ASTILLEROS MCIES

Boletín informativo de
Astilleros MCies nº 7

BUQUE OCEANOGRÁFICO

MIGUEL OLIVER

Construcción nº 100 de Astilleros
MCies para el M.A.P.A.

La Secretaría General de Pesca Marítima pone en servicio el nuevo buque de investigación "Miguel Oliver"

El nuevo buque oceanográfico será en breve el buque insignia de la investigación pesquera.

Juan Carlos Martín Fragueiro. Secretario General de Pesca Marítima

La posibilidad de conocer las características exactas del fondo marino, de elaborar cartas de pesca de los caladeros de interés, o la oportunidad de pulsar el estado de los recursos marinos son compromisos que posibilitan el respeto y desarrollo sostenible de las especies y la cooperación pesquera entre estados.

El buque multipropósito "Miguel Oliver" es el tercer buque oceanográfico con el que cuenta el **Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación** que, desde la botadura en el año 2000 del "Vizconde de Eza" y la puesta en servicio del "Emma Bardán" en 2006, ha pasado a convertirse en una de las flotas de investigación pesquera más modernas y de tecnología más avanzada en el panorama mundial.

Este buque es el buque insignia tanto para la búsqueda de caladeros, como para la evaluación de los recursos marinos y una **herramienta incuestionable en la cooperación científico-pesquera con países terceros**.

El buque oceanográfico "*Miguel Oliver*", construido por el Astillero M Cíes, de 70 metros de eslora, 14 metros de manga y de un calado medio de 5 metros, reúne las características de gran confort para un total de 45 personas entre científicos y tripulantes; de alta tecnología aplicada en sus equipos de navegación y comunicaciones, laboratorios y equipamiento de investigación; y es, desde su entrada en servicio en junio de 2007, una herramienta que aborda tres facetas clave para la Administración pesquera española.

Por un lado, ofrece un incuestionable apoyo al sector pesquero, puesto que es el instrumento más preciso y fiable para evaluar y conocer el estado de los caladeros y sus recursos marinos.

Por otro lado, es una embarcación científica, cuyos resultados aportarán una valiosa información como base científica en la toma de decisiones de la política nacional, europea y de otras organizaciones internacionales de la pesca.

Y en tercer lugar, es un elemento indispensable de cooperación en materia pesquera para los estados ribereños cuyas solicitudes han superado las agendas de los otros 2 buques de la Secretaría General de Pesca Marítima.

El buque científico, que cuenta con **seis amplios laboratorios especializados**, está principalmente diseñado para las prospecciones de abundancia, distribución y estudios de especies marinas, así como para el desarrollo de estudios de geología marina, física, química y medio ambiente, entre otros. Igualmente, es capaz de albergar simultáneamente a 45 personas, y desplazarse a una velocidad punta de 15 nudos. Estos claros ejemplos cubren la exigente necesidad de ofrecer espacios abiertos y cómodos; así como de una potencia propulsora y una operatividad de un fuera de serie.

EQUIPOS DE ÚLTIMA GENERACIÓN

Entre los equipos de última generación, la potente **ecosonda multihaz** contribuye a un conocimiento preciso y completo de la morfología de los fondos marinos. Esta ecosonda que alcanza los 7.000 metros de profundidad, se complementa con la ecosonda de Sísmica Paramétrica que elabora perfiles del subsuelo y detecta objetos en el sedimento.

El "Miguel Oliver" permitirá el funcionamiento y operatividad de los 2 **robots de inspección submarina**, propiedad de la Secretaría General de Pesca Marítima, hasta una profundidad de 650 metros, y que, dada su polivalencia, podrá operar ROV's de hasta 4.000 metros.

La alta fiabilidad y precisión de los datos obtenidos se refuerzan con los sigilosos sistemas de propulsión y detección. Algunos ya califican este **buque de ecológico y silencioso**.

Las inversiones en tecnología permiten que este buque cumpla con las más exigentes recomendaciones del Consejo Internacional de la Exploración del Mar contra la emisión de ruidos. Se ha efectuado un enorme esfuerzo para que el nivel de ruidos y vibraciones radiados al agua sean claramente inferiores a los exigidos por la normativa internacional. Además, se refuerza el compromiso en defensa del Medio Ambiente con una propulsión diésel-eléctrica que supone el empleo de energía limpia. Y posee equipos propios de reducción y almacenamiento de residuos, así como de depuración y control de aguas.

Por último, nos hallamos ante una embarcación única, ya que se ha alcanzado el nivel de integración más alto de este tipo de buques. Entre otras innovaciones incorpora un nuevo desarrollo, basado en un sistema de integración que recoge y distribuye datos de navegación a los diferentes sistemas. A través de esta caja central de datos se ha establecido un avance en la reducción del tiempo que se invierte para el envío-recepción de información, así como una implementación en el servicio general de seguridad mediante la difusión de mensajes ante cualquier incidencia.

El Buque Oceanográfico "*Miguel Oliver*", propiedad del **Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación,** es el más moderno de su categoría en la investigación pesquera y marina, y es **uno de los CINCO más punteros** en el ámbito internacional de embarcaciones científicas. **MC**

Buque Oceanográfico Miguel Oliver

Un buque para el nuevo milenio

El nuevo buque para Investigaciones Pesqueras Oceanográficas, dispone de varios aspectos novedosos que lo convierten en el más moderno de su estilo.

Así su propulsión eléctrica reduce al máximo los ruidos propios del barco evitando la distorsión que se produce en los equipos científicos incorporados.

La energía eléctrica es suministrada por cuatro generadores diesel situados en un local con aislamiento total, moviendo, a través del cuadro eléctrico, todos los equipos del barco, entre otros:

2 motores eléctricos propulsores de 1000 KW c/u montados en tándem y accionando una hélice de paso fijo de 5 palas, con este equipo propulsor, la hélice se puede mover de forma lineal desde las 0 r.p.m. hasta 178 r.p.m. avante o atrás, de este modo cuando se encuentra en operaciones especiales, dado el bajo número de revoluciones que se precisan, la transmisión de ruidos y perturbaciones al mar son mínimas.

Otras grandes novedades de este buque oceanográfico consisten en:

- Góndola a proa sobresaliendo 1 metro de la quilla, donde se ubican parte de los transductores sísmicos y oceanográficos de modo que la interferencia con el casco sea la mínima.
- Aislamientos especiales en todos sus locales, lo que lo confiere como buque silencioso, en cumplimiento de ICES 209.
- Sistema de posicionamiento dinámico, que permita mantenerlo en una posición predeterminada, corrigiendo los desplazamientos de las corrientes, viento, etc. Conectado a un equipo de posición GPS diferencial, hace actuar las dos hélices transversales de 300 KW c/u, así como a la hélice propulsora y al timón activo.
- Buque preparado para realizar faenas de pesca en profundidades no estudiadas hasta ahora, para lo que cuenta con 2 maquinillas de pesca partidas de accionamiento eléctrico c.c., con 4.500 m de cable en cada maquinilla. Además de 2 tambores de red.

Equipos más importantes incorporados:

Equipamiento científico:

- Sonda sísmica TOPAS PS018, para el perfilado del fondo
- Sonda multi haz EM 300 1º x 2º
- Sonda de navegación GDS101 de 38,49 y 200 Khz
- Sonda hidrográfica de corto y gran alcance EA-600
- Sonda de apoyo al eco integrador, ES 60
- Sonda vertical-perfilador Doppler ACDP RDI 150 Khz
- Sonda científica (Eco integrador de ecos), EK 60
- Sistema de control del abatimiento, balance y cabeceo
- Unidad de sincronización de frecuencias SSU
- Sistema de registro de datos de navegación
- Sistema de posicionamiento dinámico SDP01
- Estación metereológica AANDERAA
- Sistema de cartografía electrónico

Otros equipos:

- Sistema de identificación automático AI 80
- 3 Radares (uno banda s)
- GMDSS completo
- 2 Giroscópicas
- Sensor de rumbo
- 1 Piloto automático
- Equipo para medición del viento y temperatura del agua
- Equipo de comunicaciones por satélite
- 1 Plotter
- 3 Receptores GPS (uno de ellos diferencial)
- 1 Corredera Doppler DL 850
- Sistema de posicionamiento y control del arte sin cable
- Sistema de sónar de arrastre con cable
- Registrador de datos VDR (caja negra)
- Acomodación para 45 personas en total con camarotes individuales o dobles, todos con su aseo. Amplia cocina, 3 gambuzas, salón-comedor, salón de oficiales y científicos, gimnasio, lavandería, etc...

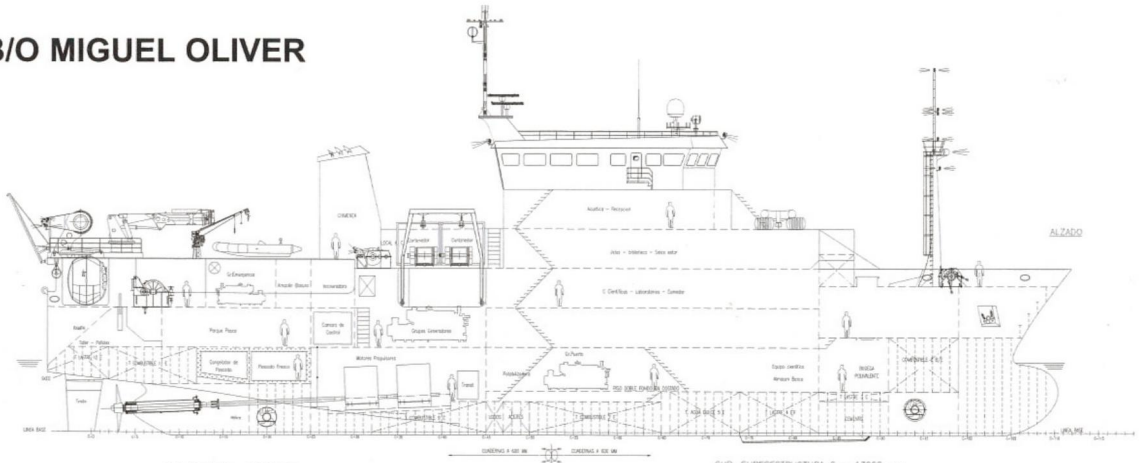
En cuanto a laboratorios el barco cuenta con:

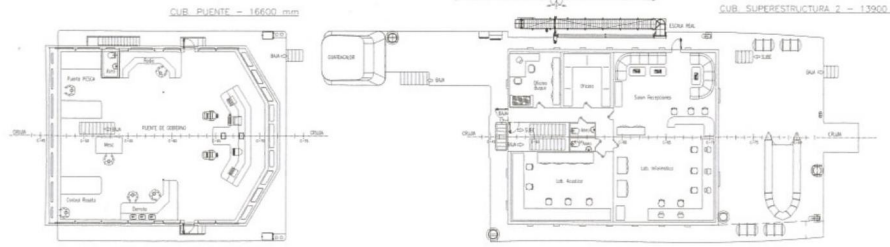
- Central de Informática, laboratorio húmedo, laboratorio seco, laboratorio biológico, laboratorio químico, centro de sísmica, etc...
- Parque de pesca amplio para estudio de los peces.
- Puente de más de 100 m², etc... MC

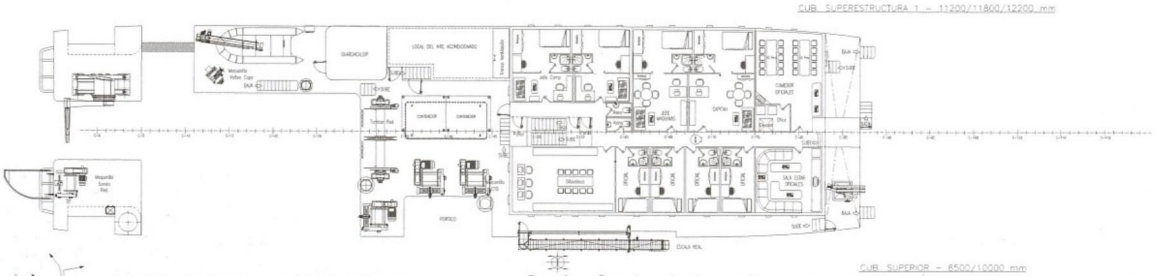
Características principales

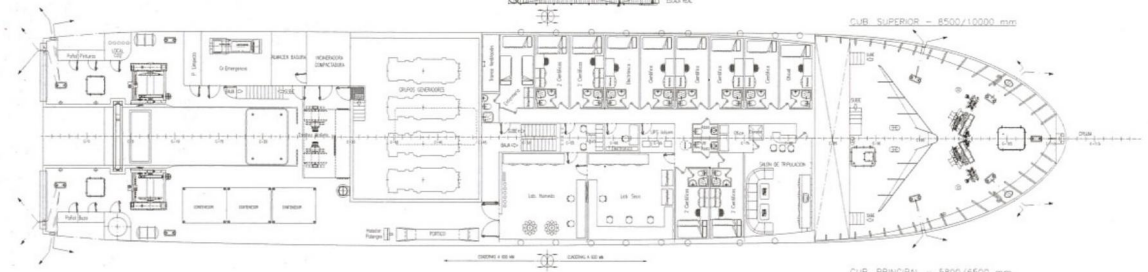
Eslora total	70,00 mts
Eslora registro	63,30 mts
Eslora p.p.	63,00 mts
Manga	14,40 mts
Puntal cub. franco bordo	5,80 mts
Puntal cub. superior	10,00 mts
Calado trazado	6,50 mts
Capacidad combustible	537 m³
Capacidad a. dulce	98 m³
Capacidad a. lastre	374 m³
Velocidad 100% potencia	14 nudos
Capacidad bodega 0ºC	60 m³
Capacidad bodega –30ºC	60 m³
Capacidad de congelación	2 Ton/día (-40ºC)
Arqueo	2495 GT
Desplazamiento	1.981 Tons
Autonomía	20.000 millas (64 días)
Motor propulsor	2x1.000 Kw
Diesel-generadores	4x850 Kw
Dotación (tripulantes + científicos)	45 personas
Fuerza de arrastre	18 Tons. A 4 nudos

