

construcción naval

Sarmiento de Gamboa: nuevo buque de investigación oceanográfica multipropósito



Este buque, botado el 30 de enero de 2006 en Construcciones Navales P. Freire y amadrinado por S.M. la Reina doña Sofía, tiene la consideración de Gran Instalación Científica e incorpora las tecnologías más avanzadas en los sistemas de navegación y en el equipamiento científico, además de ser el primer buque oceanográfico español que podrá trabajar con un ROV's (*Remote Operated Vehicle*) de altas profundidades y con AUV's (*Autonomous Underwater Vehicle*). Será destinado primordialmente a hacer investigación y ciencia en aguas del Océano Atlántico, con base en un puerto de Galicia. Entre sus características técnicas destaca que es el único buque del mundo que combina una doble quilla retráctil y una góndola acústica.

Ha supuesto una inversión de 22 millones de € del presupuesto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) –armador del buque–, el Mº de Educación y Ciencia y la Xunta de Galicia.

Su actividad científica estará gestionada por el CSIC y la Unidad Tecnológica Marina (UTM) es la responsable del mantenimiento del equipamiento científico del buque y aporta el personal técnico de apoyo para la realización de las campañas oceanográficas.

Una vez entregado en Vigo el 12 de julio de 2007, este buque debe pasar un periodo de pruebas de medio año, por ello hasta principios de 2008 no empezará a realizar sus primeras campañas científicas.



Características principales

Eslora total	70,50 m
Manga	15,50 m
Puntal total	18,70 m
Calado	4,90 m
T.R.B.	2.979 GT
Planta Diesel Eléctrica	3 motores Wärtsilä 8L20 de 1.440 kW a 1.000 rpm, 3 generadores de 1.750 kVA a 690 V y dos motores propulsores eléctricos 1.200 kW con velocidad variable de 0 a 180 rpm.
Hélice propulsora principal	5 pala de paso fijo
Hélice de proa acimutal/túnel (combi)	590 kW
Hélice transversal a popa	350 kW
Posicionamiento dinámico	CP Clase 1
Velocidad	14 nudos
Habilitación	
Tripulación	16
Científicos	25
Náufragos	8

Equipos de navegación

Radar	2 x ARPA bandas X y S
Unidad interconexión radares	
Posicionamiento Dinámico	DYNAPOS B.V.
Sistema ECDIS cartas electrónicas+ sistema navegación integrado	
Sistema navegación	2 x DGPS
Comunicaciones	GMDSS
Comunicaciones satélites	INMARSAT F Fleet 77

Superficie científica - Laboratorios

Laboratorio principal	94,3 m ²
Vía Húmeda / Hangar CTD	55 m ²
Laboratorio de Análisis	28 m ²
Laboratorio Químico	20,4 m ²
Laboratorio Termorregulado	12,3 m ²
Disección	26 m ²
Contenedores	5 de 20 pies
Quillas retráctiles	2 hasta 4 m de profundidad
Góndola acústica	9 x 9 m en proa
Parque de pesca	71 m ²
Área de trabajo en cub. principal	325 m ²

Capacidades

Combustible (98 % de la capacidad)	521,3 m ³ + 70 m ³ en tanques antiescora
Aceite lubricante (98 % de la capacidad)	11,5 m ³
Agua dulce (100 % de la capacidad)	101,8 m ³
Agua de lastre (100 % de la capacidad)	242,1 m ³

Clasificación

BUREAU VERITAS, I ✕ HULL SPECIAL SERVICE OCEANOGRAPHIC AND FISHING RESEARCH UNRESTRICTED NAVIGATION ✕ MACH ✕ AUT UMS, AUT-CCS, ALM SDS COMF-1 SYS-NEQ-1 DYNAPOS AWAT

Requisitos científicos generales

El buque será capaz de desarrollar investigaciones multipropósito y dispondrá de las instalaciones básicas para las siguientes disciplinas marinas: geología marina, geofísica marina, oceanografía física, oceanografía química, biología marina y meteorología.

