

## **PLIEGO DE CLÁUSULAS TÉCNICAS PARA EL SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS MOTORES PROPULSORES (ICES 209) DE LOS BUQUES OCEANOGRÁFICOS RAMÓN MARGALEF Y ÁNGELES ALVARIÑO DURANTE 2014**

---

El IEO precisa contratar un servicio de asistencia técnica especializada de los **equipos y sistemas eléctricos-electrónicos de propulsión silenciosos** de los buques oceanográficos *Ramón Margalef y Ángeles Alvariño* del Instituto Español de Oceanografía (IEO). Este servicio deberá incluir revisiones periódicas, reparaciones programadas o incidentales, formación y asistencia 24 horas, de forma que se asegure en todo momento el mantenimiento operativo y preventivo de dichos equipos para que los buques desarrollen con normalidad la actividad planificada. Incluirá también la asistencia ante cualquier actuación de reparación adicional que pueda surgir en la normal operación de los buques garantizando siempre que éstos mantienen siempre su capacidad de buques silenciosos ICES209.

Las características y el calendario de actividades de los buques oceanográficos *Ramón Margalef y Ángeles Alvariño* para 2014 se puede encontrar en: <http://www.ieo.es/buques.html>

### **1.- OBJETO DEL CONTRATO.-**

En el **Servicio Técnico Especializado de Mantenimiento** requerido van incluidos la totalidad de trabajos, incluyendo también repuestos y consumibles<sup>1</sup>, y la **asistencia técnica** a la tripulación de los buques sobre los **equipos y sistemas electrónicos de propulsión eléctrica en motores silenciosos de corriente continua** suministrados por **Ingeteam Power Technology, S.A.-Marine** según Anexo I instalados y operación en los buques *Ramón Margalef y Ángeles Alvariño*.

Este servicio incluye la **asistencia técnica telefónica 24 horas/día** para el periodo comprendido desde la firma del contrato y el 31 de diciembre de 2014, incluyendo la asistencia telefónica necesaria (para solventar posibles averías y asistencia técnica operativa) para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos, asegurando que mantienen su cota de referencia de buques silenciosos ICES209, así como la de la Sociedad de Clasificación que aparece en el Anexo I. El objetivo de este servicio es asegurar la **plena operatividad** de los buques y también la **formación** en el propio buque, del personal tripulante en la operación y mantenimiento rutinario de los motores y sistemas periféricos de los buques oceanográficos *Ramón Margalef y Ángeles Alvariño*. Se valorará que exista un Plan de Formación que pueda desarrollarse en las instalaciones del Adjudicatario como se indica en el apartado 1.4.

Además incluye **4 visitas de un técnico de automatismo/Accionamientos** (con una duración de cada visita de 4 días), a cada buque en puerto peninsular, para realizar

---

<sup>1</sup> Salvo cuando se precise lo contrario

revisiones técnicas de los equipos de Ingeteam Power Technology, S.A.-Marine, así como atender las necesidades de formación del personal de mantenimiento eléctrico en el propio buque.

Se incluirá así mismo la asistencia técnica al buque en puerto peninsular por personal cualificado para efectuar el mantenimiento preventivo M3 que se detalla en el Anexo II con asistencia de la tripulación, así como el suministro de materiales o componentes originales del fabricante que sean necesarios para efectuar el mencionado mantenimiento. Las tareas de mantenimiento indicadas como M1 y M2 son realizadas por la tripulación.

En principio, de cara a **2014**, se estima que los motores de cada barco efectuarán las **horas de funcionamiento** que se indican a continuación:

<i>Buque</i>	<b>Cada motor eléctrico</b>
<i>Ramón Margalef</i>	<b>5.300 h</b>
<i>Ángeles Alvariño</i>	<b>5.300 h</b>

Además se estima que, a fecha 31 de Diciembre de 2013, los motores tendrán en total el siguiente N° de horas:

<i>Buque</i>	<b>Cada motor eléctrico</b>
<i>Ramón Margalef</i>	<b>7.350 h</b>
<i>Ángeles Alvariño</i>	<b>6.950 h</b>

A) Queda expresamente **incluida** en la cobertura de este Contrato durante la duración del mismo:

**1.1. Reparaciones de tarjetas** de fabricación Ingeteam, salvo causas ajenas al funcionamiento normal de los sistemas (excluyendo los materiales de la etapa de potencia).

1. Cambio de tarjetas que sean mejoradas por el paso del tiempo y que puedan prestar un mejor servicio al equipo.
2. Optimización en el software del sistema.
3. Repuestos de sistema de refrigeración de los armarios de control:
  - Bomba de circulación (\*).
  - Acumulador (\*).
  - Regulador tipo 6493.
  - Tarjetas de control. s/ lo descrito en el punto 1.
  - Sensores de control (2xPT100 + Transmisor de presión).

(\*). La bomba de circulación y acumulador serán reparados por parte de la empresa adjudicataria sin coste alguno para el Armador.

La sustitución de este material no está sin embargo incluida.