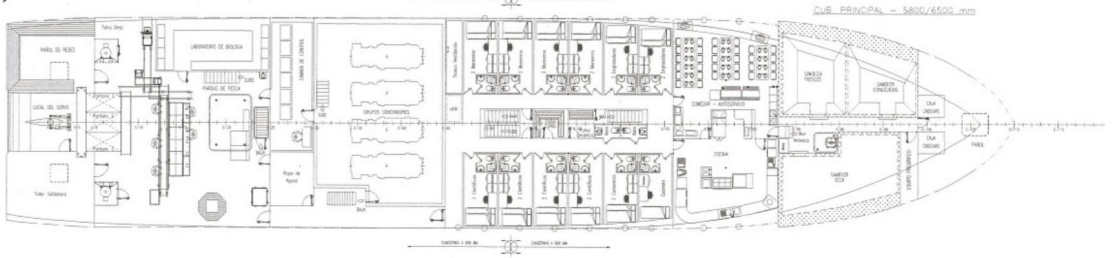
B/O MIGUEL OLIVER

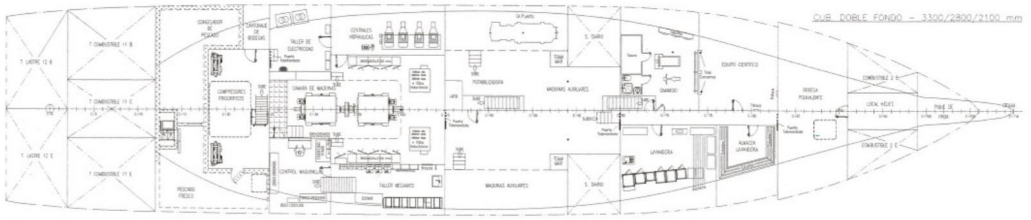


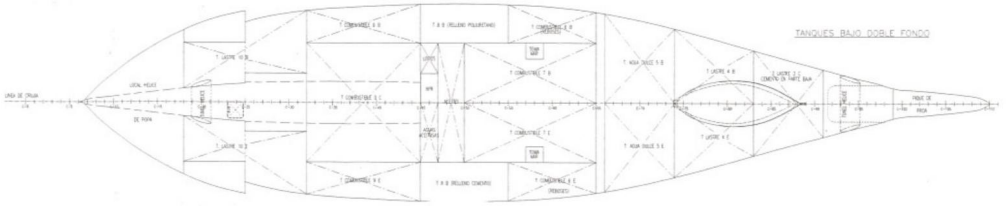












Buque Oceanográfico "Miguel Oliver"

Construído para el M.A.P.A.

El 'Miguel Oliver', con 70 metros de eslora y un equipamiento tecnológico puntero para la navegación y la investigación pesquera y oceanográfica, se ha convertido en el buque insignia del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación para el conocimiento de las especies pesqueras de interés comercial.

El buque de fomento y apoyo a la actividad pesquera 'Miguel Oliver' comienza sus expediciones en el verano de 2007. Esta embarcación multidisciplinar permitirá completar la apretada agenda de campañas científicas que actualmente desarrollan los buques 'Vizconde de Eza' y 'Emma Bardan', todos ellos dependientes del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación español. Actualmente, los estudios que se realizan a bordo de estos barcos, sobre biología marina, física, química o geología marina son también solicitados por países terceros para el análisis y prospección de los caladeros y sus recursos.

El buque 'Miguel Oliver', construido por el astillero vigués MCIES, por encargo del Ministerio, fue botado con éxito el pasado 8 de agosto de 2006 tras superar la fase de armamento, tras la instalación de motores, generadores y equipos de propulsión y navegación. Después vino el ensamblaje de la superestructura, donde se han situado los laboratorios, camarotes, y el buque superó también el proceso de rodaje o pruebas en el mar, para comprobar que todo funciona correctamente.

Esta es la tercera embarcación de fomento y apoyo a la investigación pesquera y oceanográfica de la Secretaría General de Pesca Marítima lleva el nombre de 'Miguel Oliver', quien fue titular de la citada entidad entre los años 1882 y 1986. Miguel Oliver, biólogo marino y oceanógrafo, gestor público, hombre de importancia singular para el Instituto Español de Oceanografía (IEO), nació en Barcelona en 1918 y falleció en 2004 en Mallorca.

El buque inicia en julio de 2007 sus expediciones científicas, la primera de ellas con destino a Hatton Bank, en el Gran Sol. Allí está previsto que se realicen amplios estudios multidisciplinares, entre los que están realizar batimetrías de esa zona. Para los científicos, además de ser una zona difícil, por si ubicación en el Gran Sol, es una zona interesante para su estudio, ya que no hay demasiados estudios sobre ella ni cartografía actualizada y detallada. Otras expediciones previstas en los próximos meses serán a aguas de Panamá, Perú y Argentina, en la zona de Malvinas.

El astillero vigués M. Cíes ha construido este buque, por encargo del Ministerio, situándolo desde su botadura, en una insignia en el campo de la investigación y los avances oceanográficos. Además del astillero, empresas como Emenasa, responsable de la electricidad y la automatización, Regenasa en la carpintería, Ingelectric-Team-Indar en la propulsión, Guascor para la generación, Simrad-Kongsberg para los aparatos náuticos y científicos y una lista interminable de compañías han hecho de la materia prima una obra maestra del naval.

no sólo somos líderes mundiales en sistemas para investigación pesquera

además proporcionamos al sector pesquero la tecnología necesaria para respetar los recursos

Simrad spain, S.L. ha suministrado e integrado todos los sistemas electrónicos del nuevo buque de la Secretaría General de Pesca Marítima, B/O MIGUEL OLIVER

TECNOLOGIA PARA UNA PESCA SOSTENIBLE

SIMRAD

El 'Miguel Oliver' significa la puerta de enlace hacia un futuro de vanguardia en lo que se refiere a diseño naval y operatividad dentro del cada vez más deficitario espacio de la pesca. Este buque es la apuesta de la Secretaría General de Pesca Marítima por tener un centro de trabajo a nivel internacional sin ningún tipo de perjuicio o limitación para sus estudios, tanto en distancias, como en profundidades o en las condiciones de estudio.

A bordo, se realizarán investigaciones de oceanografía, biología, geología, física marinas, y otras disciplinas relacionadas con el entorno del mar y de la pesca. Entre los objetivos de esas expediciones están la búsqueda de nuevos recursos pesqueros, el estado de los caladeros explotados actualmente, su deterioro o regeneración, así como poder determinar el impacto de los tipos de artes, realizar batimetría, análisis de fondos, y otros estudios.

Para todo ellos, el 'Miguel Oliver' definido desde su creación como un gran laboratorio flotante, de 70 metros de eslora, dispone de cinco laboratorios, equipados con la tecnología más puntera para realizar campañas multidisciplinares de carácter científico.

El laboratorio de Informática es el cerebro del entramado LAN del buque, que gestiona una maraña de puntos de acceso desde todos los camarotes y estancias, gestiona las comunicaciones, transmisión de datos en coordinación con la LAN externa de los equipos científicos, permitiendo la tele diagnosis; que se puedan controlar los datos desde puntos de tierra, por ejemplo.

El Laboratorio de Acústica está dotado del más moderno aparataje para los estudios oceanográficos y su estrella principal es sin duda la Sonda Multihaz EM 302 de Kongsberg, la más innovadora de su clase. Pero también alberga una Sonda Sísmica TOPAS, un ADCP (Correntímetro Doppler), una Unidad de Sincronismo y otros equipos de estudio. Aquí, entre otras análisis, se realizan batimetrías y cartas náuticas en 3D.

También incluye el barco un Laboratorio de Física (en seco) con mando de control de la Maquinilla Hidrográfica de la CTD. Este Laboratorio además funciona como apoyo del Laboratorio Húmedo. El Laboratorio de Hidrología (húmedo) es totalmente estanco y baldeable, diseñado para trabajar con todos los elementos sumergibles desde un ROV a una Roseta, pasando por Patines, CTD, Dragas, y otros.

El barco también está dotado de un laboratorio de Biología adyacente al Parque de Pesca para las labores de estudio de especies marinas y toma de datos de muestreo, análisis, y demás actividades.

Pero el Miguel Oliver, fiel al espíritu de su creación, es un gran buque pesquero con un parque de pesca de última generación capaz de trabajar con ROVs hasta 2.000 metros de profundidad o incluso más. Con Maquinillas Hidrográficas para trabajo científico y Maquinillas de Pesca con su sistema de largado y virado automático (IBERCISA). Está preparado para pesca de arrastre de fondo, pelágica y semipelágica y de palangre.

Además de todo el aparataje científico, el barco cuenta con toda la maquinaría auxiliar para acompañar a los trabajos científicos, propia de un buque oceanográfico del siglo XXI, desde pórticos hasta molinete de anclas activado por wi-fi. Con dos sistemas de cartografía digital, los equipos náuticos más sofisticados y un casco con clasificación para navegar entre hielos, no es de extrañar que esté preparado para circunvalar la esfera terrestre alcanzando los mares más lejanos. De hecho, la idea de encargar este buque por parte del Ministerio surgió para ampliar la actividad investigadora, superando las superar las limitaciones con las que actualmente cuenta el 'Vizconde de Eza'.

En lo que respecta a ruidos y vibraciones, la empresa TSI, encargada de las mediciones, ha certificado el cumplimiento del criterio espartano ICES 209, y lo ha catalogado como el buque más silencioso sobre las aguas del mar que jamás hayan estudiado.

Mención aparte merecen, por ultimo los salones cómodos y actuales, su biblioteca, comedores, camarotes para 45 personas, entre la tripulación y los científicos, e incluso un gimnasio con sauna. Pero el barco dispone dispone además, de un sistema de telediagnosis y comunicaciones INGERÁS que lo unen virtualmente a través de satélite y en todo momento con los centros terrestres de control de la propia Secretaría General de Pesca y con los centros de trabajo de las empresas suministradoras para acceder a los datos en tiempo real de los equipos montados a bordo, pudiendo, a distancia, modificar parámetros de configuración y chequearlos sin la presencia física de una persona a bordo.

En resumen, el Miguel Oliver aspira a convertirse, desde el inicio de su andadura, en el buque oceanográfico estrella, para la investigación española en el mundo. **MC**

Tecnología española para la propulsión del primer buque oceanográfico con bandera española que cumple la normativa ICES sobre ruido y vibraciones

La empresa española Guascor ha desarrollado y aplicado con pleno éxito una nueva solución técnica que permite reducir notablemente los niveles de ruido y vibraciones transmitidos al mar por la instalación propulsora de un buque.

Esta innovación ha hecho posible que el "Miguel Oliver", recientemente entregado por el Astillero MCíes, de Vigo, a la Secretaría General de Pesca Marítima del MAPA, se convierta en el primer buque de investigación oceanográfica y pesquera de la flota española que cumple la exigente normativa ICES sobre ruido radiado al agua en barcos de investigación

Recientemente ha entrado en servicio uno de los buques de investigación oceanográfica y pesquera más avanzados del mundo. Se trata del *Miguel Oliver*, un buque de 70 metros de eslora total y 2000 kW de potencia propulsora, construido por el astillero vigués MCíes por encargo del Ministerio de Pesca y Alimentación, MAPA, que lo pondrá al servicio de la Secretaría General de Pesca Marítima. Es este organismo de la Administración Pública el que programa las campañas de investigación que desarrollará el buque, y que permitirán a la flota pesquera española realizar su trabajo conciliando criterios de rentabilidad y sostenibilidad.

El *Miguel Oliver* está dotado de los más modernos medios para llevar a cabo su tarea de la forma más efectiva. Entre esos medios destacan un eficiente y silencioso sistema de propulsión diesel-eléctrica, un sistema de posicionamiento dinámico que le permite mantener su posición de referencia en las más adversas condiciones de la mar y unos equipos de cubierta que le permitirán realizar faenas de pesca en profundidades no estudiadas hasta ahora, y en las que, para muchos investigadores, radica una parte importante del potencial pesquero que conservan los océanos.

PROPULSIÓN SILENCIOSA Y SIN VIBRACIONES

En el proyecto, construcción y equipamiento del *Miguel Oliver*

han participado empresas españolas capaces de aportar las más avanzas soluciones tecnológicas a los retos que plantea un buque de estas características. Como muestra de esas soluciones avanzadas, el sistema propulsor es, sin duda, una de las instalaciones que merece destacarse más entre las que incorpora el nuevo buque oceanográfico español.

La planta propulsora del *Miguel Oliver* es del tipo denominado diesel-eléctrico, y está formada por cuatro grupos generadores accionados por motores diesel Guascor, de 845 kW a 1500 rpm, que producen toda la energía necesaria para accionar dos motores eléctricos propulsores, además de la energía eléctrica que alimenta toda la maquinaria y servicios a bordo del buque.

Los motores propulsores eléctricos, montados en tandem, accionan una única línea de ejes y una hélice de paso fijo. Esta instalación permite variar el régimen de giro de la hélice de forma lineal, desde 0 hasta 178 rpm, marcha avante o atrás, lo que a su vez permite un control extremadamente preciso de la marcha del buque.

Además de la precisión en el control de la velocidad de la hélice y, por tanto, del buque, el sistema de propulsión diesel-eléctrico se caracteriza por la producción de menores niveles de ruido y vibraciones que un sistema de propulsión convencional. Sin embargo, estos niveles, que serían más que aceptables en un buque mercante o pesquero con las máximas condiciones de confort, no son suficientes para un buque cuya misión es la investigación oceanográfica y pesquera.

Efectivamente, los buques de investigación deben cumplir una normativa aún más estricta en cuestión de ruido y vibraciones. El Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES, en sus siglas inglesas) ha elaborado una especificación del ruido radiado al agua que deben cumplir los buques de investigación oceanográfica. Y es tal el prestigio de esa institución que en los foros internacionales no se aceptan estudios e informes realizados por buques oceanográficos que no cumplan dicha especificación.

I + D + I MARÍTIMA EN ESTADO PURO

Hasta ahora ninguno de los buques españoles de investigación oceanográfica y pesquera cumplía la normativa ICES. Y no quiere ello decir que no se trate de buques excelentes, que realizan importantes campañas de investigación, con resultados muy útiles y fiables. Pero ocurre que los niveles de ruido que radian al agua (modificando así artificialmente el propio objeto de su investigación) están por encima de los valores que marca la normativa ICES.
Así pues, el reto para el *Miguel Oliver* y para su instalación propulsora era cumplir esa norma, lo que se traduce en situar sus niveles de ruido y vibraciones por debajo de una determinada "curva límite de ruido".