Descripción general

Se trata de un buque oceanográfico multipropósito, con bajo nivel de ruido radiado al agua, con posicionamiento dinámico y capacidad para trabajar en océano abierto y una autonomía de 40 días. El buque puede operar sin restricciones geográficas (salvo zonas polares) en cualquier época del año y bajo condiciones meteorológicas razonables. La concepción del diseño permite posteriores modificaciones a lo largo de su vida operativa, estimada en al menos 20 años.

El buque tiene una quilla de balance y dos tanques antiescora que unidos a través de una tubería como bomba reversible permite compensar la escora debida a cargas asimétricas y las maniobras de las grúas. El casco cuenta con tres aperturas para tres tomas de mar, dos centradas y la tercera a proa. Bajo el doble fondo y a proa del local de motores generadores se sitúa el tronco de las quillas retractiles y un corredor técnico de acceso a la góndola, donde también se sitúan los transductores.

El diseño y la ubicación de la doble quilla retráctil proporcionan al buque flexibilidad para trabajar y obtener unos resultados óptimos, al tiempo que evita perturbaciones hidrodinámicas, ya que sólo sobresale por debajo del fondo del barco 3,5 metros. La góndola, situada a proa y bajo la quilla del buque, está preparada para obtener el máximo rendimiento en este tipo de buque. En esta estructura, con forma de ala hidrodinámica, se instalará un sofisticado equipamiento de sensores acústicos y oceanográficos de alta resolución.

Sobre la cubierta principal destacamos: el parque y bodega de pesca con 71 m² y 51 m² de superficie, respectivamente; el laboratorio biológico en el costado de estribor, el laboratorio termorregulado, de 12,3 m², el laboratorio científico químico y laboratorio de análisis, de 28 m².

A popa de la cubierta superior se sitúa la rampa de pesca, cubierta con dos paneles desmontables atornillados, situados transversalmente, cuando no se realizan maniobras de pesca. En el costado de estribor a popa, se sitúa una rampa de 2 m de anchura para la maniobra de lanzamiento y recogida de flotador de los cañones sísmicos. También a popa, se sitúa el pórtico principal abatible de 8,3 m de altura, preparado para las maniobras en la que se emplee el ROV tipo Victor 6.000. A ambos lados de este pórtico se sitúan dos pórticos fijos que soportan dos pequeñas plataformas con diversas utilidades (pascas de pesca, tramo final del rail fijo sísmico, apoyo de grúa pequeña de servicio de 3 t y 10 m de alcance en estribor, etc.). A proa de la rampa se encuentra la cubierta principal para el trabajo oceanográfico. Por último, destacamos que en esta cubierta se encuentra el laboratorio principal, de 94,3 m², con puertas de acceso a popa, el taller de cubierta en estribor popa, con acceso desde el laboratorio y portillo a la zona de trabajo de popa, el laboratorio vía húmeda, el local de control CTD a proa del anterior, el laboratorio electrónico y de sondas, la cocina, las gambuzas seca y frigoríficas y el pañol del contramaestre.

En la cubierta del castillo se sitúan el brazo y chigre para Roseta/CTD's, el pórtico del sacatestigos y los chigres de gran profundidad y de ex-

tracción de muestras de plancton, el chigre para maniobras de redes electrónicas, las maquinillas de lanteón y de sonda de red, el bote de servicio y las balsas de salvamento a ambos costados. Más a proa, se sitúan 6 camarotes dobles para científicos y otros 6 camarotes individuales/dobles. Y en la zona de proa se sitúan una grúa de servicio de 3 t y 10 m de alcance.

A babor, ya en la cubierta de los oficiales, se sitúa el bote de rescate, 4 cabinas individuales para oficiales y 4 cabinas para el capitán, el jefe de máquinas, el jefe científico y el jefe técnico. Más a proa se sitúan la enfermería y dos pañoles para servicio del buque.

