

# LA FLOTA DE INVESTIGACIÓN OCEANOGRÁFICA - 2020

Características y Capacidades Técnicas



Comisión de Coordinación y  
Seguimiento de las Actividades de los  
Buques Oceanográficos  
Ministerio de Ciencia e Innovación  
21/04/2020



## CONTENIDO

1. La Flota de Investigación Oceanográfica .....	3
2. El buque de investigación oceanográfica Hespérides .....	4
3. El buque oceanográfico Sarmiento de Gamboa .....	7
4. El buque oceanográfico García del Cid .....	9
5. El buque oceanográfico Mytilus.....	19
6. El buque oceanográfico Ángeles Alvariño .....	10
7. El buque oceanográfico Ramón Margalef.....	13
8. El buque oceanográfico Francisco de Paula Navarro ....	16
9. El buque oceanográfico José María Navaz.....	19
10. El buque oceanográfico Lura .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
11. El buque oceanográfico SOCIB .....	20
12. Equipamiento móvil disponible .....	22



## 1. La Flota de Investigación Oceanográfica

En la actualidad, tienen la consideración de buques de investigación oceanográfica del Ministerio de Ciencia e Innovación y, por tanto, sus campañas son planificadas en el marco de la COCSABO:

- el buque de investigación oceanográfica de la Armada Española *BIO Hespérides*,
- los buques oceanográficos integrados patrimonialmente o cedidos al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, *B/O Sarmiento de Gamboa* y *B/O García del Cid*,
- los buques oceanográficos integrados patrimonialmente o cedidos al el Instituto Español de Oceanografía, *B/O Ramón Margalef*, *B/O Ángeles Alvariño*, *B/O Francisco de Paula Navarro* y *B/O Mytilus*, y
- el buque oceanográfico de la ICTS SOCIB (MINECO-Govern de les Illes Balears) el Sistema de Observación y Predicción Costero de las Islas Baleares, *B/O SOCIB*.

Es decir, durante el ejercicio 20207 forman parte de la flota de investigación oceanográfica un total de 8 buques oceanográficos, todos ellos con gestión técnica y financiación soportada por el actual Ministerio de Ciencia e Innovación. Este conjunto de buques conforma la Infraestructura Científica y Técnica Singular FLOTA.

Los buques asignados a la COCSABO prestan servicio fundamentalmente a las campañas que se desarrollan en el marco del Plan Estatal de I+D+i y del programa marco de la Unión Europea, así como las propias responsabilidades asignadas a los diferentes OPIs del Ministerio de Ciencia e Innovación. Otros buques de investigación, como los del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) no están incluidos en el ámbito de esta Comisión y centran su actividad fundamentalmente en el ámbito pesquero, incluyendo la cooperación internacional.

Asimismo, y con el objetivo de conseguir una mejor planificación y coordinación de la utilización de los buques, la COCSABO ha establecido una **Declaración de Interés** para las campañas en el marco de proyectos



Europeos o en virtud de iniciativas auspiciadas desde otros estamentos del Estado, incluyendo las del Ministerio de Asuntos Exteriores en el programa de Extensión de Límites, iniciativas relacionadas con el Programa LIFE del MAPA, de la AECID o también de las Comunidades Autónomas e incluso las auspiciadas desde empresas. El formulario de Declaración de Interés se puede descargar en la Web de la COCSABO.

Las campañas que cuenten con financiación privada a desarrollar en buques del Ministerio de Ciencia e Innovación, siempre debidamente informadas a través de la correspondiente Declaración de Interés, tendrán que encajarse en las disponibilidades de tiempo de buque existentes y trasladarse a la COCSABO, bien enmarcadas por un convenio de investigación entre la empresa y un estamento público de investigación (universidad u OPI) que asumirá todos los costes fijos y variables de empleo del buque, así como los gastos inherentes al grupo científico implicado. De la misma forma, también será posible el acceso de departamentos de investigación dependientes de empresas privadas que tendrán que asumir todos los gastos y costes que suponga el uso del buque al operador del mismo. En este caso se tendrá que articular un Convenio entre el Operador del buque y la empresa.

## 2. El buque de investigación oceanográfica Hespérides

El BIO Hespérides entró en servicio en 1991 y ha efectuado desde entonces más de 120 campañas oceanográficas en la Antártida, Ártico y en los océanos Pacífico y Atlántico. El importante papel que desempeña en la investigación oceanográfica, fue reconocido en 1995 como Gran Instalación Científica por la Comisión Asesora para las Grandes Instalaciones Científicas, actualmente denominadas Infraestructuras Científico Tecnológicas Singulares (ICTS).

La actividad principal del buque se centra en los veranos australes, en los que desarrolla campañas científicas en la Antártida y colabora puntualmente en el apoyo a las bases antárticas españolas, así como en proyectos de investigación programados en éstas. El resto del año su actividad se realiza principalmente en el Atlántico, Pacífico y Mediterráneo, prestando apoyo a diferentes campañas científicas, así como al programa de cartografía de la Zona Económica Exclusiva del Ministerio de Defensa. La investigación está fundamentalmente dirigida y financiada por el Plan Estatal de Investigación Desarrollo e Innovación (I+D+i), elaborado por la



Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

El BIO Hespérides es un buque de la Flota Armada integrado en la Fuerza de Acción Marítima (FAM) de la Armada Española. Sus características técnicas principales y la relación de su equipamiento oceanográfico aparecen reflejadas en las siguientes tablas.

**Tabla 1. Características técnicas principales del BIO Hespérides.**

DESPLAZAMIENTO	2.830 Tns.
ESLORA	82,5 mts.
MANGA	14,3 mts.
PROPULSIÓN	2 motores eléctricos de propulsión, de 1400 KW cada uno, montados en tándem sobre el mismo eje de propulsión.
	1 hélice de paso fijo de 5 palas y 3 m. de diámetro
	1 hélice empujadora de proa de paso fijo de 4 palas, accionada por un motor eléctrico de 460 KW
PLANTA ELÉCTRICA	2 generadores diesel 14V de 1904 CV acoplados a dos alternadores de 1300KW y dos generadores diesel 7L de 952 CV acoplados a 2 alternadores de 648 KW, un generador diesel de emergencia de 180 CV acoplado a un alternador de 120 KW.
AERONAVES	Hangar para helicópteros ligeros o medios.
DOTACIÓN	55 (Personal Armada) + 37 Científicos (normalmente civiles)
SENSORES	Radar ARPA ECDIS de superficie y navegación (banda S) 10 CM: 3050
	Radar ARPA ECDIS de superficie y navegación (banda X) 3 CM: 9410
	2 x DGPS de posicionamiento
	Comunicaciones GMDSS
OTROS	1 embarcación de rescate.
	2 embarcaciones ZODIAC MK-5HD
	2 botes polares, 4 chigres
	2 grúas pórtico abatibles
	1 grúa telescópica
	2 grúas de carga
	Sistema de comunicaciones por satélite SECOMSAT
	Más de 500 m2 dedicados a laboratorios científicos de diversa índole
	En total más de 1000 m2 de superficie de carga incluyendo paños, cubierta de vuelo, hangar, bodegas y frigorífica

