



DSV ADAMS CHALLENGE DE ASTILLEROS BALENCIAGA

El buque *DSV Adams Challenge* ha sido la última entrega realizada por Astilleros Balenciaga, siendo ésta la cuarta unidad que ha construido el astillero para el mismo armador, Adams Offshore Services Ltd. Este nuevo buque también ha resultado ser el de mayor porte y complejidad que ha construido el astillero para el mercado de buques de apoyo y servicios a la industria offshore, siendo este un nicho del mercado en el cual el astillero ha realizado numerosos buques en la presente década.

Características principales:

Eslora	85,74 m
Eslora entre perpendiculares	78,00 m
Manga	18,00 m
Puntal	8,00 m
Calado	5,75 m
Motores diesel	4 x 2.600 kW
Hélices propulsoras	2 x 2.450 kW
Tripulación	101 personas
Capacidad de los tanques de combustible	994 m ³
Capacidad de los tanques de agua dulce	480 m ³
Capacidad de los tanques de agua de lastre	1.311 m ³
Capacidad de carga en cubierta	800 t
Capacidad de generación de agua dulce	20 t/día
Toneladas de registro bruto	4.098 t
Toneladas de registro neto	1.229 t
Velocidad de servicio	14 nudos
Clasificación	ABS, + A1, circle E + AMS + DPS2, Survey/Diving/ROV Support Vessel, Unrestricted Service, Special Purpose Ship

Al igual que los predecesores construidos para este armador, el *DSV Adams Challenge* se ha concebido y equipado para la realización de trabajos de inspección submarinos, ensamblaje y mantenimiento de conductos submarinos relacionados con el mundo de la extracción de hidrocarburos, por medio de buceadores y submarinos autónomos. Con este fin al buque se le ha dotado con un complejo sistema de buceo por saturación para 12 hombres que permite llevar a cabo trabajos hasta una profundidad de 300 m, y otro de buceo por aire para trabajar hasta 50 m de profundidad.

Aspectos del Diseño

El diseño conceptual del buque lo aportó el armador y el desarrollo del mismo comenzando desde las formas y todo el diseño de aceros ha sido llevado a cabo por Cintrana.

En la línea de la última generación de buques offshore que han diseñado Cintrana, concretamente el proyecto CND-06036, son capaces de cubrir un amplio rango de servicios de apoyo. En este caso concreto, el buque es definido como: Diving Support (apoyo a buzos), ROV Support (apoyo a vehículos operados por control remoto), Survey Support (apoyo en labores de sondeo), Cable Lay (tendido de cables), así como de apoyo en la construcción y mantenimiento de estructuras offshore. Las formas se han generado buscando el mayor rendimiento hidrodinámico, con lo que se ha dispuesto en proa con bulbo acampanado, la popa es de espejo y las secciones de pantoque son redondeadas. Dichas formas además han sido optimizadas mediante el uso de CFD en el Canal de ensayos hidrodinámicos de MARÍN.

La cubierta principal se ha concebido para realizar trabajos específicos que requieren una gran área de trabajo, cuyas dimensiones son: 30 m de eslora y 17 m de manga. Diseñada para soportar 5 t/m², y soportar 10 t/m² en el *moonpool* y en el extremo popa.

La construcción y los materiales del buque se han ajustado para que el buque pueda desarrollar su actividad bajo las siguientes condiciones medioambientales:

Temperaturas del agua del mar: de 5 °C a 37 °C

Temperaturas ambiente a la sombra: de -10 °C a 50 °C

Aspectos que destacan del diseño son el bajo francobordo de la cubierta principal para facilitar las labores de inmersión, y también la altura de la superestructura para dar cabida a los camarotes de la tripulación, técnicos operarios, buzos y resto del personal a bordo, además de los espacios técnicos y oficinas que se requiere en un buque de este tipo. A popa de la superestructura, en la cubierta principal, se



ha dispuesto de una zona cubierta en la que se han instalado varios módulos del sistema de buceo por saturación. Encima de éstos van situados la campana de buceo y su sistema de lanzamiento e izado, además de un par de salas de control de las operaciones de buceo dentro de módulos de 20 pies, situados a estribor.