Planta eléctrica y sistema de propulsión

La planta propulsora es de tipo diesel-eléctrico con planta generadora diesel de 3 grupos idénticos Wärtsilä 8L20 de 1.440 kW a 1.000 rpm, 3 generadores Siemens de 1.750 kVA a 690 V y dos motores propulsores eléctricos de Siemens-Westinghouse 1.200 kW con velocidad variable de 0 a 180 rpm, de bajo ruido radiado y cumple la norma de ruidos de la International Council for the Exploration of the Seas (ICEX n° 209). Se utilizarán motores propulsores de corriente continua especialmente diseñados para disminuir las vibraciones y el ruido.

El motor Wärtsilä 20 destacan las siguientes características: eje de levas dividido en tramos individualizados para cada cilindro, refrigerador de aceite de placas, filtro automático de aceite, y mejora en los componentes de inyección, que permiten quemar todo tipo de combustibles (desde gasoil hasta combustibles pesados de 700 cSt/50°C) con muy bajas emisiones de NOx (cumpliendo sobradamente con las exigencias de la reglamentación del IMO de este tipo de emisiones).

Este motor tiene una fiabilidad de funcionamiento y robustez, junto con el poco empacho, y conservando buena accesibilidad para facilitar las operaciones de mantenimiento.

Wärtsilä ha desarrollado en estos grupos generadores una importante labor de ingeniería, diseñando un doble montaje elástico (el motor está soportado elásticamente sobre la bancada del grupo, que a su vez va montada elásticamente sobre la estructura de cámara de máquinas del buque) consiguiendo que el nivel de vibraciones y ruidos esté por debajo de los exigentes límites dados en la especificación de este tipo de buques.

La hélice de proa de paso variable de 1.650 mm de diámetro tipo HRP y la hélice de popa de paso variable de 1.100 mm de diámetro, tipo Kamewa.



THE FULL PICTURE

EK60
249.44m

KONGSBERG

**ECOSONDA CIENTIFICA
MULTIFRECUENCIA
IDENTIFICACION DE ESPECIES**

TECNOLOGIA PARA UNA PESCA SOSTENIBLE

Simrad Spain S.L. Polígono Industrial Partida Torres, Nº 38 Nave 8 y 9
03570 Villajoyosa (Alicante) Telf: (+34) 966810149 Fax: (+34) 966852304

SIMRAD
www.simrad.com

BALIÑO

INDUSTRIA AUXILIAR DE LA CONSTRUCCION NAVAL

OFICINAS Y TALLERES:
La Gándara - CORUJO
Apartado, 6052
36280-VIGO
Telf.: 986 296000
Fax.: 986 292150

ISO - 9001
DNV
CERTIFICATED FIRM

Grúas

La grúa auxiliar a proa del pórtico, en el costado de estribor, en la cubierta castillo del tipo plegable con una capacidad de izado de 1.675 kg, a 12,10 m. También se encuentra en esta cubierta la grúa principal situada en el extremo de popa, en el costado de babor, es electromecánica, con una capacidad de izado de 12 t a 16 m y alcance mínimo de 3,5 m. Finalmente, dispone en el costado de estribor, sobre la plataforma, una grúa auxiliar hidráulica de tipo plegable con una capacidad de izado de 3.170 kg a 9,95 m.

Equipo de navegación

Entre los sistemas a bordo, destacamos: el equipo de puente centralizado (SYNEQ1 B.V.), el sistema de posicionamiento dinámico (DYNAPOS B.V.), cumple con la notación Posicionamiento Dinámico Clase 1, los radares DataBridge tipo ARPA Banda X y S, la unidad de interconexión entre radares, el sistema ECDIS cartas electrónicas y el sistema de navegación integrado, el doble sistema de navegación DGPS, y el sistema de anemómetros ultrasónicos.