**Tabla 2. Equipamiento oceanográfico existente en el BIO Hespérides.**



Instrumentación acústica	<p>Ecosonda monohaz hidrográfica KongsbergMaritime EA 600 (incluye transductor de recepción del <i>pinger</i>Benthos 2216 Deep Sea Pinger)</p> <p>Ecosonda multihaz de aguas profundas KongsbergMaritime EM 120 1° × 2° (incluye circuito continuo de velocidad del sonido superficial y GPS de actitud Sepath 200)</p> <p>Ecosonda multihaz de aguas someras KongsbergMaritime EM 1002S</p> <p>Perfilador de subusuelos paramétrico KongsbergDefence&amp;Aerospace TOPAS PS 18 (incluye 3 CodaOctopus 120)</p> <p>Ecosonda biológica KongsbergMaritime EK 60</p> <p>Perfilador de corrientes por efecto DopplerTeledyne RD Instruments ADCP OceanSurveyor 75 kHz</p> <p>Unidad de sincronía acústica KongsbergMaritime SSU (Sonar SynchronisationUnit)</p> <p>Sistema de comunicación acústica con sensores de red Scanmar</p>
Instrumentación geofísica	<p>Gravímetromarino Lockheed Martin Naval Electronics and Surveillance Systems BGM-3</p> <p>Gravímetro portátil Worden Master</p>
Instrumentación sísmica	<p>Estructura de cañones de 40' (1 <i>array</i> de 5 posiciones) de babor (incluye chigre de umbilical de 10')</p> <p>2 compresoresHamworthy 4TH 190 W 70 fijos</p> <p>Sistema de integración de datos KongsbergSimradKonMap (incluye cliente de generación de eventos)</p>
Instrumentación de muestreo de la interface atmósfera-océano	<p>Sistema de recepción y adquisición de imágenes vía satélite Terascan TS300</p> <p>Estación meteorológica automática AanderaaScanningUnit 3010</p> <p>2 termosalinógrafos Sea-Bird SEACAT SBE 21 (incluye bombas de circuito continuo)</p> <p>Fluorómetro Turner Designs 10AU</p>
Instrumentación de laboratorio	<p>SalinómetroPortasalGuildline 8410-A</p> <p>2 citómetros de flujo BD FACScalibur</p> <p>EspectrofluorímetroPerkin Elmer LS55</p> <p>EspectrofluorímetroShimadzu RF-5301PC</p> <p>Contador de centelleo líquido Beckman LS 6000 LL</p> <p>Espectrofotómetro Perkin Elmer Lambda 850 (incluye esfera integradora)</p> <p>Espectrofotómetro Shimadzu UV-2401PC (y esfera integradora Shimadzu ISR-240A)</p> <p>2 titroprocesadoresMetrohm 716 DMS</p> <p>Purificador MilliporeMilli-Q Advantage A10 y 2 destiladores MilliporeElix 10</p> <p>Microscopio de epifluorescencia y lupa binocular</p> <p>Instrumentación auxiliar de laboratorio diversa</p>



### 3. El buque oceanográfico Sarmiento de Gamboa

El Sarmiento de Gamboa, botado en 2006, está centrado en el estudio de la circulación oceánica global, la biodiversidad marina, los recursos pesqueros y el cambio climático. Dispone de gran variedad de equipamiento científico y técnico para Geofísica, Oceanografía, Biología y Geoquímica Marinas, así como equipamiento de laboratorio y auxiliar. Cuenta además con las tecnologías más avanzadas en cuanto a sistemas de navegación (por ejemplo, el posicionamiento dinámico) y fue el primer buque oceanográfico español que pudo trabajar con ROV's (Remote Operated Vehicle) de altas profundidades. Sus características técnicas principales y la relación de su equipamiento oceanográfico aparecen reflejadas en las siguientes tablas.

**Tabla 3.** Características técnicas principales del B/O Sarmiento de Gamboa.

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
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
Laboratorio principal	94,3 m <sup>2</sup>
Vía Húmeda / Hangar CTD	55 m <sup>2</sup>
Laboratorio de Análisis	28 m <sup>2</sup>



Laboratorio Químico	20,4 m2
Laboratorio Termorregulado	12,3 m2
Disección	26 m2
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 m2
Área de trabajo en cub. Principal	325 m2
Combustible (98 % de la capacidad)	521,3 m3 + 70 m3 en tanques antiescora
Aceite lubricante (98 % de la capacidad)	11,5 m3
Agua dulce (100 % de la capacidad)	101,8 m3
Agua de lastre (100 % de la capacidad)	242,1 m3
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

**Tabla 4.** Equipamiento oceanográfico existente en el B/O Sarmiento de Gamboa.

Instrumentación acústica	Ecosonda monohaz hidrográfica KongsbergMaritime EA 600 Ecosonda multihaz de aguas profundas Atlas Hydrosweep DS-3 1° x 1° (incluye circuito de velocidad del sonido superficial y GPS de actiudadApplanix POS MV) Sistema de integración de datos EIVA (NaviPac, NaviScan, NaviEdit y NaviModel) Ecosonda paramétrica Atlas Parasound P-35 Ecosonda biológica KongsbergMaritime EK 60 Perfilador de corrientes por efecto DopplerTeledyne RD Instruments ADCP OceanSurveyor 75 y 150 kHz Sistema de sincronización acústica Atlas Hydrosync Sistema de posicionamiento acústico USBL IXSEA Posidonia 6000 Flush Sistema de comunicación acústica con sensores de red Scanmar Sensor de red Marport
Instrumentación geofísica	Gravímetro Micro-g-LaCoste Air-Sea System III Gravímetro portátil Scintrex CG-5
Instrumentación sísmica	Estructura de cañones de 40' (2 arrays de 5 posiciones) de estribor (incluye chigre de umbilical de 10')





	Estructura de cañones de 40' (1 <i>array</i> de 5 posiciones) de babor (incluye chigre de umbilical de 10') Compresor fijo LMF-25/138-207E50
Instrumentación de muestreo de la interface atmósfera-oceano	Estación meteorológica automática Geónica Meteodata 2 termosalinógrafos Sea-Bird SEACAT SBE 21 (incluye bomba de circuito continuo) 2 fluorómetros Turner Designs 10AU Sistema de medición pCO <sub>2</sub> General Oceanics
Instrumentación de laboratorio	Salinómetro Portasal Guildline 8410-A Citómetro de flujo y separador FACSaria Espectrofluorímetro Perkin Elmer LS55 Espectrofotómetro Perkin Elmer Lambda 850 (incluye esfera integradora) 3 valoradores automáticos Metrohm Titrand 808 Autoanalizador Skalar 1052 Purificador Millipore Milli-Q Advantage A10 y 2 destiladores Millipore Elix 20 2 microscopios de epifluorescencia, 2 lupas binoculares y cámara fotográfica de microscopía Instrumentación auxiliar de laboratorio diversa