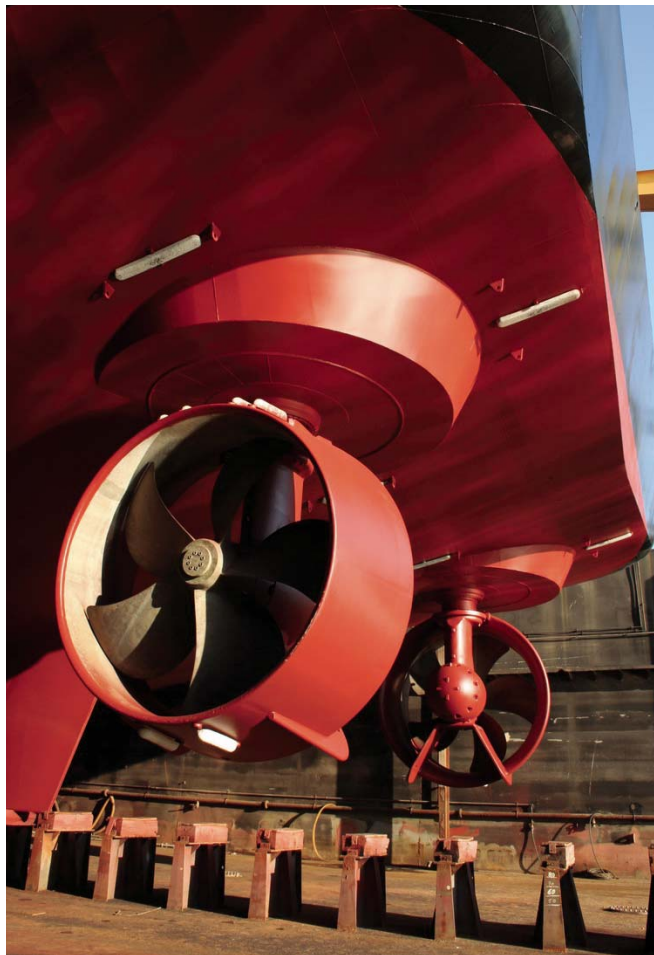
Otros elementos que resaltan en la cubierta principal, son la robusta grúa que se ha instalado, el pórtico de popa y la plataforma de helicóptero instalada por encima del puente a proa.

Las líneas del casco en proa terminan en un bulbo quasi-sumergido cuya característica principal es aportar una navegación más económica al realizar largas travesías. La popa del tipo espejo con la manga máxima, proporciona una amplia superficie de cubierta de trabajo hasta la popa misma. Además hay un raíl desmontable en la popa para realizar trabajos por la popa del buque.

Generadores y propulsión

El buque está dotado con una planta generadora compuesta por cuatro motores diesel Wärtsilä 8L26, de 2.600 kW a 900 rpm cada uno con alternadores marinos a 2.495 kW a 690 V, trifásicos a 60 Hz en paralelo, suministrando potencia tanto a la propulsión como a todos los servicios de abordaje, inclusive el sistema de buceo y la grúa tipo *Active Heave*. Toda la planta eléctrica de generación y distribución de la propulsión, los convertidores de frecuencia y el sistema de gestión de potencia ha sido suministrada por Ingeteam.

Los propulsores principales del tipo acimutal son dos Wärtsilä LCT-FS275-S/WN de 2.450 kW con hélices de paso fijo en tobera, accionadas por un motor eléctrico refrigerado por agua. En proa el buque está dotado con dos hélices transversales Wärtsilä FT175M-D de



paso fijo de 990 kW y una hélice retráctil Wärtsilä FS175/750MNR de 1.000 kW, todas ellas con motores eléctricos enfriados por el sistema central de refrigeración del buque, suministrado por GEA. El control de todas las hélices se realiza por medio de mandos individuales, situados en el puente, y todos ellos están duplicados en la consola en la popa del puente.

Los grupos electrógenos principales así como el grupo de puerto Volvo D-25MG de 565 kW están situados en la cámara de máquinas, en el centro del buque, con la sala de control que alberga los cuadros principales situada en la cubierta intermedia, a proa de la sala de máquinas.