A fin de llegar a cumplir estas exigentes condiciones en el nuevo buque, la empresa Guascor, fabricante de los grupos motogeneradores que forman el "corazón" de su instalación propulsora, y que dispone de excelentes instalaciones para ensayo de motores, emprendió un ambicioso programa de I +D + i cuyo objetivo no era otro que conseguir que el *Miguel Oliver* cumpliese la normativa ICES, lo que le permitiría homologar a escala internacional los resultados de sus investigaciones.

La intensa tarea de muchos meses de estudios, modificaciones del diseño de la planta propulsora, ensayos en banco y modelización de resultados puede resumirse así:

- La empresa española de ingeniería TSI, experta en vibraciones y ruido, y coordinadora de este tema en el proyecto del nuevo buque oceanográfico elabora la curva de valores máximos de fuerza que el motor puede transmitir a los polines del barco para que el ruido radiado al agua esté por debajo de la curva dada por ICES

- Las pruebas en banco demuestran que en una instalación convencional del grupo motogenerador (bancada común de motor y generador apoyada en el suelo mediante suspensiones elásticas) los niveles de vibración producidos por el grupo superan claramente los valores de la curva ICES (Fig 1).

- A la vista de esos resultados, se diseña una nueva disposición de la sustentación del motor, que absorba la mayor proporción posible de la vibración producida por el motor. Los cálculos y simulaciones realizados conjuntamente por Guascor y Vibrachock (suministrador de las suspensiones elásticas) conducen al diseño de **doble bancada,** que permite desdoblar en dos, los niveles de atenuación de frecuencias. El nuevo sistema incluye suspensiones elásticas entre la bancada superior y la inferior, y entre la bancada inferior y el suelo (Plano de montaje). Se consigue de esta forma atenuar la vibración producida en el grupo motor-alternador para minimizar la vibración que llega al suelo y luego se transmite por la estructura del buque al agua.

- Para comprobar los resultados de esta modificación del diseño, se genera un modelo geométrico en elementos finitos de todo el conjunto, es decir, motor, generador y las dos bancadas con sus correspondientes suspensiones elásticas. En este conjunto se introducen las fuerzas que el motor transmite al suelo, y se estudia la reacción del conjunto ante esas fuerzas.

- Los resultados obtenidos, tanto con un primer modelo, que considera las bancadas como elementos rígidos, como con una segunda versión (más próxima a la realidad) que las considera como elementos flexibles y tiene en cuenta sus deformaciones, permiten anticipar que las fuerzas de reacción resultantes están por debajo de la curva límite elaborada por TSI y cumplen, por tanto, los requisitos de ICES (Figura 2).

DEL BANCO DE PRUEBAS AL MAR

Una vez hechas las modificaciones y obtenidos los resultados de la simulación sobre el modelo geométrico utilizado, es necesario comprobar que la realidad confirma esos resultados teóricos. Primero en el banco de pruebas de Guascor, y luego en la mar, el más real y exigente de los bancos de pruebas para los buques y sus equipos.

Las pruebas en banco se realizaron en las instalaciones de Guascor a primeros de Abril de 2006, y sus resultados confirmaron plenamente las previsiones basadas en cálculos teóricos. En primer lugar se observa un fuerte descenso del nivel de vibraciones respecto a ensayos realizados con una disposición de bancada convencional. Pero lo que interesa realmente es comprobar que el nivel de fuerzas de reacción se encuentra por debajo de la curva de TSI. Y así ocurre, en efecto, como se puede comprobar en el gráfico que compara las fuerzas obtenidas en las pruebas en banco con el criterio de aceptación reflejado en la ya citada curva propuesta por TSI. (Figura de pg. 22 inferior).
Pero el criterio que realmente se debe cumplir para conseguir el certificado ICES es el nivel de ruido radiado al agua, y esto solo puede comprobarse una vez que se ha construido el barco, se ha montado a bordo toda la maquinaria y se han hecho las correspondientes pruebas de mar.

Y efectivamente así ha ocurrido: los niveles de ruido y vibraciones que se han medido durante las pruebas de mar del buque han cumplido las especificaciones de ICES de manera que, una vez realizadas las oportunas comprobaciones, este prestigioso organismo ha emitido el certificado según el cual, el buque de investigación oceanográfica y pesquera *Miguel Oliver* cumple las especificaciones de ruido radiado al agua en barcos de investigación.

Esta es, como se ha dicho, una condición indispensable para que los estudios e informes realizados por el buque en sus campañas de investigación sean plenamente aceptados en los foros internacionales. Así, la flota española cuenta desde ahora con un avanzado buque de investigación oceanográfica y pesquera capaz de aportar una valiosa contribución al mejor conocimiento del medio marino, lo que constituye un factor clave para proteger eficazmente los océanos y explotar de forma racional y sostenible sus recursos. **MC**

Un reto tecnológico de Simrad Spain

Un alto nivel de integración entre los sistemas y el total cumplimiento de los más exigentes requisitos tanto para seguridad marítima, comunicaciones y vibraciones y ruidos, siguiendo las recomendaciones ICES 209 para buques silenciosos.

1. INTRODUCCIÓN

El buque oceanográfico multipropósito "Miguel Oliver" es el tercer buque oceanográfico con el que cuenta la Secretaria General de Pesca Marítima, que un periodo reducido, desde que en 1.999, botara su primer buque oceanográfico, el "Vizconde de Eza". La flota de investigación pesquera española pasa a convertirse con sus tres barcos, en la más moderna y con la tecnología más avanzada de Europa.

Al "Vizconde de Eza" y al "Emma Bardan" con sus respectivas esloras de 53 y 29 metros, debemos ahora sumar el "Miguel Oliver", que viene a complementar la flota pesquera aportándole mayores capacidades, tanto operativas como científicas. Los aspectos técnicos más destacados del equipamiento de este buque son: el avanzado nivel tecnológico, una configuración diseñada y adaptada para los requisitos operativos, la versatilidad en cuanto a la capacidad científica, el alto nivel de integración entre los sistemas y el total cumplimiento de los más exigentes requisitos tanto para seguridad marítima, comunicaciones y vibraciones y ruidos, siguiendo las recomendaciones ICES 209 para buques silenciosos.

Precisamente, estos últimos requisitos que han sido un caballo de batalla en el sector de la construcción naval a nivel internacional, constituyen el final de la carrera una vez salvados los "retos técnicos" que ello implicaba. Las recomendaciones ICES 209 consisten en un conjunto de regulaciones en el ámbito de las vibraciones y los ruidos -tanto eléctricos como mecánicos- producidos por el propio buque, en las que se especifican los niveles tolerables de ruido para que el buque se convierta en una plataforma silenciosa y su presencia no afecte al comportamiento de los seres vivos del entorno a estudiar. Nadie se imagina a un biólogo que fuera a estudiar la zoología de una zona en tierra y, ya de entrada, apareciese de manera poco sigilosa, poniendo en sobre aviso a todo ser viviente del lugar.

Ya pudo constatarse en el anterior buque oceanográfico EMMA BARDAN, que la reducción de ruidos y vibraciones redundaba en una mejora sustancial en el rendimiento de aquellos sistemas basados en la transmisión y recepción de señales acústicas. En concreto, afectaba al rendimiento de sistemas como: la sonda biológica EK60, el sonar de detección de biomasa y los sistemas para aplicaciones geológicas, las sondas multihaz EM3002D y TOPAS PS40. La mejora se produce como consecuencia de la reducción del ruido ambiental en las inmediaciones de los transductores de recepción, los cuales se tornan más sensibles a las señales acústicas recibidas cuanto menor es el ruido ambiental. En algunos casos se ha producido un incremento en el alcance de hasta el 40%, lo cual confirma la acertada decisión de reducir los ruidos y vibraciones en este tipo de plataformas.

2. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO

Para una mejor comprensión del complejo entramado tecnológico del buque, describiremos su equipamiento, agrupando los diferentes sistemas en función de su aplicación y de su ubicación. Es decir: los equipos de Navegación y de Comunicaciones situados en el Puente de Navegación, los de Investigación Pesquera ubicados en el Puente de Pesca y Laboratorio de Acústica y, por último los destinados a la Investigación Bentónica-Geológica que se localizan en el Laboratorio de Acústica.

Navegación

En el Puente de Navegación se han logrados elevadísimos niveles de integración, tanto entre los equipos instalados en el propio puente, como en el intercambio de datos con el resto de los equipos de navegación y científicos. Hoy por hoy, todos los sistemas comparten datos con el resto. A fin de garantizar, en todo momento, las máximas prestaciones salvando la complejidad de la instalación, la duración y las zonas donde se van a desarrollar las campañas, algunos de los principales sensores de navegación, relativos a datos de posición, rumbo, velocidad, dirección y dirección de viento y profundidad, disponen de una instalación redundante.

MOTORES Y SISTEMAS DIESEL MARINOS

Buque Oceanográfico Miguel Oliver

CUMPLIMOS
CON LAS ESPECIFICACIONES MÁS EXIGENTES

GUASCOR®

Barrio de Oikia, 44 - 20759 ZUMAIA (Gipuzkoa) • P.O.Box 30
Tel.: +34 943 86 52 00 Fax: +34 943 86 52 10
e-mail: guascor@guascor.com
www.guascor.com

A destacar el sistema de Posicionamiento Dinámico **Kongsberg SDP10**. Este sistema permite controlar de manera automática y programada las maniobras del buque. Está diseñado especialmente pensando en operaciones que requieren el fondeo y recuperación de instrumentación oceanográfica (CTD, dragas, tomas de muestras de fondo, perfiladores de la columna de agua), uso de robots submarinos, virada e izada de sensores remolcados y de redes de arrastre. En las maniobras anteriormente descritas se necesitan cumplir los siguientes requisitos: fijar una posición y mantener al buque en la misma con el mínimo movimiento, fijar un rumbo y mantenerlo sin variación, seguimiento de líneas de navegación planificadas, seguimiento de robot submarino y función de piloto automático.

Los principios básicos del sistema se basan en la integración de los datos generados por: los sensores de navegación, tales como las giroscópicas (datos de rumbo), los receptores dGPS (datos de posición con corrección diferencial), los sensores de actitud (datos de movimiento, balanceo, cabeceo y oleaje), anemómetros (dirección y velocidad de viento) y corredera (datos de velocidad). Todos estos datos se procesan en tiempo real y con una relación de velocidad de refresco muy alta, lo cual permite reaccionar de manera inmediata. Las acciones a emprender a fin de contrarrestar efectos no deseados dependen directamente de la aplicación requerida y se aplican mediante señales analógicas sobre los elementos actuadores del buque: hélices principales (control de revoluciones y ángulo de pala, si se trata de una hélice de pala variable), timones (posición del timón) y hélices trasversales (control de revoluciones).

Desde el punto de vista científico, este sistema supone una gran ayuda para:

- el seguimiento de las líneas planificadas para prospección que deben realizar las sondas multihaces y las sondas paramétricas sobre estudios de sedimentos;
- capacidad para mantener la posición fija, durante las maniobras de virada e izada de sensores perfiladores de parámetros en la columna de agua; además de
- mantener el buque a una distancia específica y constante para poder operar un robot submarino.

Sensores de Rumbo - CG80 y Seapath 20. La giroscópica es el sensor de rumbo principal del buque, el cual queda complementado por el Seapath 20. Este último determina el rumbo basándose en el desfase producido en la recepción de señales recibidas por los dos antenas GPS. Al conectarlo a los sistemas de navegación, éstos reciben una precisa información de rumbo que se distribuye al piloto automático, a los radares, a los sistemas de posicionamiento artes, sistemas inerciales, etc.

Sistema de Cartografía - OLEX Este versátil sistema de cartografiado electrónico se utiliza para la planificación de rutas y para la navegación automática a lo largo de las mismas. Permite, además, almacenar en memoria, rutas, marcas, información sobre las cartas náuticas, etc. Una característica exclusiva es su capacidad para mostrar el fondo marino en formato tridimensional, lo cual es de gran ayuda en las tareas de pesca, ya que visualizamos la posición de la red con respecto al buque y con respecto al fondo.

Corredera Electromagnética DL850. Este dispositivo permite disponer de datos de la velocidad del buque, basado en el efecto Doppler. Además, cuando el buque se encuentra detenido, podemos observar las corrientes existentes que se desplazan a lo largo de los dos ejes del barco: el longitudinal y el transversal.

Radar DB10 Banda X e Y. Las anteriores versiones de este radar fueron las primeras unidades capaces de presentar la imagen de radar sobre un monitor estándar, utilizando para ello la conversión de escaneo de radar. El sistema es capaz de operar simultáneamente más de 100 blancos ARPA. Cabe destacar que este tipo de presentaciones de radar, al aprovechar la totalidad de los píxeles disponibles en la pantalla cuadrada de un monitor, permiten aumentar hasta en un 27% la cobertura circular estándar.

Estación Meteorológica AANDERAA. Este sistema realiza lecturas sobre diversos parámetros meteorológicos como pueden ser, la humedad relativa, la temperatura de agua, la luminosidad solar, la presión atmosférica y la velocidad y dirección del viento.

Sistema de Registro de Datos de Navegación –VDR. Es un sistema que de un modo similar a la caja negra de los aviones registra los datos más relevantes de navegación, datos de la cámara de máquinas y el audio generado en el puente durante las últimas horas. El dispositivo en el cual se registra toda la información está instalado en el techo del puente, de modo que en caso de accidente pueda liberarse fácilmente de su base quedando a flote para ulterior rescate, revisión y análisis de las causas que ocasionaron el desastre.

Comunicaciones

El buque cuenta con los sistemas de comunicaciones vía satélite más avanzados del momento, los cuales permiten disponer de todo tipo de comunicaciones a bordo: teléfono, fax, datos y acceso a Internet. Gracias al acceso a Internet, podremos facilitar determinados servicios técnicos a bordo "on line" e incluso disponer de lecturas de los parámetros de automatización y de la cámara de máquinas del buque.

Sistema de Identificación Automática AI80. Es un sistema de identificación automática que intercambia información entre el buque que alberga la estación base y el resto de buques que navegan por la misma zona. Incluye datos de dos tipos, los denominados variables, que hacen referencia a datos de posición, velocidad, rumbo, y a otros de índole fija relativos al tipo de buque, nombre, tipo de carga, miembros de la tripulación, etc.