4. Queda **excluida** la parte de potencia (IGBT y Barras del BUS) del sistema de propulsión.

El licitador acreditará en la documentación de su memoria técnica un **documento original del fabricante de los motores** por el que éste le dará acceso a **repuestos originales** y específicos que garanticen el mantenimiento de la capacidad ICES209, a los **programas informáticos o de automatización de control y supervisión**, así como **accesibilidad remota para asistencia on-line** a los buques cuando éstos están navegando.

Igualmente, un licitador independiente, sin relación con el fabricante de los motores, podrá contemplar el suministro de materiales y consumibles no originales Ingeteam, de calidad y prestaciones similares o superiores, debiendo, en este caso, acreditar documentalente ante el Responsable del Contrato del IEO, con carácter previo, que los productos y materiales que se propone emplear se producen bajo un control de calidad adecuado y contrastado tecnológicamente para asegurar las máximas prestaciones en la operación de los motores y su comportamiento silencioso; de la misma forma, deberá acreditar disponer en su estructura del servicio de asistencia remota, tanto telefónica 24x365, como telemática para el diagnóstico remoto on-line de los motores y su capacidad para el ajuste en la programación de los mismos. Deberá indicar también su capacidad para reprogramar y mantener el software de programación de los diferentes componentes.

Esta documentación, con una u otra aproximación, es clave en la evaluación técnica y **su no inclusión**, o la falta de acreditación fehaciente **podrá dar lugar a la exclusión del licitador**. El licitador describirá además su **plantilla específica**, con referencia a la formación de su personal, para estos trabajos de mantenimiento e incluirá referencias de trabajos similares que permitan confirmar su idoneidad para el mantenimiento de motores eléctricos como los de los buques oceanográficos del IEO.

**1.2.** En caso de no ser solucionada la avería on-line o telemáticamente, será necesario realizar una **asistencia técnica en los buques** por parte del personal especializado<sup>2</sup> del ADJUDICATARIO, con un **tiempo máximo de respuesta de 48 horas**. Este Servicio incluye las siguientes asistencias: **2 en puerto nacional y 2 en el puerto de Vigo**, cada una de estas visitas, cuando sea necesaria una asistencia o se verá de encajarla de mutuo acuerdo entre el IEO y el Adjudicatario de acuerdo a la actividad del buque cuando sean de carácter rutinario.

**1.3.** Además de las actividades descritas, el ADJUDICATARIO queda obligado a la **asistencia técnica adicional** en puerto nacional, cuantas veces sea requerido, tras agotarse las actividades planificadas en caso de ser solicitado por el personal responsable del IEO abonando el IEO los gastos de estas asistencias adicionales, siempre según el precio unitario ofertado para estos servicios como se acota en el apartado 5 de este PPT.

---

<sup>2</sup> Y acreditado en mantenimiento de buques silenciosos ICES209.

El Adjudicatario asumirá a su coste en sus asistencias al buque el **traslado de su personal y material** en territorio nacional, incluyendo la tramitación de los permisos portuarios que se pudieran necesitar. El personal designado estará específicamente formado y adiestrado<sup>3</sup> en el aseguramiento de las prestaciones necesarias para el cumplimiento de los trabajos de mantenimiento de motores silenciosos (ICES 209).

**Tras cada visita, programada o incidental, el Adjudicatario elaborará un Informe técnico** detallado con los trabajos realizados que deberá ser entregado en un plazo máximo de 72 horas desde la finalización de los mismos. La entrega de dicho Informe se realizará por correo electrónico al **Responsable del Contrato del IEO**.

**1.4 Formación:** El adjudicatario impartirá formación en el marco de sus visitas técnicas a los buques dedicando al menos 3 horas/día en cada visita. **Se valorará** la realización adicional de cursos de formación, en sus instalaciones, al personal tripulante de máquinas que opera habitualmente con los equipos en los buques, con objeto de adiestrarles en el uso y mantenimiento de los mismos.

En su caso, el IEO propondrá, de acuerdo con el Adjudicatario, las fechas a realizar los cursos, estas fechas deberán acordarse con un mínimo de 30 días de antelación a la realización del curso. El IEO se obliga a comunicar lo más rápidamente posible, el cambio de tripulantes, con el fin de que vuelva a efectuar el entrenamiento correspondiente. A la finalización de cada curso, el Adjudicatario entregará a los alumnos, el diploma correspondiente al buen aprovechamiento del mismo e informará al IEO del debido rendimiento del personal asistente. En su caso el Licitador desarrollará en su Memoria el alcance previsto para su Plan de Formación.

**1.5** El Adjudicatario designará a su vez entre su personal un **Responsable del Contrato del Adjudicatario** comunicando al IEO a la firma del contrato sus datos de contacto (dirección de email y teléfono de contacto de asistencia 24/365) que serán actualizados de inmediato en caso de cambio.