#### 4. El buque oceanográfico García del Cid

El B/O García del Cid fue botado en 1979 y su mantenimiento se realiza en Vigo. Se trata de un buque utilizado específicamente para la investigación científica marina y está al servicio de los grupos científicos nacionales o internacionales que desarrollan investigación oceanográfica. Su objetivo es el desarrollo de trabajos científicos de distinta índole en el Mediterráneo Occidental, zona ibérica del Atlántico e Islas Canarias. Ocasionalmente se desplaza a otras zonas si el proyecto científico así lo requiere. Tiene su base en el puerto de Barcelona. El equipamiento del buque permite realizar investigación marina en ámbitos de oceanografía, geología y geofísica, así como en investigación pesquera experimental con artes bentónicos y pelágicos, o investigación de fitoplancton, zooplancton, ictioplancton. El buque está equipado con laboratorios húmedo y seco, pórtico en popa y chigres para trabajos en cubierta (20m<sup>2</sup>), y diverso equipamiento acústico, y tiene una buena capacidad de maniobra para el fondeo y recogida de boyas, correntímetros, trampas de sedimentos, etc. Sus características técnicas principales y la relación de su equipamiento oceanográfico aparecen reflejadas en las siguientes tablas.



**Tabla 5.** Características técnicas principales del B/O García del Cid.

Eslora Total	37,2 m
Manga	8,4 m
Calado	4,71 m
Desplazamiento	539 t
Registro bruto	285,5 t
Velocidad Máxima	10 nudos
Autonomía	5700 millas/ 24 días
Motor Principal	Diesel Barreras-Deutz
Potencia	1160 Hp
Tripulación	14
Científicos	12

**Tabla 6.** Equipamiento oceanográfico existente en el B/O García del Cid.

Instrumentación acústica	Ecosonda monohaz hidrográfica Simrad EA 500 Sonda multihaz dual ELAC NautikSeaBeam 1050D (incluye sensor de velocidad del sonido superficial, GPS de actitud CodaOctopus F180 y CTD Sea &Sunautocontenido) Ecosonda biológica Simrad EK 500 Perfilador de corrientes por efecto DopplerTeledyne RD Instruments ADCP OceanSurveyor 75 kHz Sensores de red Scanmar USBL LinkQuest WM1500
Instrumentación de muestreo de la interface atmósfera-océano	Estación meteorológica automática AanderaaScanningUnit 3010 2 termosalinógrafos Sea-Bird SEACAT SBE 21 (incluye bombas de continuo) Fluorómetro Turner Designs 10AU
Instrumentación de laboratorio	Destilador Millipore Elix-10

## 5. El buque oceanográfico Ángeles Alvariño

El buque oceanográfico Ángeles Alvariño fue botado en 2012 en Vigo. La embarcación es casi gemela del buque oceanográfico Ramón Margalef. El Ángeles Alvariño aporta a la flota oceanográfica nacional y europea un laboratorio flotante dotado con las últimas tecnologías, permitiendo una notable mejora en la investigación en ciencias del mar. Sus características técnicas principales y la relación de su equipamiento oceanográfico aparecen reflejadas en las siguientes tablas.



**Tabla 7.** Características técnicas principales del B/O Ángeles Alvariño.

Eslora Total	46,70 mts.
Arqueo Bruto	951 GT
Manga Max	10,50 mts.
Velocidad Max	13 Nudos
Calado de Proyecto	4,00 mts.
Autonomía	20 días
Tripulación y Técnicos	14
Científicos	13
Motores propulsión	2 x DC INDAR/INGETEM, mod. KN-800-5-b- "c", Potencia nominal 900 Kw
Línea ejes, hélice	Paso fijo, 5 palas, diámetro 2900 mm, velocidad máx. 166 rpm.
Hélice transversal popa	160 Kw. Numero de palas 4.
Hélice transversal proa	200 Kw. Numero de palas 4.
Posicionamiento dinámico DP-1	KONGSBERG C-POS
Sistema de posicionamiento submarino	KONGSBERG HiPAP500 integrado en C-POS
Radares	JMA9132-SA Y JMA9122-6XA. Integra radares banda S y banda X.
Sistema de cartografía electrónica	ECDIS JAN701B SOR

**Tabla 8.** Equipamiento oceanográfico existente en el B/O Ángeles Alvariño.

Equipamiento acústico	<p>Sonda científica Simrad EK60 (frecuencias 18, 38, 70, 120, 200 y 333 kHz).                  Sonda hidrográfica Kongsberg EA600 (frecuencias 12 y 200 kHz).                  Sonda multihaz Kongsberg EM710 0,5° x 1° (rango de frecuencias de 70 a 100 kHz); (Adquisición: desde 3 m por debajo del transductor hasta 2000 m máximo).                  Sonda paramétrica Kongsberg TOPAS PS18.                  Sonar multihaz científica Simrad MS70 (una matriz acústica de 500 haces ·25 horizontales y 20 verticales·).                  Sonar de red Simrad FS20.                  Perfilador Doppler de Corrientes VMADCP RDI 150 kHz.                  Analizador Velocidad del Sonido en superficie AML Smart SV·Xchange                  Perfilador Velocidad del Sonido AML SV Plus X                  Sistema de Control de Capturas Simrad ITI.                  Unidad de sincronización acústica Kongsberg K-SYNC.                  Sistema de actitud Seapath 300.</p>	
	Sistema de capturas Scanmar, con sensores	Distancia entre puertas. Model: HC4-A144 Ministransponder. Model:



