local Grupo Emergencia, una luz rotatoria R301, con alimentación a 24 V.cc. para cámara de máquinas, dos casco con 10 m y conector para unidades ER-W, cinco unidades de interior para habilitación y una unidad de consola para cámara de control de máquinas.
- Un (1) Sistema de Teléfonos Autogenerados Phontech, Sistema 4000, con dos líneas, indicador de llamada audible y visual cuando se alimenta a 24 Vcc. Está compuesto por un teléfono autogenerado MainBTS empotrado en consola con amplificador, a instalar en el puente, un teléfono autogenerado BTW-W de mamparo, con relé y señal luminosa, para cámara de máquinas, un auricular HS para la unidad BTS-W, para cámara máquinas.
- Tres (3) Radioteléfonos portátil de VHF, Jotron mod. Tron TR-20 PLUS, de 54 canales internacionales más la posibilidad de canales privados, con un margen de frecuencia desde los 156 a los 163 MHz, una portancia de 1 W y 5 W, y protección IP 54. Está compuesto por un transceptor TR-20 PLUS, una batería de NiMH y una antena helicoidal. Además dispone de dos cargadores rápidos de baterías dual RCH-20 para sobremesa, dos adaptadores de CA EURO style para cargador RCH-20, tres cascos tipo Peltor MT7H7A y tres micrófonos Fist.
- Sistema de teléfonos automáticos: se trata de un sistema de telefonía automática digital, modelo Phontech DICS6100, con capacidad para cubrir hasta 16 extensiones digitales. Alimentación a 24 Vcc ó 230 Vac. Se considera una central digital (DICS) con 16 salidas digitales, un teléfono automático con retroiluminación para el puente,

y quince teléfonos automáticos estándar para los camarotes y espacios de habilitación.

- Instalación recepción TV (VHF/UHF) y radio (AM/FM) formada por: una antena TV/FM (VHF/UHF/FM), una antena para AM, un pre-amplificador VHF/UHF, un amplificador de distribución principal Phontech ARGO A1 y cableado, tomas, filtros, distribuidores AM/FM/VHF/UHF para 12 puntos del buque.
- LAN para servicio Internet: la instalación de red informática está formada por un interruptor con capacidad de hasta 24 puertos 10/100/1000 Mbytes, un servidor para gestionar la red y cableado, tomas, etc. en camarotes y locales operativos y de ocio del buque.

Sistema de visión por infrarrojos, FLIR

El buque está dotado de un sistema de visión por infrarrojos de la marca Flir Systems de las siguientes características:

Un sistema de visión por infrarrojos Sea Flir II-50Hz, con doble sensor, convenientemente sellado y marinizado para su uso en embarcaciones. Estabilizado mediante doble eje. Compuesto por un sistema de imagen térmica dotado de un sensor de de 320 x 240 pixel, con zoom óptico continuo 10X que proporciona un campo de visión de 21,7° x 16,4° a 2,2° x 1,7°, un sistema óptico que amplía el campo de visión 1.85X a 1,2° x 0,9°, una cámara a color diurna (CCD) con sensibilidad 3 lux a f/1,4 (0,2 lux a f/1.4 en modo poca luz), con zoom óptico 18X que proporciona un campo de visión de 48° x 32° a 2.7° x 2.2°, más un zoom electrónico continuo 4X que proporciona un campo de visión inferior a 0,67° x 0,55°, ajuste del zoom manualmente y mediante autofocus, giróscopos de estado sólido, una unidad de control electrónico (CEU) que incluye las funciones "auto-tracking" y "auto-scan" que reducen el trabajo y fatiga del operador al no ser necesaria la continua entrada de información por parte de este. Una unidad ergonómica de control manual (HCU), estanca al agua. Incorpora las funciones de control más importantes, un kit de cables de conexión, incluyendo cables de potencia, cable del sensor principal, cable del control manual, cable de video, y cable de potencia para el calentador, un interfaz para el GPS, un interfaz para giroscópica del buque, un interfaz al radar, un grabado digital de vídeo, y finalmente, de un monitor LCD de 15" para presentación de imágenes.