El generador de emergencia lleva un motor diesel Volvo de 450 kW.

Para que el buque lleve a cabo las labores de apoyo para las que ha sido proyectado, necesita el sistema de posicionamiento dinámico redundante dual que se ha instalado a bordo, con lo que el buque incorpora dos hélices acimutales en popa, así como dos transversales gemelas y una acimutal retráctil en proa, que dotan al buque de una gran maniobrabilidad. Todo ello controlado por un sistema automático DPS2 que permite al buque mantener su posición.

Considerando las dimensiones de este buque, la potencia propulsora disponible, es más típica en buques de mayor envergadura que éste. Esta amplia potencia le permitirá al *Adams Challenge* mantenerse en posición, cuando sea controlado por el sistema de posicionamiento dinámico (DP), en condiciones de mar y viento más adversas. En pruebas oficiales el buque superó los 15 nudos en marcha libre.

Las hélices propulsoras en combinación con las hélices transversales y la retráctil de proa, dan a este buque la maniobrabilidad y control requerido para mantener la posición o seguir una ruta predeterminada cuando el buque está controlado por el sistema de posicionamiento dinámico. Todos los elementos propulsores además de controlarse con sus propios mandos ya mencionados, pueden ser comandados por un *joystick* independiente, que centraliza todos los controles en un solo mando, con conexiones junto a las puertas del puente que permiten manejar el buque desde los alerones externos fijando el mando en unos soportes, o, alternativamente desde la posición deseada del interior del puente.

Sistemas y equipamiento

Bajo cubierta, el buque está subdividido por mamparos estancos. Inmediatamente a popa del pique de proa, está el local de las hélices de maniobra, el local de aire acondicionado y planta de tratamiento de aguas negras, la cámara de máquinas principal y el local de maqui-

naria auxiliar, en la que están instalados los compresores de alta y baja presión para los sistemas de buceo, máquinas para soldadura subacuáticas y un amplio taller. Por medio de un túnel y subiendo unas escaleras se accede a un pañol dispuesto con numerosas baldas para la estiba de repuestos. Desde aquí se accede directamente al local de los propulsores principales, dónde van instaladas las hélices propulsoras de Wärtsilä y los motores eléctricos Indar para su accionamiento, con sus correspondientes convertidores de frecuencia. Debido a las altas temperaturas que podrá estar expuesto este buque, en este local



se instalado un sistema de aire acondicionado independiente. Todos los mamparos llevan puertas hidráulicas estancas de accionamiento local y remoto encima de la cubierta principal de acuerdo con la normativa de compartimentado.

Siendo obligatorio en un buque de apoyo a buzos, ha sido instalado un sistema de posicionamiento dinámico de tipo DPS2. En el caso del *Adams Challenge* el equipo seleccionado ha sido un sistema Kongsberg SDP21, que a su vez a suministrado el *joystick* para al control centralizado manual de todas la hélices. El equipo instalado incluye como sensores de referencia externos:

- Dos pescantes ligeros de cable tenso.
- Dos sistemas DPS122 DGPS.
- Un *Fanbeam* láser MDL.
- Dos hidrófonos, uno del tipo HiPap 500 y el otro HiPap 350.

Equipos de cubierta

Se han suministrado los siguientes equipos:

- Dos molinetes eléctrico-hidráulicos cada uno con un cable de remolque y tambor.
- Dos cabrestantes eléctrico-hidráulicos de 5 toneladas de tiro cada uno.
- Un chigre para el accionamiento de la puerta del *moonpool*.
- Una baliza accionada con chigre y pescante.
- Una grúa en cubierta principal, capaz de levantar en vertical 13,4 m, pesos hasta las 12,5 toneladas
- Una grúa en la cubierta del castillo, capaz de levantar verticalmente 8 m, pesos de hasta 7 toneladas.

La grúa para trabajos a grandes profundidades del tipo de compensación activa (AHC, siglas en inglés de *Active Heave Compensated*), capaz de soportar 100 t a 8 m, ha sido suministrada por Hydramarine. La longitud de cable permite que ésta realice trabajos hasta 600 m de profundidad, cuando trabaja en operaciones con una sola línea de tiro, soportado 50 t en 10 m. El máximo alcance es de 25 m soportando 25 toneladas de carga.