		MTR-144 Profundidad. Model: MP4-D Sensor de red. Model: HC4-TS150 Velocidad/simetría. Model: HC4-TSS
Chigres y cables oceanográficos y de pesca	<p>Maquinillas de pesca con 3000 m de cable de 18 mm de diámetro.          Maquinilla tambor doble de red. Ibercisa TR-E/2x120/2x2,8 m<sup>3</sup>.          Maquinilla sonar de red con cable coaxial electromecánico de 11 mm de diámetro y 1500 m de longitud.          Maquinilla CTD con cable coaxial electromecánico de 8 mm y 5980 m de longitud.          Maquinilla hidrográfica con un cable inox de 8 mm y 3990 m de longitud.          Maquinilla multipropósito <sup>1</sup> con 7000 m de cable y diámetro de 14 mm.          Pórticos de popa y de estribor.          Sistema de control para operaciones de pesca Scantrol.</p>	
Sistemas de medidas en continuo	<p>Sistema de Integración de Datos "Marine Data Management" (MDM500)          Termosalinógrafo SBE21 (sensor de temperatura externo SBE38).          Fluorómetro Turner 10-AU-005-CE          Toma de mar y bombas para sistema continuo (circuito no metálico) 200 l/min.          Toma de mar y bombas para sistema CUFES 600 l/min.</p>	
	Estación Meteorológica Aanderaa 3660 Datalogger	<p>Air Temperature          Relative Humidity          Solar Radiation          Temperature          Wind Direction          Wind Speed</p>
Otros sistemas	<p>Cámara de video digital monitorizada Kongsberg OE14-122          Sistema destilación de agua Millipore Elix Advantage 5 UV] y Millipore Mili-Q Integral 5.          Arcón congelador para muestras.          Cámara de muestras refrigerada de 26 m<sup>3</sup>.          Unidad de Cubierta SBE 33 [s/n: 3367878-0229]          2 Botellas Niskin de 30 l con 3 mensajeros/disparadores.</p>	
	CTD SBE 911plus	<ul style="list-style-type: none"> <li>o SBE 9plus con los sensores:</li> <li>- Sensor Conductividad (2Uds). Model: SBE 4C 6800 m</li> <li>- Sensor Temperatura (2Uds.). Model: SBE 3plus 6800 m</li> <li>- Sensor de presión 6800</li> </ul>

<sup>1</sup> Esta misma maquinilla se puede emplear en el B/O Ramón Margalef ubicada siempre en la posición del tambor de red.



		<ul style="list-style-type: none"> <li>m.</li> <li>- Bomba SBE 5T (2Uds.) 10500 m</li> <li>- Sensor Fluorómetro/Turbidez. Model: FLNTURTD 6000 m</li> <li>- Sensor Oxígeno (Oxímetro). Model: SBE 43 7000 m</li> <li>- Sensor pHímetro (pH/ORP). Model: SBE 27 1200 m</li> <li>- Sensor PAR. Model: QCP 2300-HP 10000 m</li> <li>- Sensor PAR de superficie. Model: QCR 2200 (+30m de cable)</li> <li>- SEARAM SBE 17, 6800 m</li> <li>o Unidad de Cubierta SBE 11plus</li> </ul>
	Roseta/Carrusel SBE 32 de 24 plazas, [s/n: 3267878-0882], que incluye:	24 Botellas Niskin de 12 Altímetro. Model: PSA-916 (007601) 6000m
	Sistema de Integración y Distribución de Señales Digitales NMEA-BOX, distribuidas por laboratorios del Buque y otras dependencias, con señales:	<p>Navegación+Rumbo 1PPS Rumbo Profundidad Actitud CONFIG. (Toma configurable) HiPAP Responder HiPAP Ethernet MATRIX Ethernet CIENTIFICA Conexión Oceanográfica en toma PL-BNC (cable electromecánico CTD)</p>

## 6. El buque oceanográfico Ramón Margalef

El buque oceanográfico Ramón Margalef, entregado en 2011, está especialmente diseñado para la investigación oceanográfica y pesquera, incluyendo el estudio integrado de los ecosistemas, concepto que introdujo el investigador catalán Ramón Margalef, pionero de la ecología moderna en España. Sus características técnicas principales y la relación de su equipamiento oceanográfico aparecen reflejadas en las siguientes tablas.



**Tabla 9.** Características técnicas principales del B/O Ramón Margalef.

Eslora Total	46,70 mts.
Arqueo Bruto	988 GT
Manga Max	10,50 mts.
Velocidad Max	13 Nudos
Calado de Proyecto	4,20 mts.
Autonomía	10 días
Tripulación y Técnicos	142+2
Científicos	9
Motores propulsión	2 x DC INDAR/INGETEM, mod. KN-800-5-b- "c", Potencia nominal 900 Kw
Línea ejes, hélice	Paso fijo, 5 palas, diámetro 2300 mm, velocidad máx. 230 rpm.
Hélice transversal popa	90Kw. Numero de palas 4.
Hélice transversal proa	160 Kw. Numero de palas 4.
Sonda de navegación	SKIPPER GDS101
Sistema de posicionamiento dinámico	K-POS MARITIME BLACK BOX VDR. KONGSBERG
Sistema de posicionamiento submarino	HiPAP 500 (con responder) integrado en K- POS

**Tabla 10.** Equipamiento oceanográfico existente en el B/O Ramón Margalef.

Equipamiento acústico	<p>Sonda científica Simrad EK60 (con frecuencias 18, 38, 70, 120, 200 y 333 kHz).                  Sonda hidrográfica Kongsberg EA600 (frecuencias 12 y 200 kHz).                  Sonda multihaz Kongsberg EM710.                  Sonda paramétrica Kongsberg TOPAS PS18.                  Sonda multihaz científica Simrad ME70.                  Sonar de red Simrad FS20/25.                  Perfilador de corrientes Doppler RDI ADCP OS-150 kHz.                  Sensor de velocidad del sonido en superficie AML SmartSVXchangeable.                  Perfilador de velocidad del sonido AML SV Plus V2.                  Sistema de posicionamiento de red Simrad ITI.</p>	
	Sistema de control de red y capturas con Scanmar, sensores:	Sensor de red. Modelo: HC4-TS150 Profundidad. Modelo: HC4-M Velocidad y simetría. Modelo: HC4-TSS
	Unidad de sincronización acústica Kongsberg K-Sync.	
Chigres y cables oceanográficos	Maquinilla de pesca con Br=3000 m, Er=2990 m	