Equipos científicos

- Equipos científicos con transductores situados en la góndola
 - Sonda multihaz de aguas profundas, sistema Atlas Hydrosweep MD, con 12 transductores tipo SW6050 G002 a 15 kHz, cuya función es el mapeado del fondo marino hasta 11.000 m.
 - Sonda para aguas someras, sistema Atlas Hydrosweep DS, con 2 transductores tipo TxSW1184 G001 y 3 del tipo RxSW1184 G002 a 50 kHz cuya función es el mapeado del fondo marino hasta 1.500 m.
 - Sonda paramétrica, Atlas Parasound, con 2 transductores tipo SW6051 G103 a 3,5-33 kHz, para el sondeo del subsuelo marino hasta 200 m.
- Equipos científicos con transductores situados en quilla retráctil
 - Sonda científica biológica del tipo Simrad EK 60 con transductores de 18, 38, 120 y 200 Khz. de haz partido.
 - Correntímetro Doppler de 75 kHz del tipo RD Instruments Ocean Surveyor VM ADCP.
- Equipos científicos situados en doble fondo
 - Sensor de velocidad del sonido en superficie
 - Termosalinómetro y circuito en continuo de agua de mar para el suministro a diferentes laboratorios.
 - Sistema de posicionamiento acústico
- Chigres de maniobras de redes electrónicas
- Chigres de escenario sísmico: chigres de tracción, chigre umbilical y *streamer* situado en la rampa de pesca (es un conjunto de hidrófonos que reciben el eco del pulso enviado por los cañones. Van montados en línea con unos flotadores para conseguir que floten).
- Chigres científicos: maquinillas de pesca: capacidad carretel: 5.500 m de 22 mm (cable) + 200 m de 44 mm (malleta); maquinilla cable de sonda: capacidad carretel: 4.800 m de 9,4 mm (ó 3.380 m de 11,2 mm); colector rotativo: capacidad carretel: 8.000 m de 11 mm; maquinilla oceanográfica



de plancton: capacidad carretel: 6.000 m de 6 mm; maquinilla oceanográfica de Corer: capacidad carretel: 8.000 m de 18 mm; la maquinilla oceanográfica red electrónica: capacidad carretel: 7.000 m de 14 mm.

Escenarios y misiones científicas

El buque podrá realizar los trabajos de investigación requeridos durante las misiones científicas organizando el equipamiento y los servicios del buque en los diferentes escenarios que se describen a continuación.

1.- Escenario de Pesca

El buque dispone de una rampa de pesca a popa, con dos maquinillas de principales de arrastre hidráulicas, una maquinilla de tambor de red hidráulica, una maquinilla de lanteón eléctrico, dos pescantes fijos en los costados a popa para la situación de las pastecas principales, para maniobra y estiba de las puertas. Para esta maniobra se dispone de una plataforma desmontable sobre la plataforma sísmica. Una maquinilla de sonda de red con cable. La maniobra para el vaciado del copo se realizará utilizando un cabestrante de amarre con un reenvío en el pórtico de popa. Una escotilla con apertura y cierre hidráulico enrasada en cubierta para vaciar el copo a través de la misma. Un pantano desmontable para la recepción y almacenamiento del pescado capturado en la vertical de la escotilla en cubierta primera de tamaño adecuado al volumen previsto de capturas.

2.- Escenarios Oceanográficos

Este escenario engloba una serie de escenarios que definen un conjunto de equipos que serán compatibles con el resto de escenarios genéricos.

2.1.- Escenario de la Roseta/CTD's:

Se ha dispuesto de un brazo telescópico en el laboratorio húmedo enfrente con la puerta lateral del forro que permite lanzar y recoger la roseta y el chigre para la roseta/CTD's. Todo ello con un sistema de control manual y remoto. Y un sistema de desagüe para vaciado de las botellas en el laboratorio de vía húmeda.

2.2.- Escenario de extracción de muestras de plancton:

El buque realizará las operaciones de extracción de muestras de plancton por medio de una red de plancton de 1 m², 500 kg. de peso que se arrastra por un cable no conductor de 6 mm, utilizando los siguientes equipos: un pórtico tipo *A frame*, situado en el costado de estribor a popa del brazo de la roseta, un chigre para la extracción de muestras de plancton, y todo ello con un sistema de control manual y de control remoto.

2.3.- Escenario de sacatestigos (CORER):

El sacatestigos es un tubo de 15 m de longitud con un cabezal de 1 m y un peso de 1,2 t, que se estiba por el borde de estribor de la cubierta superior, mediante su correspondiente chigre. El buque puede realizar la maniobra tanto con el pórtico de plancton como con el pórtico de popa.