La grúa está totalmente certificada como grúa de operaciones offshore según ABS y puede operarse manualmente.

Esta grúa además tiene un gancho auxiliar de 10 t, para una sola línea de 300 m de longitud con una velocidad de izado de 100 m/min, clasificado según DNV; con sistema doble de embrague y freno, y dos chigres auxiliares en la columna para la maniobra de pesos suspendidos del gancho.

Características principales de la grúa AHC:

Longitud del cable	600 m
Longitud del cable revestido suministrado	650 m
Capacidad del cabrestante	650 m
Capacidad máxima de una sola línea de tiro	SWL 500 kN toda extendida
Diámetro del cable	58 mm
Tipo de cable	Galvanizado no trenzado
Velocidad de izada a plena carga	15 m/min
Velocidad de izada en vacío	30 m/min
Revoluciones para R=10 m / 25 m	0-1 / 0-0,75 rpm
Fuente de alimentación	690 V / 60 Hz / trifásica
Potencia	aprox. 1.240 kW + aux.

Adicionalmente Palfinger ha suministrado dos grúas, una de trabajo de 15 t situada en estribor para el manejo en emergencia de la campana de los buzos y otros equipos y la segunda de 7 t en la cubierta del castillo para cargar provisiones directamente a las gambuzas del buque, así como para el mantenimiento de las hélices de proa.

El pórtico de popa, de accionamiento hidráulico, tiene un SWL de 25 t y junto con una maquinilla situada en la cubierta principal se utilizará para arriar los dispositivos de inspección suspendiéndolos de las pastecas del pórtico.

La maquinilla de cubierta consta de dos cabrestantes en babor y estribor a popa y la maquinilla auxiliar del pórtico, en la cubierta principal. En la cubierta castillo se ha dispuesto dos molinetes y una maquinilla para el lanzamiento y recuperación de radio boyas relaciona-



das con el posicionamiento dinámico. Todas ellas han sido suministradas por Ibercisa.

Helipuerto

El helipuerto del tipo Super Puma ha sido suministrada por Maritime Products en *kit* y montada e instalada por el personal del astillero. La plataforma cumple con los requisitos del CAA (Autoridad de Aviación Civil) CAP437, en lo referente a sistemas de seguridad, iluminación y extinción de fuego. Adicionalmente ha sido suministrado un sistema de monitorización que informa al helicóptero de las condiciones atmosféricas y datos sobre el movimiento del buque.

Habilitación

Desde el punto de vista de disposición general se ha puesto especial énfasis en el confort y la habitabilidad de los espacios de acomodación. Asimismo, se ha instalado un tanque estabilizador pasivo, cuyo efecto ha sido estudiado por el canal de ensayos de la ETSIN, a fin de actuar sobre el balance del buque (aumentando su periodo y disminuyendo su amplitud), consiguiendo de este modo aún mayor confort para la tripulación.

La habilitación está repartida en seis cubiertas, todas las cuales incluyen un servicio para uso público. Todos los espacios de la acomodación disponen de aire acondicionado y de calefacción debido a las condiciones climatológicas en las que opere el buque comprendidas entre los -10 °C y los 50 °C.

En la cubierta del puente se encuentra el puente de gobierno con visión panorámica y la sala de control del DP.



La habitación está compuesta por:

- 11 camarotes individuales situados en la cubierta de puente superior.
- 5 camarotes individuales y 8 camarotes de uso doble en la cubierta de bajo puente.
- 12 camarotes dobles en la cubierta del castillo.
- 21 camarotes dobles en la cubierta principal, con baño propio.

El hospital está situado a popa para permitir el acceso directo desde cubierta, y desde el cual se accede al vestuario por la lavandería.

Un nivel más arriba, en la cubierta superior, están los espacios comunes, incluyendo un espacioso comedor, con capacidad para 60 comensales, y dos salas de relax y entretenimiento, cada una con sus propios sistemas audiovisuales. El espacio técnico *on/offline*, en la que se planifican las operaciones del ROV, y la oficina del buque están en la parte posterior de esta cubierta.