El equipo dispone de una garantía de 1 año ó 10.000 horas, que incluye todas las piezas y mano de obra, actualizaciones de hardware y re-calibrado de los accesorios ópticos.

Pintura

La pintura utilizada en el barco ha sido suministrada por Akzo Nobel Internacional.

Tanto las superficies de la obra viva, costados y amuras (interior-exterior), la superestructura exterior, la grúa de cubierta, mástiles y equipos de cubierta, la cubierta de superestructura y puente, escaleras y chimenea exterior, han recibido la siguiente preparación; lavado con agua dulce para la eliminación de toda contaminación y suciedad. Desengrasado según SPC-SP1, con disolvente con su posterior limpieza. Chorreado SA 2 1/2 ISO 8501.1 de soldaduras, daños y oxidaciones, el resto barrido SA 2 estándar para *shop primer*. Todas han recibido dos capas epoxi antiabrasión de 125 µ, otra capa de selladora epoxy de 75 µ, teniendo la obra viva dos capas de antiincrustante de 125 µ y los costados, las amuras junto con la superestructura exterior, la grúa de cubierta, mástiles y equipos de cubierta, la cubierta de superestructura y puente, escaleras y chimenea exterior, una capa de acabado acrílico de 40 µ de espesor.

La superficie de la cubierta principal ha recibido la misma preparación anteriormente comentada, además de recibir una capa primer epoxy antiabrasión de 50 µ, una capa de elastómero de alta resistencia y antideslizante de 2.500 µ, una capa de acabado de epoxy antiabrasión de 500 µ, una capa de selladora epoxy de 75 µ y una capa de acabado acrílico de 40 µ de espesor.

La superficie de la chimenea interior y los tubos de escape se han recubierto de silicona reflectante de luz para superficies que pueden alcanzar temperaturas de hasta 540 °C. Han recibido la siguiente preparación: cepillado mecánico de soldaduras, daños y oxidaciones del *shop primer* al SP3 o ST3 ISO8501.1, dos capas de oleorresinos con aluminio de 25 µ.

Las superficies de la cámara de máquinas, pañoles e interior de superestructuras no forradas, las cubiertas, plataformas, suelo de pañoles y locales en cámara de máquinas se han preparado mediante un cepillado mecánico de soldaduras, daños y oxidaciones del *shop primer* al SP3 o ST3 ISO8501.1, con la posterior imprimación de fosfato de zinc de 80 µ de espesor y una capa de acabado alcídico de 40 µ.

El acero bajo zonas forradas han recibido la siguiente preparación; un lavado con agua dulce para la eliminación de toda contaminación y su-



Trabajamos por el futuro de nuestros hijos

Si a su compañía también le importa, preguntenos por nuestras soluciones para sus residuos.

LÍDERES EN GESTIÓN DE RESIDUOS A BORDO

- Incineradores Marinos
- Plantas de Tratamiento de Aguas
- Separadores de Sentinas
- Sistemas de Gas Inerte

Ctra. Castro-Meirás, TUIMIL/SEQUEIRO, C.P. 15.550 - VALDOVIÑO (CORUÑA)
Tel.: 34 981 494 000, Fax: 34 981 486 352.
E-Mail: commercial@detegasa.com Web: www.detegasa.com



DETEGASA
DESARROLLO TÉCNICAS INDUSTRIALES DE GALICIA

riedad, un desengrasado según SPC-SP1, con disolvente y su posterior limpieza. Chorreado SA 2 1/2 ISO 8501.1 de soldaduras, daños y oxidaciones, el resto barrido SA 2 estándar para *shop primer*. Finalmente se le ha dado una capa de imprimación de fosfato de zinc de 80 µ de espesor.

En los conductos de ventilación exterior e interior se han cepillado mecánicamente las soldaduras, los daños y las oxidaciones del *shop primer* al SP3 o ST3 ISO8501.1, dándose a continuación una capa epoxy antiabrasión y una capa selladora epoxy, ambas de 50 µ de espesor, y una capa de 50 µ para un acabado acrílico. La preparación de las superficies de las sentinas y del acero de las planchas bajo piso ha sido la misma aunque en este caso se tienen dos capas de epoxy puro antiabrasión de 150 µ cada una.