2.4.- Escenario de la maniobra de redes electrónicas:

El buque realizará la maniobra de una red electrónica de 700 kg. por medio de un chigre de redes electrónicas.

3.- Escenario Sísmico:

El buque dispone de unas instalaciones fijas y de unos equipos portátiles que se instalarán cuando se vaya a realizar esta misión científica. La instalación fija consta de una rampa de 2 m de anchura en la banda de estribor en popa y de un espacio en la cubierta principal.

Entre los equipos desmontables destacamos los cañones que se deslizan con el flotador por el rail guía con el chigre de tracción. El rail guía va sobre soportes desmontables en la cubierta superior de popa centrado en la rampa sísmica. El *streamer*, que se sitúa en crujía a proa de la rampa de pesca.

4.- Escenario ROV:

El buque estará preparado para poder montar y operar con el ROV Victor 6.000, y su equipamiento auxiliar necesario. Los elementos que componen este escenario son los siguientes:

- Vehículo Victor 6000, carrito para desplazamiento y estructura antibalace para viga oceanográfica.
- 5 contenedores de 20 pies. Contenedor de respetos y materiales, situado en la bodega científica. Contenedor de equipo hidráulico, contenedor mecánico, contenedor superior y contenedor eléctrico de potencia, situados sobre la cubierta superior.
- Chigre principal de aguas profundas para izado y arriado del depresor.
- Depresor, cables de conexión con el ROV Victor 6000 (de 100 a 300 m) y soportes y guías necesarias.
- Chigre y equipo hidráulico asociado para el izado y arriado del ROV Victor 6000, con el pórtico de popa y a través de la viga oceanográfica.

Todos los elementos anteriores son desmontables y forman parte únicamente del escenario ROV. Adicionalmente el buque está preparado con algunos elementos que permitan la operación con el ROV, como por ejemplo, raíles (tres) atornillados a los tinteros de la cubierta, desmontables para el guiado del carrito y desplazamiento del Victor 6.000, el pórtico de popa con viga oceanográfica, pasteca para el chigre principal correctamente dimensionado estática y dinámicamente, y que permita todas las maniobras de izado y arriado del ROV y del depresor, y un sistema de posicionamiento acústico y dinámico compatibles con los sistemas de seguimiento y control para la operatividad del ROV, entre otros.

5.- Escenario de Muestreo Acústico:

Para el muestreo de sondas biológicas, se dispone de ecosondas biológicas tipo EK60 para la exploración acústica. Durante el muestreo con correntímetro Doppler. Se ha dispuesto de un correntímetro ADCP Doppler, y de los siguientes sistemas auxiliares: DGPS, sensores de actitud, giroscópica, sistema de navegación y piloto automático o posicionamiento dinámico para rumbo fijo.

Los equipos para el muestreo con ecosondas geológicas (multihaz / paramétrica) son: sondas multihaz, monohaz y paramétrica, una unidad de sin-