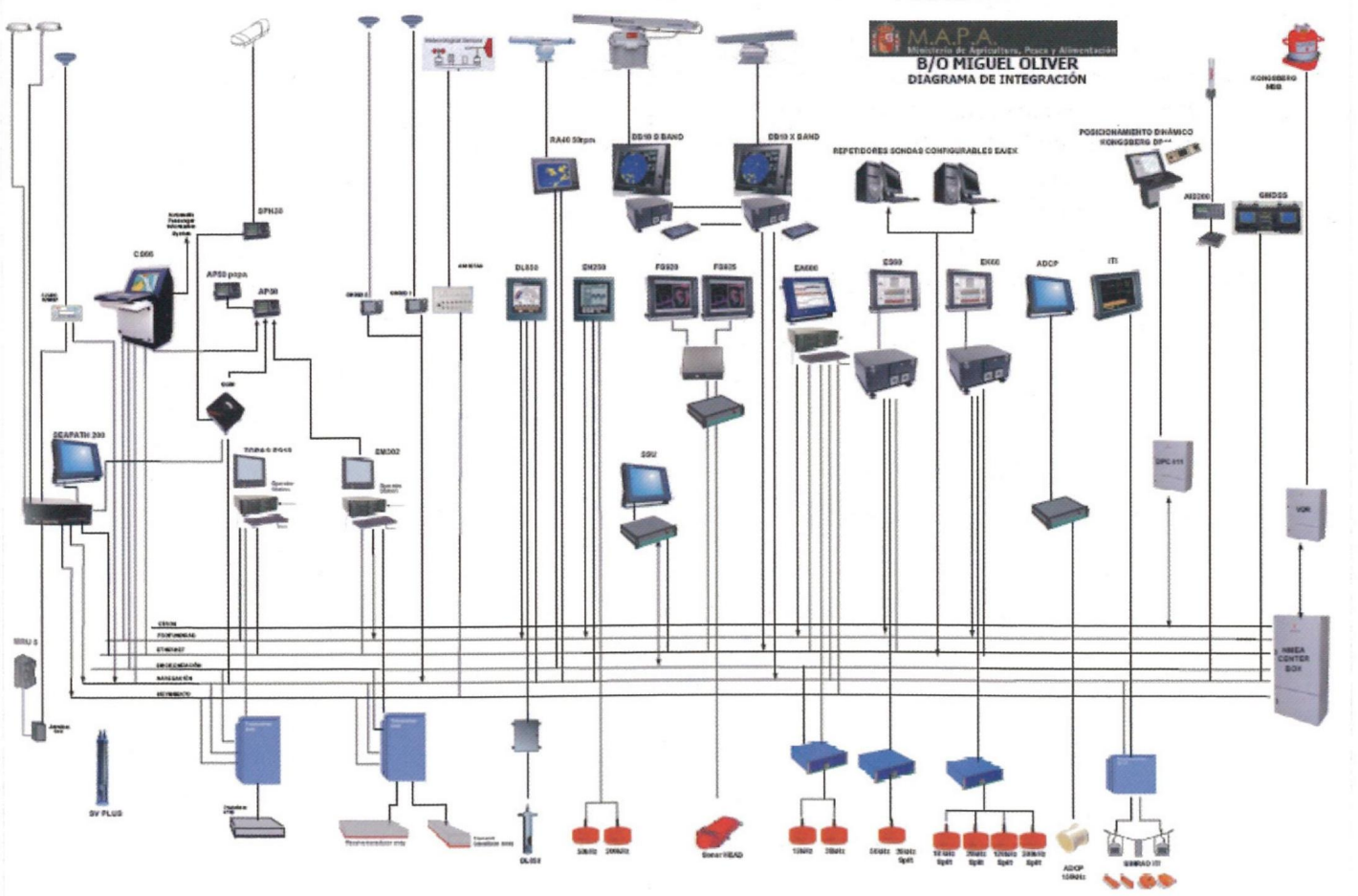


Figura 1. Distribución general del equipamiento en el "Miguel Oliver"

Figura 2. Distribución de antenas

Consola de comunicación GMDSS SAILOR A3. Se trata de un sistema integrado de comunicaciones que incorpora comunicaciones satelitarias, transmisores de onda media y de VHF, además de radio telex. Su inclusión, atiende al cumplimiento de la normativa GMDSS Área 3 (nivel mundial).

Radiogoniómetro de 27 MHz. Dispositivo que se utiliza en el sector pesquero para la detección de radio boyas situadas en "objetos" flotantes, redes, palangres, etc.

Radiogoniómetro VHF. Se utiliza habitualmente, en el sector pesquero, para la detección de balizas de seguridad, dispositivos que debe llevar el personal que se encuentre en cubierta a fin de cumplir con la nueva normativa de seguridad sobre "Hombre al Agua".

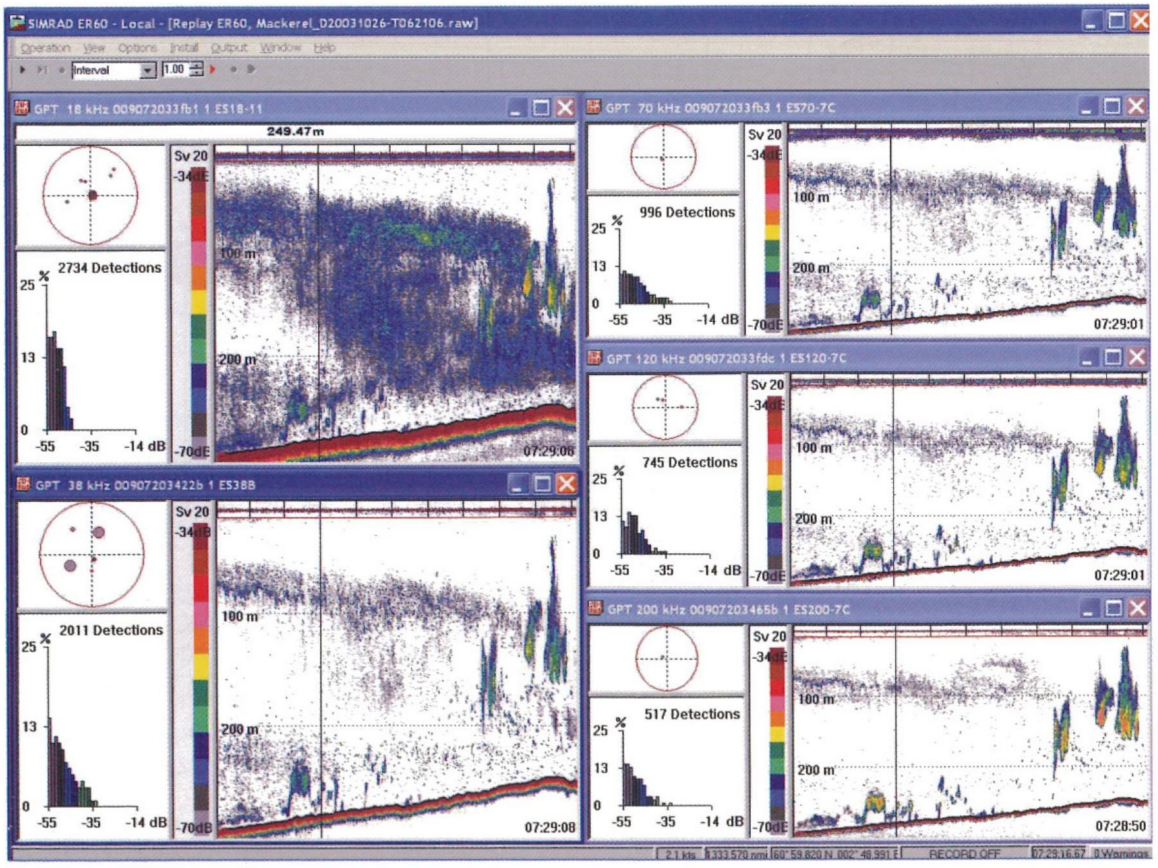


Figura 3. Ejemplo de la EK60 y la discriminación de plancton con respecto a caballa; cinco frecuencias en uso

Investigación Pesquera

El "Miguel Oliver" está equipado con sistemas acústicos, destinados básicamente a la detección de pesca. Los sistemas de detección de pesca y de monitorización del comportamiento del arte, se pueden configurar para que se adapten a diferentes artes de pesca: arrastre, cerco, palangre, etc.

La **Sonda de Investigación Pesquera EK60** opera con 4 diferentes frecuencias de trabajo. Gracias a ello, los resultados registrados en los ecogramas nos permiten diferenciar las distintas especies de peces y discriminar los peces con respecto al plancton. Además este sistema cuenta con unos haces de transmisión acústica partidos que posibilitan estimar el tamaño de los peces y el porcentaje de distribución de tallas del cardumen. Se trata de un sistema exclusivo de Kongsberg Maritime, ya que es la única compañía a nivel internacional que las fabrica y, además, hoy por hoy pasa a ser un dispositivo imprescindible en la investigación pesquera.

Sistemas de Monitorización de Red sin cable: ITI y PI32 – El "Miguel Oliver" se ha equipado con serie de sensores que se instalan en la red de arrastre y que nos aportan información sobre su comportamiento: apertura vertical y horizontal, posición de la red, profundidad, temperatura y ecograma del cardumen que entra en la red. Esta información se presenta sobre el sistema de cartografía tridimensional OLEX, junto con la batimetría de fondo. El conjunto se convierte en una potente y exclusiva herramienta que permite controlar las tareas de arrastre, en sus diferentes fases. Además, para poder asegurar la correlación entre los datos de cardúmenes registrados por la sonda científica y los datos de las muestras de capturas conseguidos, se ha instalado [en la relinga de plomos del arte de arrastre] un sensor de contacto con el fondo que permite saber cuándo y dónde la red ha perdido contacto con el fondo.

Sonar de Red FS20/25 – Este sonar de red es capaz de detectar el cardumen que se encuentra en la boca de la red de arrastre utilizada en faenas de pesca pelágica. El sistema se encuentra instalado en la línea de corchos de la red y efectúa dos barridos. Uno vertical que cubre 360º y que realiza un corte trasversal de la boca de la red. Y, un segundo barrido, que cubre la zona delantera de la red a fin de determinar si debe modificarse el rumbo con el objetivo de hacer pasar la red por donde se haya detectado el cardumen.

Laboratorio de Acústica

Se encuentra situado bajo el Puente de Pesca y cuenta con una relación de equipamiento científico que nada tiene que envidiar a los otros buques de mayor eslora de la flota científica española. Incluye sistemas específicos para las siguientes aplicaciones:

- Campañas de Biología para la estimación y distribución de Pescado y Plancton, identificación de especies de peces y plancton, y cartografiado de hábitats e investigaciones de la biomasa en el fondo.
- Campañas de Geología para el estudio de la morfología del fondo, la reflectividad de fondo, clasificación de la naturaleza de mismo y estudios bentónicos.
- Campañas de Geofísica para estudios de estratigrafía del fondo marino.

Estas tareas se llevan a cabo utilizando varios sistemas científicos de investigación y algunos otros de referencia, cuyos datos son necesarios para el funcionamiento de los primeros, y que enumeramos a continuación:

La **Sonda Multihaz EM302**, constituye la cuarta y más moderna generación de tecnología multihaz de Kongsberg y se utiliza para el levantamiento batimétrico del fondo marino. A diferencia de otras, esta tecnología se ha instalado y probado sobradamente en otros buques hidrográficos, lo cual permite garantizar un elevado rendimiento y una operatividad idónea, para este buque. Se trata de un sistema de alta resolución que permite cartografiar el fondo en aguas profundas, llegándose a alcanzar hasta 7.000 metros de profundidad, con una ancho de barrido que puede llegar hasta los 8.000 metros.

El barrido acústico que transmite se encuentra completamente estabilizado contrarrestando los movimientos de balanceo, cabeceo y oleaje. Además, también estabiliza los haces para anular los efectos de "guiñada". A resaltar, por lo novedoso, que permite mantener el numero de haces constante aunque el operador decida reducir el ancho de barrido, aumentando de este modo el número de mediciones y por tanto la densidad y la resolución del fondo. En la fase de recepción opera hasta con 288 haces reales e independientes que mediante procesado se pueden interpolar; gracias a este proceso se pueden extraer muchas más mediciones del fondo, pudiendo conseguir hasta 432 sondeos por transmisión.

De todos es sabido que las señales utilizadas en las batimetrías son de tipo acústico y, en concreto en este sistema se utilizan frecuencias que van desde los 26, hasta los 34 kHz. Las señales se propagan hasta el fondo, reflejan en el mismo y vuelven de nuevo hacia la superficie. El agua marina limita la velocidad de propagación del sonido a unos 1.500 m/s, lo cual implica que cuando nos encontramos en aguas profundas, perdemos en espera unos valiosos segundos entre transmisiones. El sistema que nos ocupa incorpora una innovadora funcionalidad tecnológica que permite minimizar este efecto, incrementando la velocidad de refresco de datos gracias a la transmisión en modo multipulso.

Otra de las novedades que incorpora este sistema consiste en la transmisión de señales acústicas en FM, con lo cual se

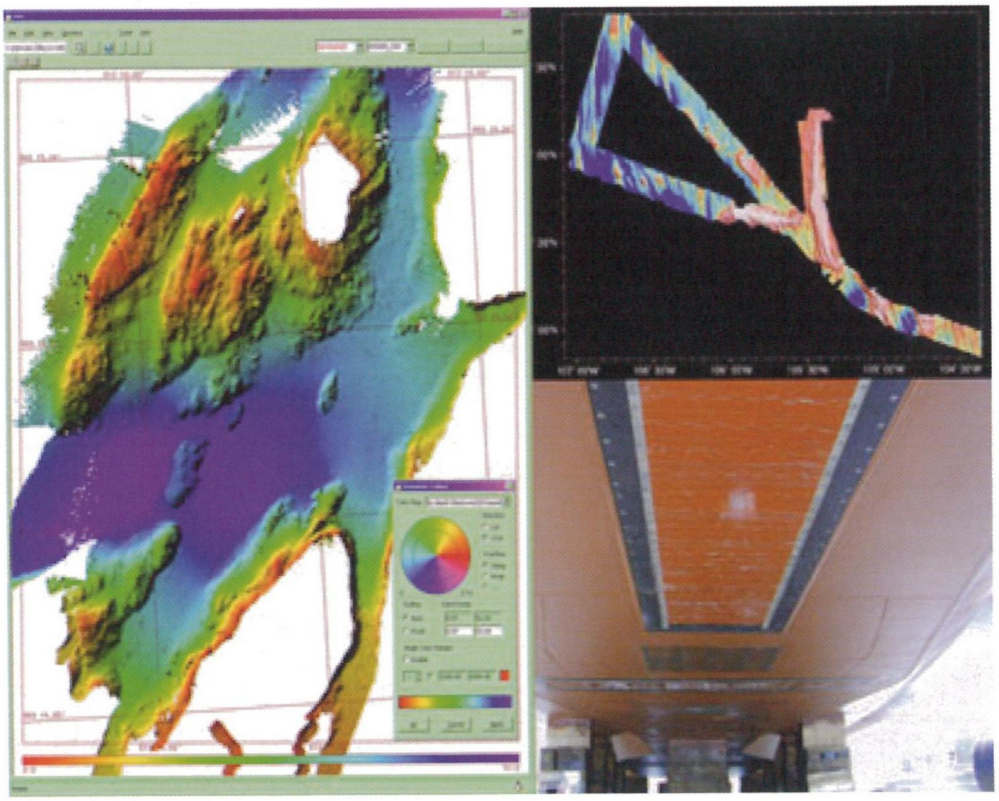


Figura 4. Detalles de datos registrados y transductor instalado en la barquilla

aumenta no sólo la resolución de los datos, sino también el alcance máximo logrado. Permite seleccionar la distribución de los haces del barrido: modo equiangular o equidistante. En el primer caso la distancia angular entre haces se mantiene constante, concentrándose un mayor número de ellos en la zona perpendicular a la transmisión y presentando una mayor distancia entre los haces externos. En el segundo caso, el sistema distribuye automáticamente los haces, de modo que cuando reflejen en el fondo marino, la distancia entre ellos permanezca constante tanto en los haces centrales, como en los exteriores. Actualmente, sus aplicaciones fundamentales son de índole geológica, utilizándose habitualmente para generar cartas de pesca y poder planificar los lances.