<p>y de pesca</p>	<p>de cable de 18mm. de diámetro.                  Maquinilla tambores de red. TR-E/2x120/2x2,8m<sup>3</sup>.                  Maquinilla de sonar de red con 1366 m de cable de 11 mm de diámetro.                  Maquinilla CTD con 5889 m de cable de 8 mm de diámetro.                  Maquinilla hidrográfica con 3732 m de cable de 8 mm de diámetro.                  Maquinilla multipropósito<sup>2</sup> con 7000 m de cable de 14 mm de diámetro.                  Pórticos de estribor y popa.                  Sistema de control para operaciones de pesca Scantrol</p>					
<p>Sistemas de medidas en continuo</p>	<p>Sistema de Integración de Datos "Marine Data Management" (MDM500)                  Termosalinómetro SBE21.                  Fluorómetro Turner 10-AU-005-CE                  Toma de mar y bombas para sistema continuo (circuito no metálico) 200 l/min.                  Toma de mar y bombas para sistema CUFES 600 l/min.</p> <table border="1" data-bbox="676 981 1374 1272"> <tr> <td data-bbox="676 981 1027 1272"> <p>Estación meteorológica Aanderaa Datalogger 3660</p> </td> <td data-bbox="1027 981 1374 1272"> <p>Wind Speed Sensor.                      Wind Direction Sensor.                      Air Temperature Sensor.                      Relative Humidity Sensor.                      Solar Radiation Sensor.                      Water Temperature Sensor.</p> </td> </tr> </table>		<p>Estación meteorológica Aanderaa Datalogger 3660</p>	<p>Wind Speed Sensor.                      Wind Direction Sensor.                      Air Temperature Sensor.                      Relative Humidity Sensor.                      Solar Radiation Sensor.                      Water Temperature Sensor.</p>		
<p>Estación meteorológica Aanderaa Datalogger 3660</p>	<p>Wind Speed Sensor.                      Wind Direction Sensor.                      Air Temperature Sensor.                      Relative Humidity Sensor.                      Solar Radiation Sensor.                      Water Temperature Sensor.</p>					
<p>Otros sistemas</p>	<p>Cámara de vídeo digital Kongsberg OE14-122.                  Sistema de actitud Kongsberg Seapath 200.                  Sistemas de purificación de agua "MilliporeMilli-Q Integral 5" y "MilliporeElixAdvantage 5 UV" .                  Arcón congelador.                  Unidad de cubierta SBE33                  2 Botellas Niskin de 30 l con 3 mensajeros.</p> <table border="1" data-bbox="676 1536 1374 1955"> <tr> <td data-bbox="676 1536 1027 1666"> <p>Roseta/Carrusel SBE32                      12 plazas</p> </td> <td data-bbox="1027 1536 1374 1666"> <p>12 botellas Niskin de 5 l (+3 de respeto).                      Núcleo de disparadores de Titanio.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="676 1666 1027 1955"> <p>CTD SBE 911plus</p> </td> <td data-bbox="1027 1666 1374 1955"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de Cubierta SBE 11plus</li> <li>• SBE 9plus, con los sensores:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conductividad (2Uds). Model: SBE 4C, 6800 m</li> <li>- Temperatura (2Uds.). Model: SBE</li> </ul> </li> </ul> </td> </tr> </table>		<p>Roseta/Carrusel SBE32                      12 plazas</p>	<p>12 botellas Niskin de 5 l (+3 de respeto).                      Núcleo de disparadores de Titanio.</p>	<p>CTD SBE 911plus</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de Cubierta SBE 11plus</li> <li>• SBE 9plus, con los sensores:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conductividad (2Uds). Model: SBE 4C, 6800 m</li> <li>- Temperatura (2Uds.). Model: SBE</li> </ul> </li> </ul>
<p>Roseta/Carrusel SBE32                      12 plazas</p>	<p>12 botellas Niskin de 5 l (+3 de respeto).                      Núcleo de disparadores de Titanio.</p>					
<p>CTD SBE 911plus</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de Cubierta SBE 11plus</li> <li>• SBE 9plus, con los sensores:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conductividad (2Uds). Model: SBE 4C, 6800 m</li> <li>- Temperatura (2Uds.). Model: SBE</li> </ul> </li> </ul>					

<sup>2</sup> Se emplea también en el B/O *Ángeles Alvariño* siempre en la posición del tambor de red.



		<ul style="list-style-type: none"> <li>3plus, 6800 m</li> <li>- presión, 6800 m</li> <li>- Bomba SBE 5T, 10500 M</li> <li>- Sensor Fluorómetro Model: FLRTD, 6000 m</li> <li>- Oxígeno Model: SBE 43, 7000 m</li> <li>- PAR Model: Biospherical Inst. QCP-2300L-HP, 10000 m</li> </ul>
	<p>Sistema de integración y distribución de señales (9 puestos, con cajas de conexión repartidas por los laboratorios y otras dependencias), con señales:</p>	<p>Navegación + rumbo Profundidad Actitud ITI HiPAP Responder HiPAP 1PPS Ethernet red científica Conexión Oceanográfica (cale electromecánico CTD)</p>

## 7. El buque oceanográfico Francisco de Paula Navarro

Se trata de un barco polivalente para pesca y oceanografía. Este buque es utilizado habitualmente en campañas de pesca y oceanografía, en toda la costa española y principalmente en el noroeste Atlántico, sur Atlántico y Mediterráneo. Sus características técnicas principales y la relación de su equipamiento oceanográfico aparecen reflejadas en las siguientes tablas.

**Tabla 11.** Características técnicas principales del B/O Fco. Paula Navarro.

Eslora Total	30,46 m
Manga fuera forros	7,40 m
Velocidad Max	11,00 nudos
Calado máximo	4,26 m
Tonelaje bruto	178,00 t
Caballaje total	750,00 CV
Capacidad de gasoil	24/32.000 litros
Autonomía	10 días
Personal tripulante	10





Personal científico	7
Balsas	42 personas
Generadores	Dos de 50 kw
Tipos de corriente	380, 220 (trifásica), 24 y 12 v
Tipo de hélice	Palas reversibles
Capacidad de agua dulce	9400 l
Congeladores y cámara frigorífica	De 0,8 m <sup>3</sup> y 3 m <sup>3</sup> , respectivamente

**Tabla 12.** Equipamiento oceanográfico existente en el B/O Fco. Paula Navarro.

Equipamiento acústico	Ecosonda multihaz <sup>3</sup> Kongsberg EM 3002 (Contenedor control 10 pies) (frecuencias en la banda de 300 kHz). Sonda paramétrica TOPAS PS40 Sistema de posicionamiento de red Scanmar (sistema portátil pero hidrófonos en góndola).	
	Ecosonda Simrad ES60 con las frecuencias:	GPT 120KHZ Split 1Kw GPT 38KHZ Split 2Kw GPT 18KHZ Split 2Kw
Chigres y cables oceanográficos y de pesca	Pórticos de estribor y popa Sistema de control para operaciones de pesca Scantrol	
	Maquinilla de pesca Split en costados de babor y estribor:	Fluidmecanica. N/S 9524 y 9523 Año de construcción 2012. SWL: 1600 Kg Ø Máximo. SWL: 1600 Kg Ø Máximo.
	Maquinilla tambor de red.	Fluidmecanica. N/S 9513. Año de construcción 2012. SWL: 1600 Kg Ø Máximo. SWL: 5400 Kg Ø Máximo.
	Maquinilla oceanográfica orientable y de doble tambor:	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Fluidmecanica. N/S 9539.</li> <li>o Superior con cable de acero inoxidable de Ø 6 mm<sup>2</sup>:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- SWL: 800 Kg Ø Máximo.</li> <li>- SWL: 1600 Kg Ø Máximo.</li> </ul> </li> <li>o Superior con cable electromecánico de Ø 8 mm<sup>2</sup> (CTD):               <ul style="list-style-type: none"> <li>- SWL: 1000 Kg Ø</li> </ul> </li> </ul>

<sup>3</sup> El conjunto multihaz/TOPAS se encuentra integrado en una barquilla con su propia MRU, mientras que la electrónica, así como el Seapath 200 están montados en un contenedor de 10 pies que se instala ocupando la posición del tambor de red.