Una cubierta más arriba, la del castillo, está ocupada primordialmente por camarotes de doble uso con baño propio y una amplia sala de reuniones.

El puente superior alberga los camarotes del capitán y jefe de máquinas, y los de otros oficiales del buque, operadores del Posicionamiento Dinámico (DP) y responsable de las operaciones de buceo, todas individuales con comodidades adicionales como son un sofá y mesa de café, así como dormitorio separado en el caso del capitán y jefe de máquinas.

Ya en el nivel superior, el puente de mando alberga los puestos de control del buque, tanto en proa como en popa, con un equipamiento muy completo de aparatos de navegación así como las consolas de operación del posicionamiento dinámico, suministradas por Kongsberg, y sus pantallas de referencias externas. La con-



sola de proa, con acceso en todo su contorno, además de los controles de la propulsión, lleva dos pantallas de radar, ECDIS, una de monitorización de las alarmas y comunicaciones internas y externas. La consola de popa tiene los mismos mandos de control que en proa, y un repetidor de radar y del ECDIS además de comunicación internas y externas. Las consolas, paneles y cuadros han sido suministrados por PINE.

Encima del puente de mando hay una pequeña caseta que está dividida en dos. En la parte de proa hay una pequeña sala de espera con 26 asientos y una escritorio para el registro del personal que embarca/desembarca en el helicóptero. En la zona de popa hay un gimnasio, con ducha propia, que lleva una bicicleta estática, dos ergómetros y una cinta para correr.

La división de los espacios de la habitación se ha realizado por medio de paneles modulares, en cumplimiento con la normativa de ruidos y contra-incendios correspondiente a cada espacio y zona del buque. Todos los baños instalados a bordo han sido del tipo modular.

La planta de aire acondicionado ha sido diseñada para mantener los más de 2.000 m² de habitación a una temperatura confortable cuando el buque este trabajando en zonas del mundo expuesto a temperaturas de calor extremo. El mismo sistema aporta calefacción a la habitación. Tanto esta planta como la de refrigeración de las gambuzas han sido suministradas e instaladas por Frivasa, quien también se ha encargado de suministrar el sistema de ventilación de aire caliente para las ventanas del puente.

Los elementos de cocina han sido suministrados por la empresa especializada Buraglia. Estos elementos incluyen la cocina doble de 8

placas eléctricas y dos hornos, uno de pan, frigoríficos verticales de absorción, fuentes de agua fría, batidora, freidora de dos cubas que cumple con las normas SOLAS, lavavajillas, compactador de basura, un baño maría-caliente con capacidad para cinco cubetas GN1/1, etc. Todo el mobiliario de cocina y las estanterías de las gam-buzas están fabricadas en acero inoxidable y el forrado de ambos locales son de este mismo material. El buque lleva dos lavanderías, una bajo cubierta y una pequeña en el bajo puente, que en total suman ocho lavadoras y siete secadoras.

Sistema de buceo

El *Adams Challenge* sirve de plataforma a partir de la cual realizar trabajos submarinos haciendo uso de técnicas de buceo por aire o por saturación. El sistema de buceo por aire permite realizar trabajos hasta 50 m de profundidad tras lo cual los submarinistas deben realizar una descompresión en una cámara hiperbárica instalada para esta función.

Las inmersiones por aire se realizan haciendo uso de los compresores de baja y alta presión instalados bajo cubierta, quedando almacenado para emergencias el aire a alta presión en botellas instaladas a estos efectos. La operación de buceo se controla desde una sala de control con un panel que gestiona el aire para tres buceadores, y el aire de la cámara de descompresión. Los buceadores se lanzan y recuperan por medio de una jaula con su propio pórtico y maquinilla, en la banda de estribor.

El sistema de aire está compuesto por los siguientes equipos montados bajo cubierta:

- Dos compresores de aire a alta presión (uno eléctrico y otro diesel).
- Dos compresores de aire a baja presión (uno eléctrico y otro diesel).
- Un contenedor de botellas de alta presión.
- Dos receptores de aire a baja presión.
- Un generador y transformador para soldadura.
- Una herramienta del compresor de aire y receptor de aire.