La **Sonda de Sísmica Paramétrica TOPAS PS18** aplica una técnica que combina entre si bajas frecuencias, consiguiéndose con ello una señal acústica de transmisión paramétrica. Al ser ésta de baja frecuencia, tiene la capacidad de penetrar en el fondo y detallar con alta resolución los estratos existentes, permitiendo conocer la distribución de accidentes geológicos existentes bajo el fondo. La correlación entre los datos resultantes y los datos obtenidos con la Sonda Multihaz aporta, a los geólogos, la información necesaria que les llevará a determinar la naturaleza geológica de la zona.

La **Sonda Hidrográfica Monohaz EA600** de corto y gran alcance, es una sonda destinada a la detección de fondo, además aporta información sobre la inclinación del mismo, su tipología, e informa sobre la profundidad existente bajo el buque, con la precisión necesaria cuando de aplicaciones de investigación geológica se trata.

El **Sistema de Referencia del Buque: Seapath 200** - Es un sistema que consta de sensores de alta precisión (según especificaciones militares) de posición, rumbo y movimiento (cabeceo, balanceo y oleaje) del buque. Todos los datos proporcionados por el sistema se transmiten al resto de sistemas científicos. Además de estos sensores, también se incluyen otros destinados a mediciones del perfil de velocidad de propagación del sonido en la columna de agua y de la velocidad de propagación del sonido del agua a nivel superficial. Todos estos datos son imprescindibles para un correcto y preciso funcionamiento de los sistemas científicos.

3. INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS

Hoy en día, un proyecto de este tipo, además de implicar un alto nivel tecnológico, requiere de una gran experiencia en la operativa de todos los aspectos funcionales implicados. Los conceptos comerciales tradicionales, de suministro y puesta en marcha de los equipos, han quedado caducos y trasnochados. Simrad Spain S.L. tiene claro que el éxito de este tipo de desarrollos viene dado, por un lado, por el rendimiento operativo de cada uno de los sistemas, y por el otro, por el máximo nivel de integración entre los mismos que sea viable alcanzar.

Hasta hace poco tiempo, no se había prestado demasiada importancia al factor "integración", pero en la actualidad, este concepto va mucho más allá que la mera compatibilidad de señales entre equipos. Todos estos sistemas no trabajarían con tan altas prestaciones, si no existiese una unidad integradora de datos CB1000, que a través de más un millar de terminales es capaz de interconectar los equipos que actúan como sensores, con los sistemas de navegación, pesca y científicos. Además de mejorar la disponibilidad de datos en todos los sistemas integrados, estas funcionalidades resultan imprescindibles para poder reaccionar de manera inmediata frente a situaciones críticas, en las que deben establecerse prioridades de uso entre los diferentes sensores redundantes.

A medida que, con las experiencias diarias, vamos involucrando más y más en proyectos científicos, hemos ido apreciando con satisfacción, cómo se puede multiplicar el rendimiento de un conjunto de sistemas, sí éstos trabajan de forma integrada. En algunos casos, nos ha sorprendido gratamente, comprobar que nuevas prestaciones logradas gracias a esta filosofía, han venido a influir en la metodología de la propia investigación, aportando más datos y consiguiendo resultados más amplios y fiables.

Otro aspecto vital, para conseguir una alta precisión de los datos establecidos mediante los sistemas científicos, radica en la realización de unas mediciones topográficas de gran resolución- de la posición de los distintos componentes receptores, tanto de los sensores como de los sistemas científicos. En nuestro caso, estas mediciones las ha llevado a cabo una empresa Noruega, especializada y dedicada a este tipo de trabajos específicos. Los resultados de estas mediciones se utilizarán en la configuración de los sistemas científicos. MC

Figura 5. Consola de trabajo de los sistemas científicos del Laboratorio de Acústica

Figura 6. Unidad Central de Integración CB1000

Figura 7. Racks de los sistemas científicos del Laboratorio de Acústica

COCINAS BURAGLIA

Desde 1922 COCINAS BURAGLIA se dedica al diseño, fabricación y comercialización de muebles y equipos industriales para el sector naval.

Nuestra gama de productos cubre las necesidades de cualquier buque para sus locales de cocina, lavandería y oficio.

Todos nuestros productos están reconocidos por su calidad, escaso mantenimiento y fácil instalación.

POL. IND. MORET - C\ MARTINA, 2 - 46210 PICANYA, VALENCIA - SPAIN - TEL: +34 96 159 27 00 \ 96 159 07 11 - FAX: +34 96 159 02 54

www.cocinasburaglia.com

Buque Oceanográfico "Miguel Oliver": Se ha logrado la excelencia en ruido y vibraciones a bordo de un buque

Autores:
D. Publio Beltrán Palomo. (*)
(publiobp@tsisl.es)
D. Álvaro Pérez Alarcón. (*)
D. Carlos Galindo Gomez. (*)
D. Óscar Zaba Picado. (*)
D. David Cordero Bruzos. (*)

(*) TSI. TÉCNICAS Y SERVICIOS DE INGENIERIA, S.L. (www.tsisl.es)

TSI - TÉCNICAS Y SERVICIOS DE INGENIERÍA. S.L., empresa especializada en ***Medida, Análisis y Control de Vibraciones y Ruidos***, ***Pruebas y Medidas Navales***, ***Mantenimiento Predictivo de Averías*** o ***Mantenimiento Basado en Condición CBM***, ***Consultoría de Averías***, ***Análisis Dinámico Experimental*** y ***Sistemas de Monitorización de Condición***, con más de treinta años de experiencia en estas actividades en los diferentes sectores industriales, ha desarrollado para el **Buque Oceanográfico "Miguel Oliver"** la **Gestión Integral de Vibraciones y Ruido desde las etapas iniciales del Proyecto.**

A principios de 2004, y dados los altos requerimientos de la Especificación Contractual definida por el Armador: **Secretaria de Pesca Marítima**, en lo referente a **Niveles de Vibraciones y Ruidos en Acomodación** así como de minimización de **Ruido Radiado al Agua**, el Astillero constructor **Astilleros M. Cíes**, requirió los servicios especializados de **TSI** al objeto de cumplir con estos altos requerimientos.

La alta sensibilización tanto del Armador, a través de su Dirección Técnica desarrollada por el Ingeniero Naval D. Jerónimo Hernández Riesgo, como del Astillero **M. Cíes**, con una larga trayectoria y especialización en la construcción de Buques Pesqueros Silenciosos, entre los cuales cabe citar como referencias más notables los Buques **"Emma Bardam"**, para la Secretaria de Pesca Marítima y **"Monte Meixueiro"**, para Armador español, ha sido junto con la correcta y eficaz aplicación de metodología de la Gestión Integral de Vibraciones y Ruidos la clave de los excelentes resultados obtenidos en el "Miguel Oliver", que se exponen a continuación.

La **Gestión Integral de Vibraciones y Ruidos** [1] y [2] consiste en una metodología que, basada en sus treinta años de experiencia, **TSI** viene desarrollando y divulgando entre los Armadores / Astilleros sensibilizados con estos aspectos de Vibraciones y Ruidos, y que engloba toda una serie de actividades y tiempos de ejecución que permiten minimizar los riesgos de Vibraciones y Ruidos y, en definitiva, lograr la satisfacción del Cliente / Armador mediante el cumplimiento de la Especificación Contractual.

En el caso de los Astilleros que están implantado esta metodología la experiencia está evidenciando que además de garantizarse el cumplimiento con los requerimientos del Armador en las fases tempranas del Proyecto, con todos los aspectos económicos que ello comporta, está permitiendo su ubicación preferente en un nicho de mercado de Buques Silenciosos, cada vez más demandado tanto por armadores extranjeros como nacionales.

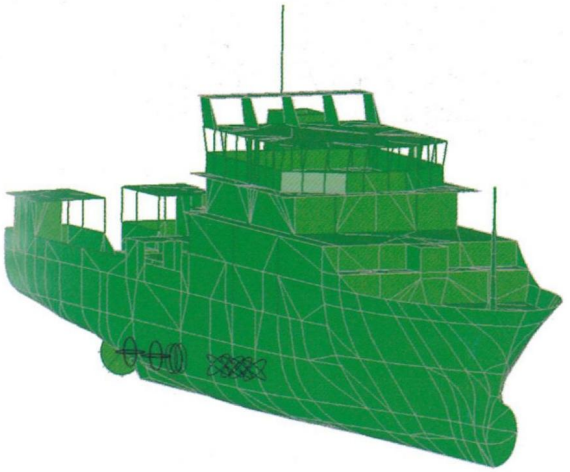
Las actividades desarrolladas por TSI dentro del apartado de Gestión de Vibraciones y Ruidos aplicable al Buque Oceanográfico "Miguel Oliver", ha cubierto, entre otros los siguientes apartados:

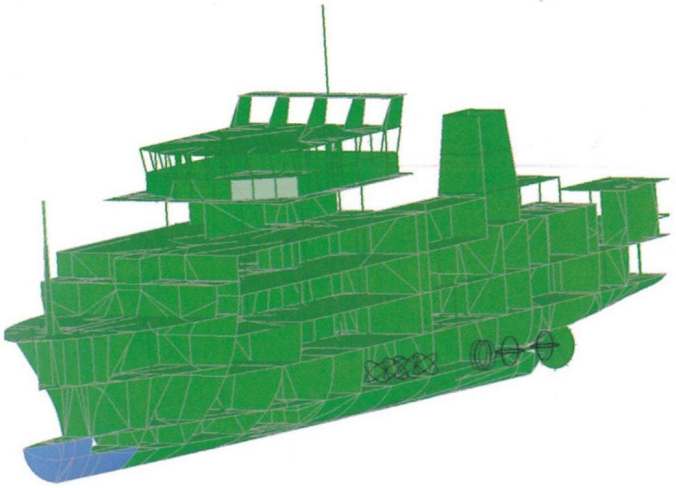
- Evaluación y Comentarios a la Especificación Contractual (Vibraciones-Ruidos).
- Asesoramiento técnico del Astillero en reuniónes técnicas con el Armador.
- Elaboración de Procedimientos que incorporen "requerimientos dinámicos y acústicos" específicos en las Solicitudes de Compra de los diferentes suministros.
- Elaboración de Procedimientos de Recepción y Verificación de los diferentes Suministros con los requerimientos dinámico-acústicos establecidos. "Vibration & Noise Agreement"
- Establecimiento de requerimientos específicos, en muchos casos recomendados por Sociedades de Clasificación basadas en su experiencia, para la selección de formas, estela, características y niveles de excitación máximos del propulsor y motor principal.
- Establecimiento de criterios específicos para la distribución de locales, así como niveles mínimos de aislamiento.
- Primer Nivel (Fase de Anteproyecto) de comentarios a la Disposición Estructural del buque.
- Asesoramiento técnico al Astillero en reuniónes técnicas con Suministradores.
- Evaluación y Comentarios a la Especificación Contractual

(Vibraciones-Ruidos).
Complementariamente y de forma especifica se han desarrollado los siguientes cálculos:

- **Predicción de Vibraciones y Respuesta Forzada.**
- **Predicción de Ruidos.**
- **Predicción de Ruido Radiado al Agua.**

En las Figuras adjuntas se recogen los distintos modelos de cal-





culo empleados

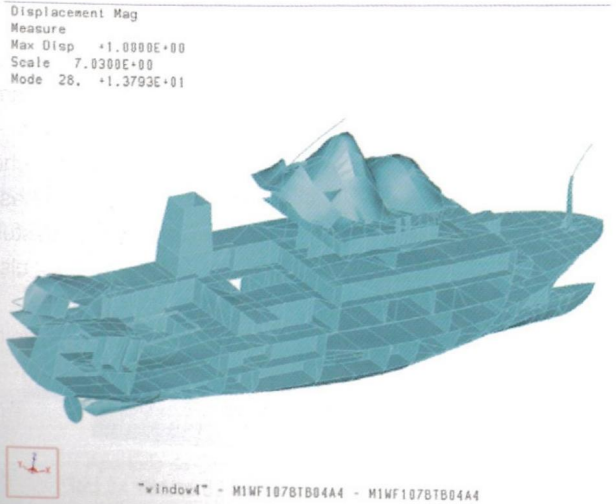


Figura 1.Modelo Matemático de Calculo

Figura 2.Modo de Vibrar a 13,7 Hz.