		Máximo. - SWL: 2000 Kg Ø Máximo
Sistemas de medidas en continuo	Sistema MDM500 (Marine Data Management) Termosalinógrafo SBE21 con sensor de temperatura externo SBE38	
	Estación meteorológica Airmar PB200	Ultrasonic anemometer, providing apparent wind speed and direction Thermistor, providing air temperature. Piezoresistive pressure sensor, providing barometric pressure. Magnetoinductive XYZ sensors, providing tilt-compensated magnetic compass heading. 3-axis MEMS accelerometer, providing pitch and roll angles MEMS rate gyro, providing rate-of-turn of the vessel
Otros sistemas	Sistema para el posicionamiento de la cartografía del fondo marino Seapath200 (Contenedor)	
	Sistema de video formado por los siguientes componentes:	Grabador digital H.264 TD-LITE Cámaras para el control de las maniobras Eneo 1/3" Day/Night cámara con sistema IR de iluminación
	Sistema de integración de señales digitales DATABOX para la distribución de los datos necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos y aprovechar toda la información disponible en el sistema	Datos integrados: Navegación, Rumbo, Profundidad
	Sistema matricial de puestos de trabajo (Matrix)	4 Puestos en el laboratorio electrónico 2 Puestos en el laboratorio húmedo. Con los componentes: - Matrix Server KM0832 colocado en el rack de los equipos científicos - Módulos de conexión KA9170 que conectan cada equipo al



		procesador Matrix - Receptores KA9233 colocados detrás de cada monitor - Monitores colocados en cada puesto
	Capacidad 1 contenedor de 10 pies en posición tambor de red	

## 7. El buque oceanográfico Mytilus

El BO Mytilus, está gestionado desde el año 2020 por el Instituto Español de Oceanografía y su dedicación a la investigación se circunscribe en su mayor parte al entorno de Galicia, aunque en ocasiones realiza investigación en otras zonas de la Península Ibérica y Canarias. Sus características técnicas principales y la relación de su equipamiento oceanográfico aparecen reflejadas en las siguientes tablas.

**Tabla 13.** Características técnicas principales del B/O Mytilus.

Toneladas de registro bruto	77,10 TRB
Desplazamiento máxima carga	170,052 T
Desplazamiento mínimo	127,6 T
Eslora	24 mts
Manga	5,80 mts
Calado máximo	2,60 mts
Velocidad de crucero	10 nudos.
Capacidad de carga en cubierta	2000 Kg.
Tripulación	6 personas
Capacidad total en salidas diarias	25 personas.
Cubierta de trabajo	35 m2
Pórtico popa	4,5 x 3 mts
Pórtico costado	3.5 x 1.5 mts
Capacidad de agua dulce	6400 litros
Capacidad combustible	35730 l.

**Tabla 14.** Equipamiento oceanográfico existente en el B/O Mytilus.

Instrumentación acústica	Sonar Furuno CH 250, transductor de 60 Khz Ecosonda Koden CVS 8842 Deck Unit Ore Offshore 8011M Ore Offshore SWR Ore Offshore SWR-Pop Up Ore Offshore CART
--------------------------	---



	Ore Offshore SX8243 ADCP RDI 300 ADCP FlowQuest 150 ADCP FlowQuest 1000
Instrumentación muestreo geológico	GravityCorer Draga Van Veen 1000 cm2
Instrumentación de muestreo en la columna de agua	CTD sbe19 CTD sbe25 CTD sbe911 CTD sbe911plus Roseta General Oceanics 1015 Roseta sbe32 Red MultimangaHydrobiosMultinet Maxi Flujometros General Oceanics Botellas oceanográficas Niskin Botellas oceanográficas Limnos Aqualoggerreader Aqualogger P-T
Instrumentación de muestreo de la interface atmosfera-oceano	Estación meteorológica Aandearaa 3010 Estación meteorológica Geonica MTD – 3016 Analizador de presión de CO2 Pro-OceanusSystem PSI-PCO2 Termosalinógrafo SBE21 Fluorómetro Turner Designs 10AU

## 8. El buque oceanográfico SOCIB

El buque oceanográfico SOCIB es un catamarán desarrollado como parte de la estrategia observacional del Sistema de Observación y Predicción Costero de les Illes Balears (SOCIB). Este catamarán realiza trabajos de investigación oceanográfica en la zona marítima y costera de las Islas Baleares y del Mediterráneo. Su diseño conjuga altas prestaciones con un elevado confort de marcha y el mejor comportamiento en la mar, característica esencial de este tipo de embarcaciones. Sus características técnicas principales y la relación de su equipamiento oceanográfico aparecen reflejadas en las siguientes tablas.

**Tabla 15.** Características técnicas principales del B/O SOCIB.

Eslora	23,76 mts
Manga	9 mts
Calado máximo	1,75 mts
Puntal	3,40 mts
Desplazamiento	172 toneladas
Motores	2X MTU con una potencia de 1620 HP.



Capacidad de depósitos de gasoil	2X 6500L
Autonomía	500 millas
Velocidad crucero	13 nudos
Velocidad máxima	25 nudos
Embarcación auxiliar	Semirrígida Neuvisa 5m eslora y motor fueraborda de 40CV
Generadores eléctricos	2 X STAMEGNA SM300 20 KVH
Laboratorio	multipropósito seco/húmedo de 27 m <sup>2</sup>
Cubierta de trabajo	60 m2 con capacidad para fijar un contenedor de 20 pies (o dos de 10 pies)
Tripulación mínima (salidas < 8h)	3
Tripulación estándar (24h)	9
Técnicos/investigadores	7
Pórticos	Popa 4m ancho x 4.76 m alto Estribor 2.5m ancho x 4.6 m alto
Chigre estribor	Ibercisa MO-H/30/3500-6 3000m de cable de acero de 6mm diámetro Tiro 800Kg 1ª capa / 500 Kg lleno Puede operar con el pórtico de popa o el de estribor
Chigre babor	Ibercisa MO-H/30/3000-8 3000m de cable coaxial 8mm Tiro 1900Kg 1ª capa / 1050 Kg lleno Puede operar con el pórtico de popa o el de estribor
Grúa popar	FASSI F110A Capacidad de carga 5140 Kg @ 2m / 250Kg @ 16.15m
Grúa babor	FASSI F40A Capacidad de carga 995Kg@ 4m / 335 @9.10m
Receptor de Navegación GPS	FURUNO GP-150
Posicionamiento Dinámico	SIMRAD-Kongsberg DP0
Giroscópica	SIMRAD GC80 Master compass.
Piloto Automático	SIMRAD AP50
Sistema de posicionamiento de alta precisión	GPS 3D ASHTEC ADU 800.
Otros	Soporte para pértiga latera para trabajos con transductores sumergidos. Compresor de carga de botellas de buceo Bauer Capitano II Capacidad de los tanques de agua 1800l Desanilizadora / potabilizadora con producción de 100L/h Plataforma hidráulica en popa / babor con acceso directo al nivel del mar Plataforma en popa / estribor con escalera para buceadores