En aguas con más de 50 m de profundidad, el tiempo de trabajo disponible es muy corto, y empleándose las mismas técnicas que en el buceo por aire, los larguísimos periodos de descompresión a los que se deberían someter los buzos hacen esta técnica inviable. Además el aire a grandes profundidades se convierte en narcótico. Para contrarrestar estas limitaciones, es posible realizar trabajos continuos en profundidad haciendo uso de un sistema de buceo por saturación, que en el caso del *Adams Challenge* es para 12 hombres con mezcla de gases. Esto permite realizar inmersiones las 24 horas al día hasta una profundidad de 300 m. Este sistema ha sido suministrado por Hydra.

Los doce buceadores viven bajo presión en el habitáculo repartido en dos cámara hiperbáricas, interconectadas entre sí, situadas en la cubierta principal del buque, donde hacen su vida. El modo en el que se distribuye el trabajo es en equipos de tres, quienes una vez en la campana de buceo presurizada, son descendidos por el *moonpool* del barco a la profundidad de trabajo, donde realizan su turno de ocho horas. La campana retorna a la superficie y se acopla a los habitáculos presurizados cada ocho horas, y se hace el cambio de turno. Los buzos son mantenidos a una presión constante (siendo la misma que la de trabajo dentro del habitáculo y en la campana), y solo se someten a un proceso de descompresión al final de un periodo 28 días.

e-boletín Información semanal online

Primer Semanario Digital del Sector Naval.
 Información puntual, directamente en tu mail.
 Contenidos profesionales y mucho más.

Entra ahora y suscríbete en:
www.ingenierosnavales.com

Noticias más importantes de la semana.
 Agenda Nacional e Internacional.
 Libros.
 Foros Temáticos e Interactivos.
 Encuesta sobre temas de interés.

ENTRA Y PARTICIPA
www.ingenierosnavales.com

Entre el equipo de saturación instalado también lleva una bote de rescate hiperbárico, que permitirá a los buceadores sometidos a presión poder escapar del buque en el caso que vaya a sufrir un hundimiento. Este bote (que es más bien una cámara hiperbárica más pero de reducido tamaño) tiene un sistema de lanzamiento que lo libera, permitiendo a todo el equipo ser transferido a un lugar seguro para completar el proceso de descompresión.

El sistema de saturación está comprendido por los siguientes equipos:

- Dos cámaras gemelas estancas.
- Una cámara hiperbárica.
- Una campana de presurización con capacidad para tres personas.
- Dos estaciones Sat de control de inmersión.
- Dos módulos con equipo de apoyo.

Una mezcla de gases (Helio/Oxígeno) es almacenado en unos Kelly, siendo estos unos cilindros de almacenaje de grandes dimensiones, situados bajo cubierta del buque, que alimentan el panel de gases del equipo de buceo por saturación. La sala de almacenaje de gases lleva una bomba de gas de alta presión para el trasiego de gases a gran velocidad y reducir el tiempo de carga de las botellas Kelly.

Para la seguridad de los buzos, la sala de control lleva comunicaciones a todos los puestos de importancia del buque y prioridad de comunicación con el puente. Todos los sistemas de buceo instalados han sido fabricados e instalados en cumplimiento de los requisitos del American Bureau of Shipping y son operados y certificados por el IMCA (Asociación Internacional de Contratistas Marítimos), bajo sus normas para trabajos de buzos.

Equipos de fondeo y amarre

Han sido suministrados por Ibercisa, anclas y cables de acuerdo con los requerimientos de clasificación que incluyen dos anclas, las cadenas, estacha de remolque y estacha de amarre.

Sistema eléctrico

El sistema eléctrico está dispuesto:

- 690 V, trifásico a 60 Hz para uso normal.
- 440 V, trifásico a 60 Hz para uso normal y de emergencia.
- 220 V, monofásico a 60 Hz para uso normal.
- 110 V, monofásico a 60 HZ para uso normal y de emergencia.