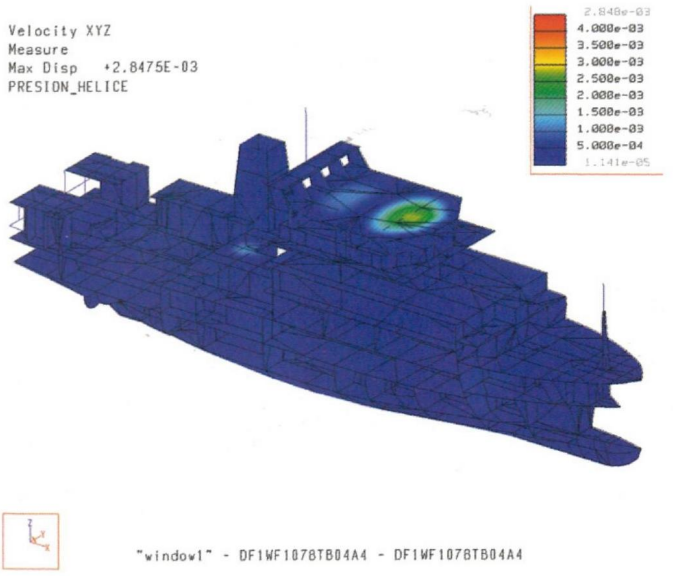


Figura 3.-Respuesta Forzada.-

Análogamente, en las **Figuras 4, 5, y 6**, adjuntas se recogen diferentes aspectos y salidas del Calculo de Predicción de Ruidos y de Ruido Radiado al Agua.

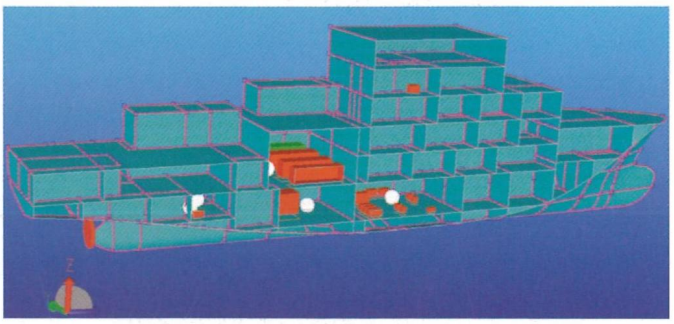


Figura 4.Modelo de Predicción de Ruido.

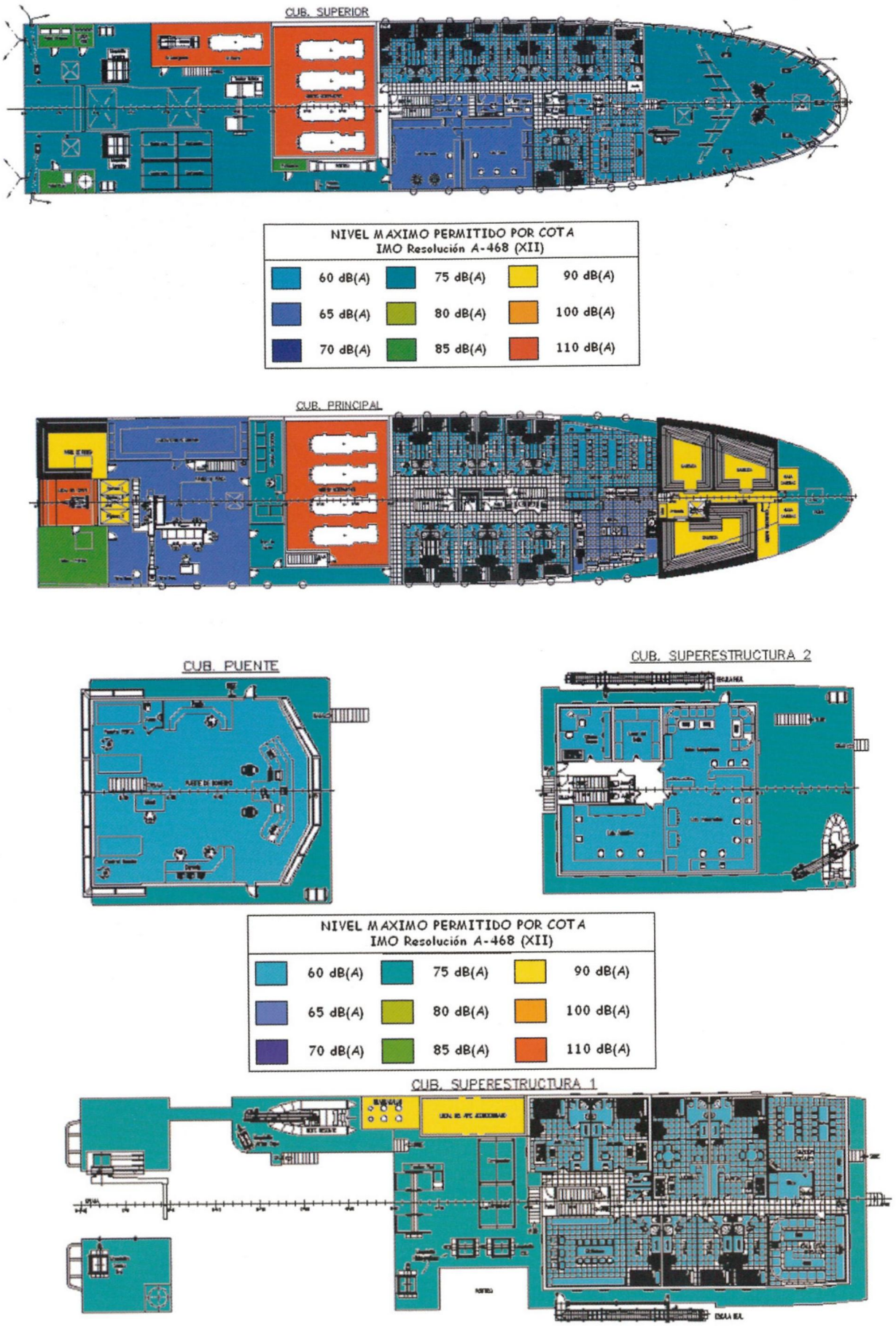


Figura 5.Resultados de Predicción de Ruido.

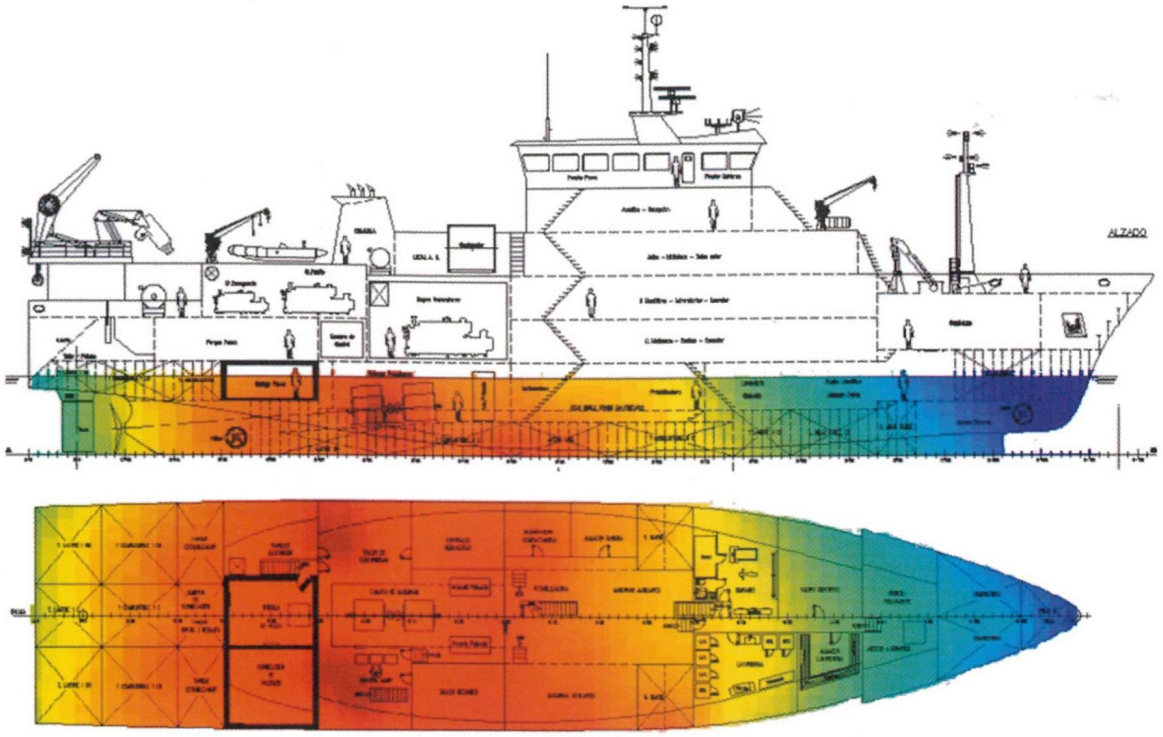


Figura 6.Predicción de Ruido Radiado al Agua.

GANCHO DE REMOLQUE HIDRAÚLICO

BOTE DE RESCATE RÁPIDO PARA USO INTENSIVO

GRUA DE ROBOT SUBMARINO

GRUAS • PESCANTES • GANCHOS DE REMOLQUE • PASTECAS • VÁLVULAS • EQUIPOS DE CUBIERTA ESPECIALES

INDUSTRIAS FERRI

Apartado de Correos 617 - VIGO- ESPAÑA.
Tel.: 34 986 46 82 01 • Fax: 34 986 46 80 11
e-mail: comercial@ferri-sa.es • www.ferri-sa.es

SOLUCIONES PROFESIONALES

Comprender las extremas condiciones de trabajo en la mar significa tener un enfoque hacia la calidad y la fiabilidad.

Esta política y casi 40 años de experiencia está reflejada en el diseño y fabricación de nuestros equipos.

ISO 9001

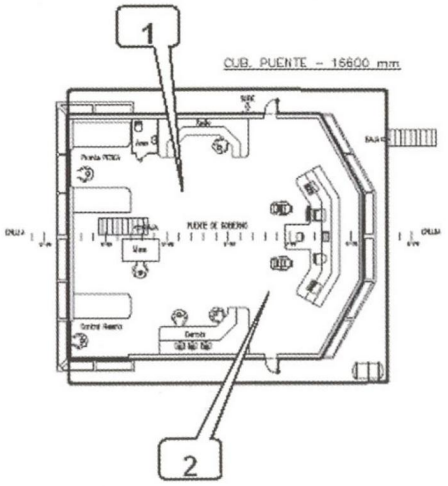
RESULTADOS DE PRUEBAS DE MAR: ¿POR QUÉ HABLAMOS DE EXCELENCIA EN VIBRACIONES Y RUIDOS?

El titulo de la presente Nota Técnica, avance de un próximo artículo, no dejaría de ser ostentoso y quedarse en un puro anuncio comercial agresivo, si la afirmación que en él se contiene no estuviese avalada por datos técnicos que lo soportasen.

Las Pruebas de Mar del **Buque Oceanográfico "Miguel Oliver"**, que fueron realizadas por TSI durante los días 19 a 23 de Marzo y 9 a 10 de Abril de 2007, han cubierto el siguiente alcance:

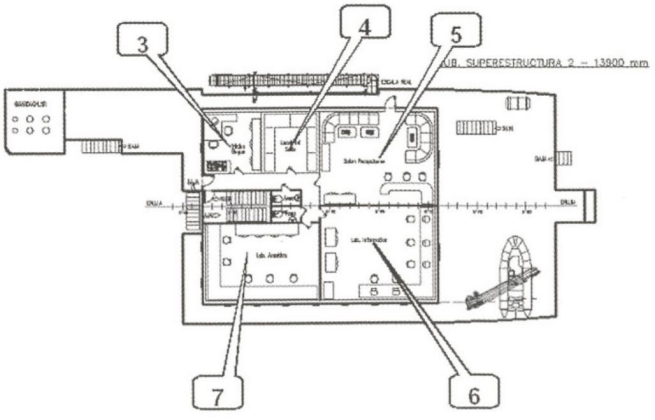
- **Medidas de Potencia y Velocidad.**
- **Medidas de Ruido y Vibraciones en Acomodación , Estructura y Equipos.**
- **Medidas de Ruido Radiado al Agua. Determinación de la Firma Acústica del Buque.**

Como muestra, en las siguientes Tablas se resumen los **Resultados obtenidos para las Medidas de Rudio y Vibraciones** en las diferentes localizaciones del Buque.



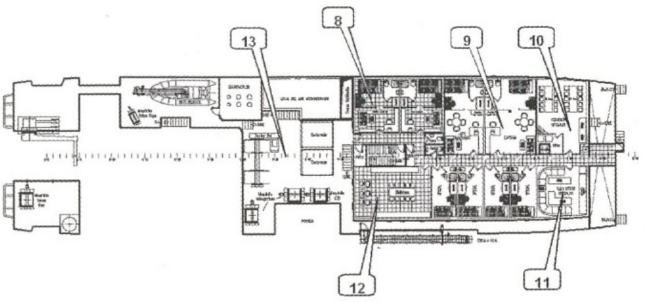
Niveles de Ruido en Cubierta Puente:

Punto 1. Condición: 100% MCR. Limite: 60 dB(A). Nivel Obtenido: 58,2 dB(A). Punto 2. Condición: 100% MCR. Limite: 60 dB(A). Nivel Obtenido: 54,2 dB(A).



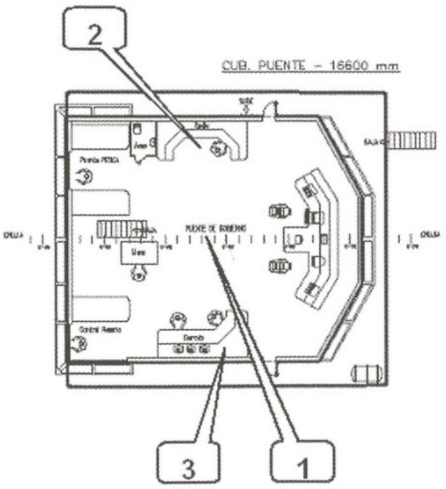
Niveles de Ruido en Cubierta Oficiales:

Punto 3. Condición: 100% MCR. Limite: 65 dB(A). Nivel Obtenido: 54,2 dB(A). Punto 4. Condición: 100% MCR. Limite: 65 dB(A). Nivel Obtenido: 51,7 dB(A). Punto 5. Condición: 100% MCR. Limite: 60 dB(A). Nivel Obtenido: 52,4 dB(A). Punto 6. Condición: 100% MCR. Limite: 65 dB(A). Nivel Obtenido: 50,1 dB(A). Punto 7. Condición: 100% MCR. Limite: 65 dB(A). Nivel Obtenido: 50,7 dB(A).