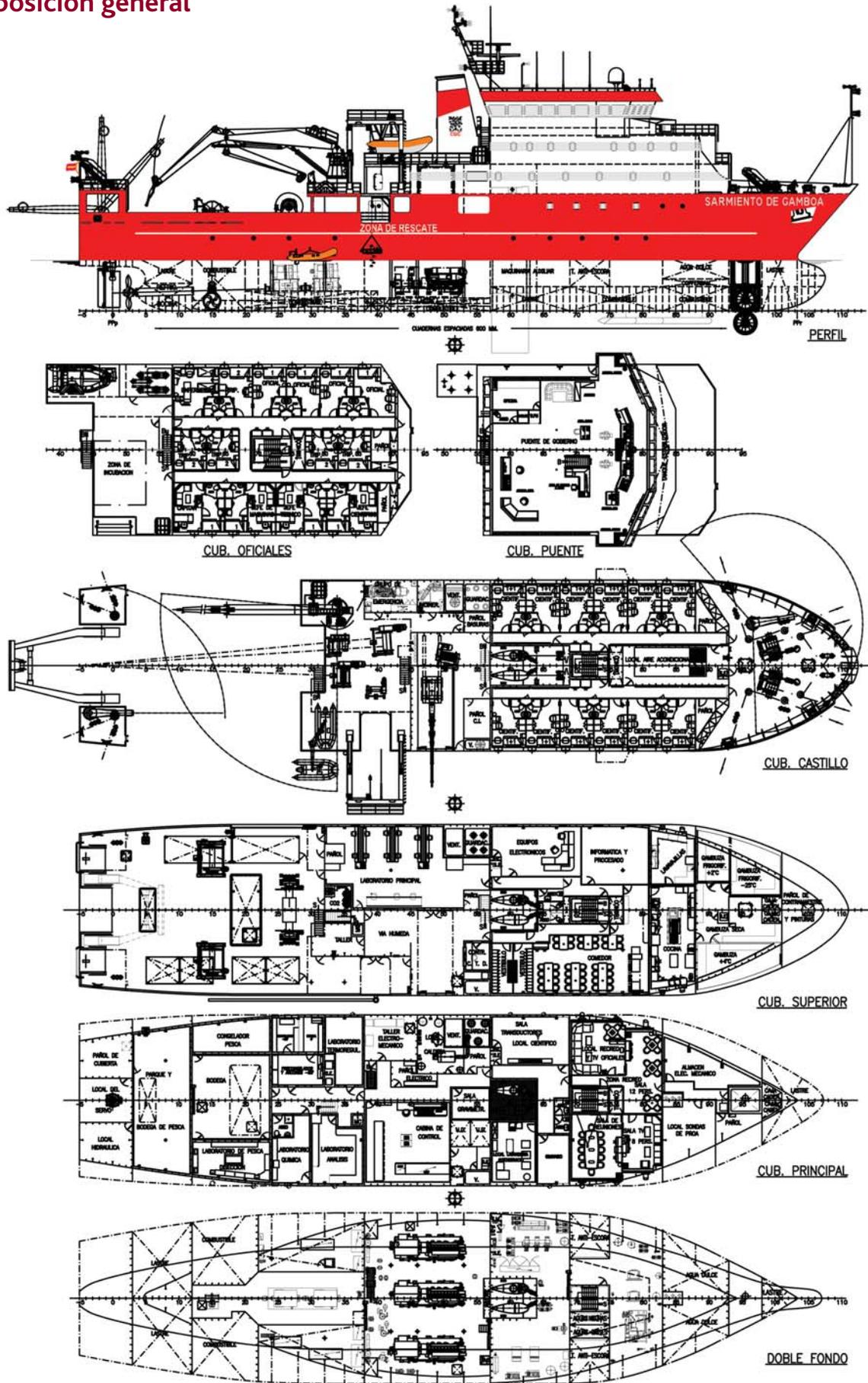


crónia. Y los siguientes equipos auxiliares: DGPS, sensores de actitud, giroscópica, conexión a la red, informática del buque. Mientras que para el Seguimiento de Equipos Sumergidos se dispone de un posicionamiento dinámico integrado a multihaz y sistemas de posicionamiento acústico (SPA).

Sin embargo, si el buque se encuentra en ruta, con artes de pesca o redes de plancton; se han dispuesto los siguientes equipos: posicionamiento dinámico integrado a multihaz y sistemas de posicionamiento acústico (SPA) y sensores de red. Como equipos auxiliares destacamos: DGPS, Sensores de actitud, giroscópica, sistema de navegación y piloto automático o posicionamiento dinámico para rumbo fijo.

Por último, si el buque se encuentra en el siguiente escenario: Fondo de Equipos y Estación Geológica; dispone de los siguientes equipos principales; posicionamiento dinámico integrado, sistemas de posicionamiento acústico (SPA-USBL), módem acústico, liberadores acústicos, sondas monohaz (modo pasivo) y sondas multihaz, sistemas de muestreo geológico (cores, multicores y otros), sondas de flujo de calor, equipos de fondo oceanográfico, boyas oceanográficas.

Disposición general



Sarmiento de Gamboa



FREIRE

S H I P Y A R D



DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LOS BUQUES MÁS AVANZADOS



FREIRE SHIPYARD -Desde 1895-