El cuadro de distribución principal está dispuesto con barras de distribución partidas, interruptores de cierre no automáticos, y todos los dispositivos de necesidad necesarios.

Sistema de posicionamiento dinámico

El buque está equipado con un sistema de posicionamiento dinámico redundante de Simrad Kongberg KPOS21 que cumple con los requisitos de la NMD Consequence Class II, IMO Equipment Class II y con la notación ABS +DPS2.

El equipo primario está formado por:

- Una consola actuadora hacia la popa de doble acción KPOS.
- Un DPC (con dos estaciones de procesadores).
- Un cJOY OT (sistema independiente de Joystick).
- Un panel de control cJOY.
- Un joystick portátil.

Los equipos periféricos está formado por:

- Tres UPS de 3 kVA.
- Una impresora de registro de datos.
- Un monitor de impresora.



- Un sistema de alarma del DP.
- Dos discos respondedores.

Sensores medioambientales instalados a bordo:

- Tres girocompases con seis repetidores.
- Tres unidades verticales de referencia.
- Tres medidores de dirección de viento y anemómetros.

Unidades de apoyo para el despliegue de sistemas:

- Dos sistemas de despliegue de hidrófonos.
- Un molinete para el despliegue del cable (2.000 metros y 8 mm de sección) de las unidades acústicas.

Consola de la planta principal:

- Un doble sistema de potencia de redundancia.
- Un doble sistema de alarma de redundancia.

El sistema de posicionamiento dinámico está completamente equipado para los siguientes modos de operación:

- Funcionamiento en *standby*.
- Modo con joystick.
- Modo joystick y auto.
- Modo *autoheading*.
- Modo autoposición.
- A baja velocidad, piloto automático.
- Modo económico DP.

Este sistema se ha diseñado pensando en el apoyo a los buceadores, extensión del cableado, seguimiento de los ROV, mantenimiento de tuberías, y para la mayoría de los requisitos de funcionamiento concebibles del DP.

Equipo de salvamento

El buque está provisto con todo el equipo de salvamento necesario según SOLAS y los requerimientos del estado de la bandera formado por botes salvavidas, balsas salvavidas, chalecos salvavidas, trajes de inmersión, ayudas de protección térmica, equipos de respiración asistida y equipos botes de escape y salvamento.

Equipos contraincendios

El buque dispone a bordo de equipos para la lucha contra el fuego según SOLAS, según los requisitos estatuarios de clase incluyendo un sistema de CO₂ para sofocar incendios en sala de máquinas, almacenes de pintura y cocina.

Otros sistemas

El buque está completamente equipado para GMDSS Área 3 y navegación con lo siguiente:

- Tres radares.
- Dos pantallas para las cartas electrónicas.
- Dos sónares.
- Un autopiloto junto con dos girocompases.
- Un FBB interconectado con el sistema DP.
- Dos Inmarsat C Satcom.
- Un Navtex.
- Dos VHF con DSC.
- Dos Sart.
- Un Epirb.
- Seis VHF portátiles.

La mayoría de bombas instaladas en el buque son de Bombas Azcue, incluyendo una bomba de carga de agua dulce que permite al buque realizar labores de suministro.

Disposición de elementos especiales de cubierta

Han supuesto un importante condicionante de proyecto no sólo en cuanto a la disposición de los mismos sino también en lo que se refiere al refuerzo de la estructura. Asimismo, todos estos elementos han supuesto si cabe una mayor complejidad desde el punto de vista de estabilidad del buque. Cabe destacar principalmente, los siguientes, mencionados anteriormente en la descripción de otros sistemas instalados a bordo:



- Un complejo sistema de buceo por saturación con 2 cámaras hiperbáricas para 6 personas cada una, 1 campana hiperbárica de descenso y 1 cámara hiperbárica de rescate, con todos los elementos necesarios para el mantenimiento vital de las personas en su interior.
- Una gran grúa con capacidad de elevación de 100 t a 8 m
- Un A-FRAME con capacidad de elevación de 25t a 6 m de la popa
- Un helipuerto situado sobre el techo puente para una mejor visibilidad

A destacar también el reforzado de la cubierta, especialmente preparada para el transporte de carga y contenedores sobre la misma.