**Tabla 16.** Equipamiento oceanográfico existente en el B/O SOCIB.

Roseta CTD	SeaBird SBE-911 plus con sensores auxiliares (transmisómetro, oxígeno disuelto, turbidímetro, fluorómetro y , PAR), altímetro y contacto de fondo. Roseta con capacidad para 12 botellas oceanográficas.
Multired	MOCNESS
Termosalinómetro	Seabird SBE21
Fluorómetro	Turner 10AU
Purificador de Agua	Millipore Helix 10.
Perfilador	ADCP de 150kHz RDI Ocean Surveyor
Sonda	Simrad GPT (12 kHz)
Estación Meteorológica Digital	GEÓNICA (Dirección y Velocidad Viento, Temperatura, Humedad, Presión Atmosférica)

## 9. Equipamiento móvil disponible

Asimismo, será posible incluir, en las campañas científicas realizadas a bordo de los buques de la flota de investigación oceanográfica, el siguiente equipamiento oceanográfico móvil, cuya titularidad la ostenta el CSIC y el IEO, todo ello teniendo en cuenta las características técnicas y capacidades de cada buque de la flota oceanográfica.

**Tabla 17.** Equipamiento oceanográfico móvil disponible en el CSIC.

Escenario de muestreo en embarcación con cabestrante en aguas polares	Ecosonda/GPS Furuno GP1610 CF Ecosonda Humminbird Wide Optic CTD Seabird SBE-19 Liberador acústico EdgeTech AM200 con unidad de cubierta AMD200 Correntímetro Aanderaa RCM-9 Medidores de flujo General Oceanics 2030 R Botellas oceanográficas Niskin de 5 l Sensor de temperatura marino de rango polar y 2 discos de Secchi Trampa de sedimento Technicap PPS4/3 Draga de sedimento Ekman-Birge/Lenz Draga de sedimento Van Veen Patín epibentónico Redes para mesozooplankton troncocónicas con portacubiletes, redes para microplankton con portacubiletes Boyas para fondeos
Escenario de fuentes sísmicas	Cañones de aire comprimido Sercel G. GUN-II Compresor móvil LMF 25/138-207E50



	<p>Controlador de cañones de aire comprimido Real Time SystemsBigShot          Sistema de integración de datos EIVA NaviPac          2 sistemas de generación y datación de tiempo FEI-ZyferGPStarplus 565          Contenedor de sistemas de adquisición de sísmica de 10'          Contenedor-taller de 20'          Cañones de aire comprimido BOLT, modelos 1500LL y 1900LL (incluye umbilicales)          Cañones de aire comprimido ION          GeophysicalSleeveGun (incluye <i>chandelier</i>)          2 compresores Hamworthy 4TH 190 W 70 móviles (contenedores de 10')          Sistema de control de cañones de aire comprimido HydraSystemsHydrapulse          Contenedor-taller de 20'</p>
Escenario de sísmica de reflexión de alta resolución	<p><i>Streamer</i> de alta resolución Geo Marine SurveySystems Geo-Sense 24          2 <i>streamers</i> SIG modelo 16.40.40.40.175          Sistema de adquisición de datos GeometricsStrataVisor NX (incluye <i>plotter</i> sísmico OYO)          Sistema de adquisición de datos IXSEA DelphSeismic Plus</p>
Escenario de sísmica de reflexión multicanal	<p><i>Streamer</i> multicanal SercelSentinel (6 km, en dos chigres)          Sistema de adquisición de datos Sercel SEAL 408XL          12 sistemas de estabilización y posicionamiento acústicos (<i>birds</i>) SercelNautilus          15 dispositivos de recuperación (<i>retrievers</i>) del <i>streamer</i> (con sensores magnéticos) OYO GEOSPACE HSRD          Boya de cola del <i>streamer</i>PartnerPlast AS Tail Buoy 800L Mini          Sistema RGPS NovAtel OEM 04          Sistema de navegación integrado EIVA NaviPac          Contenedor de sistemas de adquisición de sísmica de 10'</p>
Escenario de monitorización acústica	<p>Hidrófono Brüel&amp;Kjær 8104          Hidrófono Brüel&amp;Kjær 8105          Hidrófono Atlantic Research Corp. LC32          MultianalizadorBrüel&amp;Kjær Pulse 3560C para medidas de señales acústicas          Amplificador/acondicionador de señal Brüel&amp;KjærNexusConditioningAmplifier 2692--0S1          Amplificador de potencia Brüel&amp;Kjær 2713          Analizador de espectros acústicos Brüel&amp;Kjær</p>
Escenario de equipamiento geofísico remolcado	<p>Vehículo remolcado profundo (<i>towfish</i>) multifunción con sónar de barrido lateral y perfilador de subuelosEdgetech DT-1 2400 Series</p>