Tras una limpieza con agua dulce de los tanques de lastre, pico de proa y caja de cadenas para la eliminación de la suciedad y contaminación, se han desengrasado según SPC-SP1, con disolvente. Tras su limpieza se ha chorreado con SA 2 1/2 ISO 8501.1 de soldaduras, daños y oxidaciones, el resto del barrido con SA 2 estándar para *shop primer*. Posteriormente se han aplicado dos capas de 150 µ de espesor de epoxy puro antiabrasión. Aplicándose además dos capas de franjas *stripe-coat* en las zonas de difícil acceso así como en ángulos, pletinas, refuerzos y groeras.

Los tanques de agua potable han recibido el siguiente tratamiento; lavado con agua dulce para la eliminación de contaminación y suciedad, seguido de un desengrasado según SPC-SP1, con disolvente. Tras su limpieza se ha procedido a un chorreado SA 2 1/2 ISO 8501.1 de soldaduras, daños y oxidaciones, el resto se ha barrido con SA 2 estándar para *shop primer*. Por último han recibido una capa de epoxy puro sin disolvente de 300 µ de espesor. Se han aplicado dos capas de franjas *stripe-coat* en las zonas de difícil acceso así como en ángulos, pletinas, refuerzos y groeras.

La preparación de las superficies de los tanques sépticos, doméstico y de lavandería tras un primer lavado con agua dulce para la eliminación de suciedades, se han desengrasado según SPC-SP1, con disolvente. Tras la conveniente limpieza han recibido un chorreado SA 2 1/2 ISO 8501.1 las soldaduras, daños y oxidaciones, el resto se ha barrido con SA 2 estándar para *shop primer*. A continuación se han aplicado dos capas de 125 µ de epoxy puro sin disolvente. Finalmente, se han aplicado dos capas de franjas *stripe-coat* en las zonas de difícil acceso así como en ángulos, pletinas, refuerzos y groeras.

Las superficies de los pasamanos galvanizados y otras zonas galvanizadas tras su limpieza y desengrasado, se han aplicado; una capa de 40 µ de imprimación epoxy, una capa de epoxy puro antiabrasión de 100 µ, una capa de selladora epoxy y por último una capa para dejar un acabado acrílico de 50 y 40 µ respectivamente.

Defensas

El buque dispone de defensas en material adecuado en todo su contorno, con especial atención a la zona de proa, amuras y zona de popa. La zona de fijación de las defensas en el costado, proa, popa y amuradas está adecuadamente sobredimensionada en cuanto a su escantillado. La tornillería de sujeción de las defensas es de acero inoxidable.

Se han dispuesto en proa y en popa de defensas de goma verticales de caucho de perfil "W" de 480 x 300 mm y en ambos costados se han dispuesto defensas de caucho de perfil cuadrado de 300x300 mm con agujero interior de 125 mm.

POTENCIA PARA BARCOS DE USO PROFESIONAL

VOLVO PENTA D16: UN SALTO TECNOLÓGICO



- FIABLE:** Diseñado para durar y probado durante miles de horas bajo las más duras condiciones de trabajo.
- POTENTE:** Con más de 100-150 CV y con un 60% más de par.
- EFICIENTE:** Controlado electrónicamente con inyectores de alta presión y tecnología de 4 válvulas dando como resultado una impresionante reducción en el consumo de combustible.
- LIMPIO:** Cumple con IMO, EPA2, Rhine River Step 2 y la normativa de motor de diseño limpio según el DNV.

EL nuevo motor marino D16 de Volvo Penta es realmente un gran salto tecnológico.

Motor :	D16-650	D16-750	D16MG
Potencia al cigüeñal :	650 hp/478 kW	750 hp/551 kW	450 hp/500kW
Par máximo :	3255 Nm	3263 Nm	-
Cilindrada :	16.12 litros	16.12 litros	16.12 litros

VOLVO PENTA

www.volvopenta.es