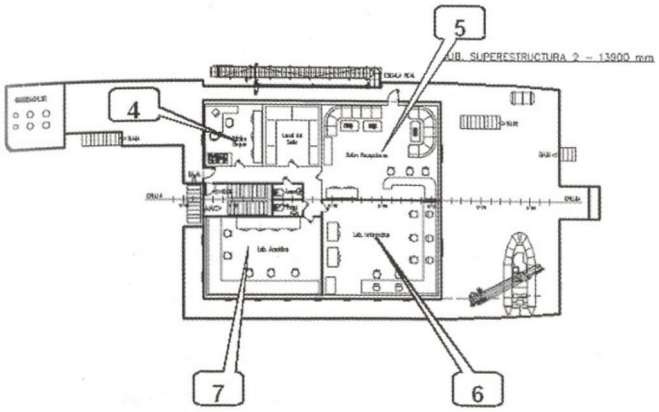
Niveles de Ruido en Cubierta Oficiales:

Punto 8. Condición: 100% MCR. Limite: 60 dB(A). Nivel Obtenido: 54,2 dB(A). Punto 9. Condición: 100% MCR. Limite: 60 dB(A). Nivel Obtenido: 52,2 dB(A). Punto 10. Condición: 100% MCR. Limite: 60 dB(A). Nivel Obtenido: 49,7 dB(A). Punto 11. Condición: 100% MCR. Limite: 60 dB(A). Nivel Obtenido: 47,2 dB(A). Punto 12. Condición: 100% MCR. Limite: 60 dB(A). Nivel Obtenido: 48,6 dB(A). Punto 13. Condición: 100% MCR. Limite: 60 dB(A). Nivel Obtenido: 43,3 dB(A). Punto 14. Condición: 100% MCR. Limite: 60 dB(A). Nivel Obtenido: 50,3 dB(A). Punto 15. Condición: 100% MCR. Limite: 90 dB(A). Nivel Obtenido: 76,7 dB(A).



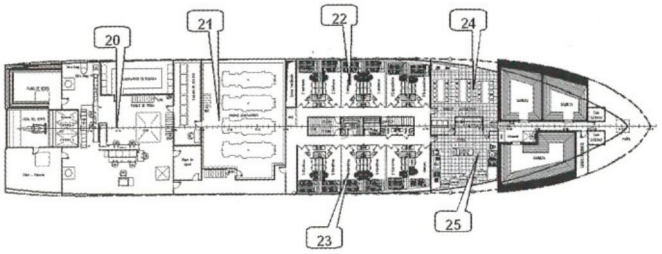
Niveles de Vibración en Cubierta Puente:

Punto 1. Condición: 100% MCR. Limite: 6 mm/ rms. Nivel Medido: 0,71 mm/s-rms. Punto 2. Condición: 100% MCR. Limite: 6 mm/ rms. Nivel Medido: 0,35 mm/s-rms. Punto 3. Condición: 100% MCR. Limite: 6 mm/ rms. Nivel Medido: 0,17 mm/s-rms.



Niveles de Vibración en Cubierta Estructura 2:

Punto 4. Condición: 100% MCR. Limite: 6 mm/ rms. Nivel Medido: 0,51 mm/s-rms. Punto 5. Condición: 100% MCR. Limite: 6 mm/ rms. Nivel Medido: 0,26 mm/s-rms. Punto 6. Condición: 100% MCR. Limite: 6 mm/ rms. Nivel Medido: 0,26 mm/s-rms. Punto 7. Condición: 100% MCR. Limite: 6 mm/ rms. Nivel Medido: 0,42 mm/s-rms.



Niveles de Vibración en Cubierta Principal:

Punto20. Condición: 100% MCR. Limite: 8 mm/rms. Nivel Medido: 0,37 mm/s-rms. Punto21. Condición: 100% MCR. Limite: 8 mm/rms. Nivel Medido: 0,20 mm/s-rms. Punto22. Condición: 100% MCR. Limite: 6 mm/rms. Nivel Medido: 0,32 mm/s-rms. Punto23. Condición: 100% MCR. Limite: 6 mm/rms. Nivel Medido: 0,44 mm/s-rms. Punto24. Condición: 100% MCR. Limite: 6 mm/rms. Nivel Medido: 0,29 mm/s-rms. Punto25. Condición: 100% MCR. Limite: 6 mm/rms. Nivel Medido: 0,24 mm/s-rms.

Por y como un indicador de la eficacia de los controles realizados en los diferentes equipos principales del Buque, se recogen los Niveles de Vibración obtenidos en Cámara de Maquinas.

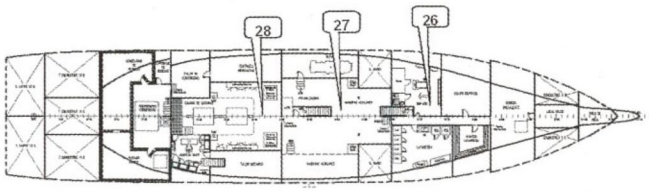
TERMOGAL S.L.

Severino Cobas, 67-T1-Apdo. 87
36214 VIGO (PONTEVEDRA)
Tel: + 34 986 26 17 50
Fax: + 34 986 37 05 12
E-mail: termogal@retemail.es

AISLAMIENTO Y CARPINTERÍA NAVAL

AISLAMIENTOS TÉRMICOS EN VIVIENDAS E INDUSTRIA (calorifugado de tuberías en general, mediante poliuretano, lana mineral, fibra de vidrio, resina de poliéster y chapa de aluminio e inox, etc.

BODEGAS DE FRESCO Y CONGELADO.
TÚNELES DE CONGELACIÓN Y GAMUZAS.
ANTECÁMARAS.
PAÑOLES Y PARQUES DE PESCA.
TUBERÍAS DE FRIO Y CALORIFUGADO DE ESCAPES, ETC.



Punto26. Condición: 100% MCR. Limite: 6 mm/rms. Nivel Medido: 0,17 mm/s-rms. Punto27. Condición: 100% MCR. Limite: 8 mm/rms. Nivel Medido: 0,30 mm/s-rms. Punto28. Condición: 100% MCR. Limite: 8 mm/rms. Nivel Medido: 0,17 mm/s-rms.

Finalmente, y ante la menor duda de los excelentes resultados obtenidos, y dado que la Hélice constituye una de las principales fuentes de excitación de vibraciones en el buque, en la **Figura 7** adjunta, se ha recogido el espectro de vibración medido en un punto del Servo justo encima del plano de la Hélice. Como se puede apreciar por el mismo, el Nivel de Vibración Global obtenido **está muy por debajo de 1mm/s-rms.**

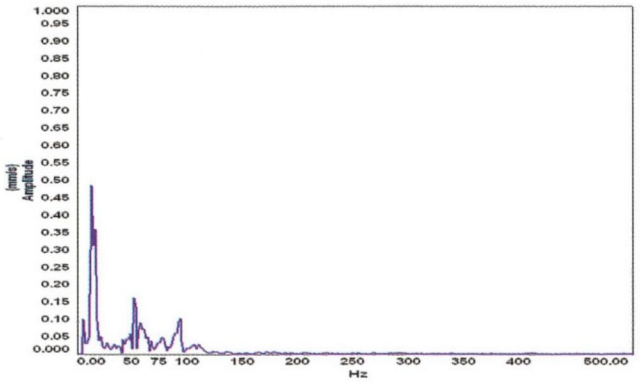


Figura 7.-Espectro de Vibración encima de la Hélice.

CONCLUSIONES

- La entrega por parte de **Astilleros M.Cíes** del **Buque Oceanográfico "Miguel Oliver"** para la **Secretaría de Pesca Marítima**, con unos **Niveles de Vibración** en toda la estructura del buque por debajo de **0,75 mm/s- rms** y **Niveles de Ruidos** muy por debajo de la **Recomendación IMO-468 1**, está basada, fundamentalmente, en una perfecta ***sintonía entre Armador y Astillero*** en lo referente a su sensibilidad con el comportamiento Dinámico y Acústico del buque.

- Los excelentes resultados obtenidos de Niveles de Ruido y Vibraciones durante las Pruebas de Mar del **"Miguel Oliver"**, con valores en toda su estructura y locales de acomodación por debajo de los Criterios o Confort Class más exigentes, nos permiten afirmar, sin pecar de falsa modestia, que los Pequeños y Medianos Astilleros españoles, los Suministradores y la Ingeniería Naval española, ***han logrado la excelencia en cuanto a Vibraciones y Ruido se refiere a bordo de un buque***.

- La **Calidad del Producto final** obtenido le permite al Astillero disponer de un **"referente más",** en el selecto nicho de mercado de Buques Silenciosos, cada vez más demandados por armadores nacionales y extranjeros.

- La **Gestión Integral de Vibraciones y Ruidos**, se ha revelado como una eficaz herramienta que ha permitido, por una parte, externalizar y hacer coparticipes a los diferentes Suministradores con el objetivo de que ***"el Diseño Dinámico Acústico del buque manda"***.

- De otra parte, se ha evidenciado que las herramientas de simulación: **Predicción de Vibraciones y Ruidos**, se han revelado como imprescindibles para lograr cumplir los altos requerimientos de los **Buques Oceanográficos Silenciosos** y evitar ***"modificaciones estructurales y acústicas de última hora"*** y penalizaciones en la entrega del buque.

- A la vista de todo lo que antecede, y sin ánimo de que nadie se sienta afectado, se ha evidenciado que el famoso y extendido tópico de que **"todo buque tiene que vibrar"**, ha quedado, cuanto menos, obsoleto y en desacuerdo con el estado actual de la Construcción Naval Española.

- Los excelentes resultados obtenidos en el **Buque Oceanográfico "Miguel Oliver"** son el fruto de la colaboración, implicación, apoyo y confianza de **Armador**, **Astillero**, y diferentes **Suministradores**, en una empresa española de ingeniería especializada. A todos nuestro más sincero agradecimiento.

Referencias:

[1] La Predicción de Vibraciones en Buques: Herramienta básica de ingeniería para el cumplimiento de los requerimientos actuales de confort y calidad (Publio Beltrán Palomo - Ingeniería Naval Octubre de 2001).

[2] Buques Pesqueros Silenciosos. Un hito de los pequeños y medianos astilleros españoles. Lecciones aprendidas (Publio Beltrán Palomo - Separata Ingeniería Naval Febrero 2006). **MC**

Automatización

El buque Miguel Oliver esta equipado con sistemas de automatización de la empresa SAM Electronics, suministrados por Ingelectric y Emenasa. La ingeniería y la programación de los sistemas han sido realizadas conjuntamente por las compañías Ingelectric y MOTEC Ingenieros, el último en su función de agente de SAM Electronics. Todo los equipos han sido ensamblados y probados en las instalaciones de Emenasa en Vigo.

Los sistemas suministrados contemplan un sistema de monitorización, alarmas y control MCS 2200 y el nuevo sistema de protección y control de la planta eléctrica Geapas 500.

Sistema integrado de monitorización y control MCS 2200

El sistema MCS 2200 (anteriormente Geamar 120 o UCS 2100) realiza funciones de monitorización y alarma de acuerdo con las exigencias de la sociedad de clasificación para camara de maquinas desatendida para más de 500 alarmas conectadas al sistema y un sistema de alarmas agrupadas y llamada de maquinista con paneles de alarmas en CCM, puente, camarotes y espacios públicos.

En el buque Miguel Oliver se incluyen adicionalmente funciones de control para los sistemas auxiliares de maquinas, de lastre y sentinas que incluye el control de 8 bombas stand-by (juegos de 2 y 3 bombas), 14 arrancadores, más de 50 válvulas así como funciones avanzadas de control para prelubrificacion cíclica y arranque/parada de bombas en función del estado actual de la planta propulsora.

El sistema esta equipado con estaciones gráficas de trabajo en la CCM y en el puente que presentan toda la información mediante diagramas mímicos de alta resolución. Por primera vez se ha utilizado el nuevo diseño MCS 2200 que agiliza la comunicación hombre – maquina. Para ello se ha dividido la pantalla en tres áreas: una para el control del sistema de alarmas, una para el acceso directo y rápido a todas las funcionalidades del sistema y una tercera para visualización de diagramas mímicos y listados.

PMS - Sistema de control de la planta eléctrica Geapas 500

El buque Miguel Oliver es el primer buque en España equipado con la última generación de sistemas de control de la planta eléctrica GEAPAS. El anterior sistema Geapas 10 se venia utilizando desde hace años para la protección y el control de plantas eléctricas en todo tipo de buques y unidades offshore, desde buques pesqueros hasta grandes buques portacontenedores o petroleros.

El sistema Geapas 500 consiste en una unidad modular GPM para la protección y el control y una pantalla táctil para cada generador o interruptor. Puede ser utilizado indistintamente en instalaciones de baja y media tensión. Todos los componentes están diseñados para ser montados directamente en el cuadro principal. Las unidades GPM pueden ser utilizado tanto para diesel-generadores, generadores de cola, seccionadores, transformadores, conexiones a tierra y grandes consumidores. Cubren todas las exigencias de protección especificadas por las Sociedades Clasificadoras.

Para disponer de funciones avanzadas de control de la planta eléctrica las diferentes unidades GPM se conectan mediante un bus CAN redundante. Estas funciones incluyen la sincronización automática, reparto de carga, regulación de frecuencia, arranque/parada de grupos stand-by en función de la carga actual, control de conexión para grandes consumidores.

Bajo demando cada modulo GPM puede ser ampliado con protección diferencial para generadores a partir de 1500 kVA, protección del estator, protección contra derivaciones a masa o paneles paralelos. **MC**

Electricidad

La instalación eléctrica ha sido proyectada por Proyectos de Ingeniería Beiramar, S.A. (PDI Beiramar) y realizada en su totalidad por la empresa Electromecánica Naval e Industrial, S.A. (EMENASA)

El proyecto básico ha sido elaborado de acuerdo con las exigencias de la Sociedad de Clasificación Bureau Veritas y las Autoridades Españolas.

En una segunda fase del proyecto se abordó la ingeniería de instalación y detalle, así como la definición del elevado número de equipos de automatización, control y comunicaciones interiores que fueron suministrados por EMENASA. Se ha prestado especial atención a las medidas necesarias para garantizar el cumplimiento de la normativa ICES 209 referente a la emisión de ruido subacuático en buques de investigación oceanográfica.

El buque lleva instalados dos 2 motores propulsores en tandem, fabricados en la empresa INDAR del Grupo INGETEAM, motores de corriente continua y de 1.000 Kw cada uno a 178 rpm y con una tensión de 725 Vdc.