	<p>Magnetómetro Marine MagneticsSeaSPY 300  Magnetómetro Marine MagneticsSeaSPY 3000 (incluye chigre portátil KC Denmark 32.300)</p>
<p>Escenario de muestreo de fondo</p>	<p>Sacatestigos de pistón OSU  Multimuestrador <i>multicorer</i> KC Denmark 6 × ø100 × 600 mm  Sacatestigos de caja (<i>box corer</i>)  Dragas de roca  Geotek multi-sensor corelogger MSCL (en un contenedor de 20')  Multimuestrador <i>multicorer</i> KC Denmark 6 × ø100 × 600 mm  Muestrador <i>multicorer</i></p>
<p>Escenario de muestreo de la columna de agua</p>	<p>Sistema de adquisición de datos oceanográficos Lockheed Martin Sea-Air Systems Sippican MK21  2 perfiladores CTD completos Sea Bird 911 plus (sensores de conductividad, de temperatura, de presión, de oxígeno, fluorómetro, turbidímetro, PAR, transmisómetro, altímetro) para adquisición en continuo con <i>rosette</i> de 24 botellas Niskin (36 botellas Niskin de 12 l) y opción de LADCP  2 estructuras remolcadas Chelsea Technologies Group Seasoar II con CTD ondulante (incluye chigre eléctrico Ibercisa)  CTD Sea-Bird 25 (autocontenido)  Radiómetro ultravioleta y visible Biospherical Instruments PRR 800  Sistema de muestreo multired MOCNESS  Recolector de plancton en continuo LHPR  Sistema de adquisición de datos oceanográficos Lockheed Martin Sea-Air Systems Sippican MK21  2 perfiladores CTD completos Sea Bird 911 plus (sensores de conductividad, temperatura, presión, fluorómetro, oxígeno, turbidímetro, PAR, transmisómetro, altímetro) para adquisición en continuo con <i>rosette</i> de 24 botellas Niskin (36 botellas Niskin de 12 l) y opción de LADCP  Vehículo remolcado Chelsea Technologies Group CTD ondulante Nv-Shuttle (incluye chigre hidráulico de despliegue)  CTD Sea-Bird 19 (en modo autocontenido)  Sistema multired HYDRO-BIOS MultiNet  Sistema de muestreo multired MOCNESS  Sistema de muestreo multired Open Seas Instrumentation Inc. BIONESS  Recolector de plancton en continuo LHPR  Radiómetro ultravioleta y visible Biospherical Instruments PRR 800  Perfilador multiparamétrico completo CTD Sea-Bird 911 plus (sensores de conductividad, de temperatura, de presión, de oxígeno, fluorómetro, turbidímetro, PAR, transmisómetro, altímetro) para adquisición en</p>





	<p>continuo con <i>rosette</i> de 12 botellas Niskin (18 botellas Niskin de 12 l)</p> <p>Sistema de adquisición de sondas batitermogáficas desechables Lockheed Martin Sea-Air Systems Sippican MK21 móvil</p> <p>3 CTDs Mk III</p> <p>CTD Mk V</p> <p>CTD Sea-Bird 19 (en modo autocontenido)</p> <p>CTD Idronaut MK31</p> <p>CTD Spartel Pro-Monitor (autocontenido)</p> <p>Diversos sensores para sondas multiparamétricas CTD (sensores TC, sensores de presión y temperatura, fluorómetros, sensores de oxígeno, turbidímetros, sensores PAR, transmisómetros, medidores de flujo, altímetros, etc.)</p> <p>Bongos</p>
Escenario de pescas	<p>Red IKMT (2 tamaños)</p> <p>Draga de arrastre Agassiz</p> <p>Arte de pesca pelágico (incluye puertas pelágicas)</p> <p>Red de pesca pelágica (incluye puertas pelágicas)</p> <p>Arte de pesca de fondo (baca)</p> <p>Ictiómetros</p> <p>Puertas de arrastre, pastecas y accesorios de pesca</p> <p>Red IKMT</p>
Escenario de fondeos	<p>3 liberadores acústicos Edgetech</p> <p>Liberador acústico IXSEA AR701 AE</p> <p>Liberadores acústicos IXSEA profundos</p> <p>Electrónicas de liberación IXSEA para esferas de vidrio</p> <p>Electrónicas de liberación Marine Acoustics para esferas de vidrio</p> <p>Liberadores electrolíticos de esfera CMT</p> <p>Liberadores mecánicos externos Güralp Systems</p> <p>Correntímetros Aanderaa</p> <p>Unidad de cubierta liberación acústica Marine Acoustics</p> <p>Unidad de cubierta MORS TT301-A</p> <p>Unidad de cubierta de liberación ORE Offshore 8011</p> <p>Boyas para fondeos</p>
Escenario de OBSs (sismómetros oceánicos profundos)	<p>17 OBSs LC SP 4x4 IGPP-SIO-UCSD (incluye hidrófono HighTech HTI-90-U, geófono Sercel L28, electrónica BART ORE Offshore, transductor ITC y elementos de localización)</p> <p><i>Rosette</i> de pruebas acústicas IGPP-SIO-UCSD de los sistemas de liberación</p> <p>2 sistemas de generación y datación de tiempo FEI-Zyfer GPStarplus 565</p> <p>2 unidades de liberación acústica ORE Offshore 8011M</p> <p>Emergency Recovery Beacon ORE Offshore</p>
Escenario de vehículos autónomos y operados	<p>2 AUVs OceanServer Iver 2-580-EP</p> <p>Cámara de vídeo operada remotamente Videoray ROV</p>



remotamente	
Escenario de instrumentación de laboratorio	Salinómetro Autosal Guildline 8400B Contenedor de gases de 10'

**Tabla 18.** Equipamiento oceanográfico móvil disponible en el IEO.

Contenedores	Laboratorio radioactivo (ISO 20 pies) con contador de centelleo Laboratorio de citometría (ISO 20 pies) con citómetro de flujo CUFES (10 pies) con sistema CUFES, sin bomba de circulación	
Sistemas de observación submarina remota	Sistema LIROPUS (Super Mohawk II) con doble configuración:	Umbilical blindado y LARS para operaciones hasta 2000 m Umbilical flotante con 500 m de cable para operaciones hasta 200 m
	ROV de aguas someras SeaBotix VLBV300 3 Sistemas Trineo fotogramétrico <sup>4</sup>	
	Sonar de Barrido Lateral <sup>5</sup> bifrecuencia modelo 2094 Kongsberg en configuración para aguas someras y aguas profundas:	Vehículo SBL de aguas someras modelo 159 digital Vehículo SBL de aguas profundas modelo 136 Transpondedor MST 342/N Unidad de Cubierta DS01 Impresora Térmica GeoAcoustics 9315CPT-975 Chigre umbilical (Aguas profundas) Fluidmecánica con 6200 m de cable coaxial de 14,1 mm Chigre umbilical (Aguas someras) Fluidmecánica con 650 m de cable coaxial de 11,4 mm
Muestreadores pelágicos y bentónicos	2 dragas mesoboxcorer (1000 kg) 3 dragas mesoboxcorer (600 kg) 4 dragas de roca para estudios de epifauna 3 dragas de roca para estudios geológicos 7 artes de arrastre de fondo GOC 3 artes de arrastre de fondo baka 1 arte pelágico "Gran Hermano"	

<sup>4</sup> Son tres diseños experimentales cuya operación corresponde a los equipos que los han diseñado.

<sup>5</sup> Este sistema se puede emplear, en su doble configuración en los buques grandes, e incluso, en configuración de aguas someras, en los buques más pequeños. También se puede desplegar con el cable del sonar de red, sin necesidad de chigre umbilical específico, en los buques *Ramón Margalef* y *Ángeles Alvaríno*.



	1 arte pelágico "Tuneado" 2 artes pelágicos "Pedreira" 1 arte pelágico experimental "Gloria" Patín epibentónico
Muestreadores oceanográficos	15 CTD SB25 7 CTD 911+ 4 Rosetas SB32 para 24 botellas 7 Rosetas SB32 para 12 botellas