Los motores han sido diseñados y fabricados cumpliendo la normativa ICES 209. Para cumplir dicha normativa INDAR, basándose en su experiencia en proyectos anteriores, ha volcado sus esfuerzos de I+D+i en las mejoras de diseño, concretamente en lo relativo a diseño electromagnético, diseño sistemas de refrigeración, diseño cojinetes de deslizamiento, diseño de la carcasa basándose en elementos finitos y el diseño del eje

La energía eléctrica para la propulsión y los demás consumidores del buque, es generada por cuatro alternadores INDAR de 1.000 kVA, un grupo de puerto de 575 kVA y un grupo de emergencia de 210 kVA.

EMENASA ha suministrado un sistema PMS tipo GEAPAS 500 desarrollado por la firma alemana SAM-Electronics. Además de las funciones de protección de los cuatro alternadores diesel y el grupo de puerto, supervisa la conexión de las hélices transversales de proa y las maquinillas de pesca en concepto de "grandes consumidores".

El buque incorpora un sistema integrado de automatización tipo MCS 2200. Todas las señales analógicas y digitales están conectadas a las tres estaciones de control (PMCS) ubicadas en cámara de máquinas. Estas estaciones están comunicadas mediante un bus redundante con las dos estaciones de trabajo instaladas en el puente y en cámara de control de máquinas. Un sistema de siete paneles de alarmas agrupadas garantiza cumplir con las exigencias de la cota de automatización del buque.

Mediante el MCS 2200 se realizan las siguientes funciones:

- Monitorización y representación de todos los canales conectados
- Control de válvulas
- Control de bombas stand-by
- Integración del sistema de control de la planta eléctrica (PMS)
- Interface con el ordenador de carga y VDR
- Integración del sistema de alarma "hombre muerto"
- Control de las columnas de alarma de cámara de máquinas
- Medición de nivel de tanques
- Medición de calado

La consola de la cámara de control de máquinas, que incorpora uno de los puestos de trabajo del sistema de alarmas, así como otro equipamiento eléctrico suministro de EMENASA y el Astillero MCÍES, también ha sido diseñada y fabricada por EMENASA.

El suministro de EMENASA incluye el suministro de todos los cuadros de distribución del buque:

- Cuadro principal
- Cuadro de emergencia
- Centros control de motores
- Cuadros de servicios 400V
- Cuadros de servicios 230V
- Cuadros de servicios 24V

Se han suministrado también cuadros y paneles con funciones especiales, como pueden ser:

- Sistema centralizado de paradas de emergencia

- Panel de luces de navegación
- Cuadros de control y seguridades de los motores auxiliares
- Alarma de hombre encerrado en gambuza
- Cuadro de control del freno de la línea de ejes
- Panel de alarma de inundación en cámara de máquinas

Finalmente, se han diseñado y fabricado, en colaboración con otros suministradores del Astillero MCÍES, los siguientes arrancadores y cuadros de control:

- Cuadro de control aire acondicionado
- Cuadro de control gambuzas
- Arrancadores hélices transversales
- Arrancadores motores unidades hidráulicas de maquinaria de cubierta
- Arrancadores bombas servo del timón

EMENASA ha colaborado con la firma S&P en la definición y suministro de todos los ventiladores del barco.

Han sido también responsabilidad de EMENASA el suministro de todo el sistema de comunicaciones interiores del buque, compuestas de los siguientes elementos:

- Central de teléfonos automáticos para 48 extensiones, equipada con un software de gestión telefónica y cuatro enlaces móviles de voz y uno de fax.
- Sistema de teléfonos autogenerados con cinco estaciones
- Megafonía de órdenes
- Sistema de intercomunicadores, con 25 extensiones

Finalmente mencionar la definición, suministro e instalación de otros equipos especiales, como pueden ser: CCTV y sistema de detección de incendios.

Para garantizar el cumplimiento de la normativa ICES 209, se han tomado una serie de medidas durante la instalación, como la utilización de tacos antivibratorios para la sujeción de todos los cuadros de distribución y control; y la sujeción de alguna de las bandejas eléctricas con ese mismo tipo de tacos.

Todo ello, junto con el alto grado de sofisticación de las instalaciones que componen este buque, hacen de esta instalación una de las mas completas y modernas de las existentes en buques de estas características.

EMENASA se ha responsabilizado de las pruebas particulares y oficiales de su instalación, en las que ha participado junto con personal técnico del Astillero MCÍES, la Administración Española y la Sociedad de Clasificación Bureau Veritas. **MC**

Suministro de pertrechos y artes de pesca

SANTYMAR, S.A. dedicada principalmente al suministro de pertrechos y artes para buques de pesca han tenido el placer de suministrar al Buque Oceanográfico Miguel Oliver las artes de pesca de fondo y pelágico Gloria, el Cable de pesca Super Cordon Rouge del que son distribuidores exclusivos en España, y otros cables inoxidables y electromecánicos de un conductor. SANTYMAR, S.A. también ha suministrado las puertas de arrastre Poly-Ice Mod. Concord, y Mod. Apollo pelágicas fabricadas actualmente en España, fruto de la colaboración con la firma islandesa Hampidjan, además del equipamiento de pertrechos de cubierta.

Agradecidos al ASTILLERO M. CIES y al MAPA por haber depositado en nosotros toda su confianza, queremos brindarle nuestra más sincera enhorabuena por su nueva construcción. MC

MOTEC INGENIEROS

Automatización
- Sistemas de alarmas
- Control de la propulsión
- Sistemas PMS
- Supervisión contenedores

Navegación
- Puentes integrados
- Radares
- ECDIS
- Correderas, etc.

Comunicaciones
- GMDSS, Satcom, Radio
- Public Address
- Intercomunicadores

Seguridades
- Plantas Eléctricas
- Motores Diesel
- Detección de Incendios

MOTEC Ingenieros, S.L.

Agente SAM Electronics
Avda. Guadalix, 139
28120 Cdad.Santo Domingo
Tel. +34 916 220 040
Fax +34 916 220 041
www.motec-ingenieros.com
info@motec-ingenieros.com

IBERCISA
IBERCISA

Equipos de cocina, autoservicio y lavandería

Cocinas Buraglia se ha encargado del suministro de los equipos de la cocina, autoservicio y lavandería.

COCINA

- Una cocina eléctrica con 6 placas y un horno.
- Una freidora doble con Normas SOLAS.
- Una sartén basculante.
- Una marmita baño maría de aceite diatérmico.
- Un horno mixto (convección y vapor).
- Un armario frigorífico doble.
- Un fabricador de cubitos de hielo.
- Un lavavajillas.
- Una peladora de patatas.
- Una batidora/mezcladora con toma universal y accesorios.
- Una cortadora de fiambres.
- Un ablandador de carne.
- Un triturador de desperdicios.
- Un compactador de desperdicios.

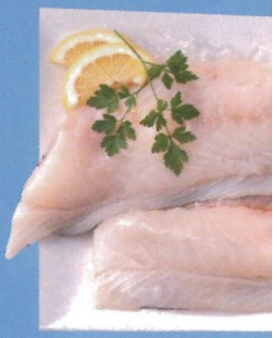
AUTOSERVICIO-COMEDOR.

- Un mueble bandejero cubertero con tolva de pan.
- Un mueble mesa caliente baño-maria con tres cubetas GN1/1.
- Un expositor-protector.
- Un mueble refrigerado.
- Un expositor de platos
- Un exprimidor de agrios
- Un tostador de pan
- Un horno microondas.
- Un termo de leche
- Un distribuidor de café y agua caliente.

LAVANDERÍA

- Tres lavadoras de ropa industriales.
- Un hidroextractor industrial
- Dos secadoras de ropa.
- Una planchadora eléctrica.
- Carros de ropa y de servicio camarote. MC

NUESTRO
ESPACIO
NATURAL



Entre la captura del pescado y su elaboración final, muchos procesos son imprescindibles para un aprovechamiento óptimo de la materia prima. En todos ellos, desde el parque de pesca hasta una factoría en tierra, el grupo hrg le proporciona soluciones integrales para todas sus necesidades en la conservación y elaboración de sus productos.

grupo hrg

Área Portuaria de Bouzas s/n 36208 Vigo Spain Tlf. +34 986 372 011 hrg@hrg.es HNOS. RODRÍGUEZ GÓMEZ PESCATECH VIGO

La calidad, funcionalidad y diseño en la habilitación del nuevo Oceanográfico del M.A.P.A. "Miguel Oliver" obra del Grupo REGENASA

D. Salvador González Rodríguez (Presidente Grupo REGENASA)

La empresa de habilitación REGENASA, S.A. ha sido la encargada de realizar toda la habilitación del nuevo buque oceanográfico del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación Español, y en la que se han utilizado paneles techos, puertas y demás elementos fabricados por "PANELFA, S.L." empresa que pertenece al mismo grupo.

La acomodación está destinada a albergar a 45 personas, 22 tripulantes y 23 científicos que se alojarán en 30 camarotes. Los distintos espacios de acomodación de que dispone el buque están distribuidos en las seis cubiertas.

La habilitación se ha diseñado y realizado para la reducción de los niveles acústicos evitando su transmisión al medio marino. Destaca, por ejemplo, la habilitación de la cubierta principal y superior, realizada toda sobre piso flotante y, tanto los techos como los mamparos son flotantes y están fijados mediante silenblocks a la estructura del buque, evitando la transmisión de vibraciones y ruidos. Como ejemplo citar que en el mamparo de popa contra la sala de generadores se han utilizado paneles "cavity" de alta reducción acústica. Además la sala de generadores se ha aislado, entre otros elementos, con chapa microperforada para una mayor absorción del ruido. Prueba de este buen asilamiento es la superación de las duras pruebas de acústica a las que fue sometido el buque.

Los paneles, techos, pisos y puertas han sido suministrados por PANELFA, cumpliendo, todos los productos con la reglamentación vigente IMO/SOLAS, estando además certificados por el DNV.

Los mamparos divisorios están formados por paneles sándwich "PANELFA" de 50 mm de espesor con alma de lana roca de 128 kgs/m^3, chapeadas por ambas caras con chapa de acero galvanizado con acabado PVC de baja propagación de llama.

El forro de los costados se realizó con paneles sándwich de 25 mm de espesor, también PANELFA", formados por un alma de roca de 150 kgs/m^3 de densidad con chapa de acero galvanizado con acabado PVC por la cara vista y chapa galvanizada por la cara oculta

El aislamiento de los mamparos, costados y techos expuestos directamente al exterior se realizó con lana de roca de 100 mm de espesor en doble capa. Además fueron realizados todos los aislamientos piro resistentes del buque cumpliendo con la normativa vigente.

Todo el mobiliario de la habilitación es de madera de Haya a excepción del puente que se fabricó en Sapely. Se ha tenido especial cuidadazo en el diseño del mobiliario de todos los laboratorios del buque adecuándolos a sus finalidades, habiéndose realizado dos de ellos en acero inoxidable.

La distribución de la habilitación por cubiertas es la siguiente:

- En la cubierta puente se habilitó el puente de gobierno.
- En la cubierta superestructura 2 se acondicionaron los laboratorios de acústica e informática, una oficina, un salón de recepciones, dos aseos y un pañol de sello.
- En la cubierta superestructura 1 se realizaron la biblioteca, 4 camarotes individuales con aseo, la sala de estar de los ofi-

ciales, el comedor de oficiales, los camarotes del Capitán, Jefe de Máquinas, Jefe de Campaña y Armador con despacho y/o sala de reuniones y aseo, dos aseos comunes y dos pañoles.

- En la cubierta superior se habilitaron los laboratorios húmedo y seco, 4 camarotes de 2 plazas con aseo, 6 camarotes de 1 plaza con aseo, salón de la tripulación con office, el local de ropa de aguas, el taller electrónico, el local UPS, la enfermería con aseo, además de 2 aseos comunes.
- En la cubierta principal el laboratorio de biología, la cámara de control, la local de ropa de aguas, 11 camarotes dobles con aseo, 1 camarote de una plaza con aseo, pañol de fonda, el pañol de limpieza, la cocina y el comedor autoservicio.
- En los espacios bajo cubierta se instalaron la lavandería, el almacén de lavandería, el gimnasio con sauna y el local de equipos científicos.

Por último señalar la alta especialización que el Grupo REGENASA viene demostrando en la habilitación en buques tan sofisticados. **MC**

Tridente, S.L.
SAFETY MARINE SPECIALISTS
Marqués de Valterra,5 bajo / 36202 VIGO (Pontevedra) SPAIN
Tel: 986 447446 - Fax: 986 435650
E-mail: tridente@tridentesl.com
http://www.tridentesl.com
Material naútico y salvamento
Balsas salvavidas RFD
Botes de rescate
Trajes supervivencia
Trajes flotabilidad permanente
Equipos contraincendios
Equipos respiración
Ferreteria inoxidable
Ferreteria alta resistencia
Ferreteria galvanizada
Puertas de arrastre Thyboron

Equipos de tratamientos de aguas y residuos en el nuevo Oceanográfico del M.A.P.A. "Miguel Oliver"

Illante, s.l. se ha encargado del suministro de los equipos de tratamiento de aguas y residuos

EQUIPOS INSTALADOS EN EL BUQUE "MIGUEL OLIVER"

- Dos plantas de ósmosis inversa marca AQUAMAR ELECTRIC, modelo AQE 6D con sus sistemas de precalentamiento de agua salada.
- Un separador de sentinas RWO SKITS 2,5 C/DEKMA OMD2005 para un tratamiento de sentinasde 2,5 metros cubicos/hora.
- Un generador de iones de cobrelONPAC modelo IP1-B para evitar las incrustaciones en los circuitos de agua salada.
- Un esterilizador ultravioleta modelos UV 1 x 36 Ho 10.
- Un triturador de botellas modelo U-80.
- Un incinerador atlas modelo 600 SL para una capacidad de incineración de 100 Kg/h de sólidosy 66 l/h de líquidos.
- Una planta de aguas fecales BIOPUR para un tratamiento de aguas grises y negras para 45 personas IMO MEPC.

ASTILLEROS MCIES

CONSTRUIMOS LOS BUQUES DEL FUTURO

Pioneros en construcción de buques de investigación

FACTORÍA
Fragosiño 59. San Pedro de Sárdoma.
36214. VIGO. PONTEVEDRA. ESPAÑA.
T +34 986 470 577 - F +34 986 411 298
www.mcies.com

ASTILLERO
Ríos 90. Teis.
36216. VIGO. PONTEVEDRA. ESPAÑA.
T +34 986 458 038 - F +34 986 451 569
info@mcies.com