B) Queda expresamente **excluida** de la cobertura de este Contrato durante la duración del mismo :

1. La ejecución de las tareas diarias específicas que realiza la tripulación del buque
2. Los gastos de desplazamiento fuera de territorio nacional. En caso de asistencia en puerto extranjero los gastos de desplazamiento se repercutirán al IEO que previamente dará su conformidad.
3. Los trabajos excepcionales para el acceso a los equipos, su extracción e introducción de su emplazamiento en caso de grave avería
4. Daños indirectos de cualquier clase debidos a factores externos y no imputables al Adjudicatario, que impidan el acceso a bordo, como paralización de trabajos, huelga, falta de combustible y en general cualquier pérdida de beneficio o responsabilidad civil del IEO.

---

<sup>3</sup> Preferentemente por el fabricante de los propios equipos

5. Daños o averías debidos a la impericia, negligencia o actos malintencionados, cometidos por personas distintas del Adjudicatario.
6. Daños o averías debido a la acción directa de la energía eléctrica, como resultado de cortocircuito, así como los debidos a perturbaciones eléctricas consecuentes a la caída de rayo.
7. Daños o averías causados por incendios, explosión, impacto directo del rayo y extinción de incendios.

## **2.- DURACIÓN DEL CONTRATO**

La duración del servicio será desde el primero de enero, o fecha posterior de formalización del contrato, hasta el 31 de Diciembre del 2014.

El contrato podrá ser prorrogado de mutuo acuerdo, por un periodo igual al inicial, de acuerdo con lo establecido en el PCAP, con una previsión de horas de funcionamiento que será previsiblemente similar.

## **3.-LOCALIZACIÓN DE LOS EQUIPOS, DESIGNACIÓN DE SUPERVISOR DEL IEO**

### ▪ LOCALIZACIÓN:

Los equipos objeto del presente Servicio de mantenimiento, los diferentes motores y equipos y sistemas eléctricos-electrónicos, se encuentran instalados en las salas de máquinas respectivas de los buques oceanográficos *Ramón Margalef* y *Ángeles Alvariño*. El IEO facilitará, en todo momento, el libre acceso y asistencia, sin causar demora, al personal del Adjudicatario para la correcta ejecución de los trabajos de mantenimiento. Los buques desarrollan su actividad en el **entorno de la Península Ibérica e Islas Canarias** en donde deberá ser atendido el servicio que se requiera, o esté programado, en función de las horas de funcionamiento de los motores y equipos y sistemas eléctricos-electrónicos.

El IEO proporcionará al Adjudicatario un lugar adecuado para el almacenamiento de los componentes y productos de mantenimiento en cada buque, colaborando y asistiendo los tripulantes del buque en las tareas que informará también al Responsable del Contrato del IEO de lo acontecido en el desarrollo de las mismas.

### ▪ DESIGNACIÓN DEL SUPERVISOR TÉCNICO DEL IEO

El IEO nombrará, de entre su personal, un responsable que **será designado Responsable del Contrato por el IEO**.

El entrenamiento en su caso de un supervisor técnico del IEO, así como el del personal tripulante de máquinas a cargo de los motores y equipos y sistemas eléctricos-electrónicos, se llevará a cabo por el sistema y programa que el Adjudicatario estime el más conveniente, de acuerdo con el IEO, y lo definido en el apartado 1.4 de este PPT.

El IEO se obliga a comunicar lo más rápidamente posible, el cambio de tripulantes, con el fin de que vuelva a efectuar el entrenamiento correspondiente.

#### **4.- PRECIO MÁXIMO DE LICITACIÓN Y FACTURACIÓN**

**El precio máximo de licitación para el servicio de asistencia durante 2014 para los dos buques *Ramón Margalef* y *Ángeles Alvariño*, conjuntamente será de 300.000 €(IVA incluido o cualquier otro impuesto que fuera de aplicación).**

El servicio de asistencia técnica comprende una **parte fija** que incluye:

1. **Asistencia Técnica telefónica 24 horas/día; 365 días.**
2. **Formación** en los buques
3. **Cuatro visitas/año** por un técnico para revisiones técnicas, y asistencia o reparación en puerto peninsular (2 en Vigo y 2 a definir por el IEO); duración de cada visita 4 días. En su caso incluirá las visitas programadas M3 de acuerdo con el Anexo II.
4. Reparación de tarjetas de fabricación originales Ingeteam<sup>4</sup>.

**Importe Total para los 2 buques (IVA incluido): ..... 260.000 euros**

La **parte variable** del contrato contempla (más allá de las 4 visitas de revisión anual definidas en los apartados 1.2 y 4.3), hasta **otras 4 asistencias adicionales** de carácter incidentales de reparación consecuencia de averías o preventivas consecuencia de diagnosis telemáticas o del propio buque, que serán siempre solicitadas por el Responsable del Contrato del IEO a lo largo de un año. En territorio nacional estos servicios, con una **duración** de referencia cada uno de **4 días**, tendrán un coste no superior a **10.000 €** (incluye siempre los gastos de desplazamiento y alojamiento o manutención), facturándose en función de su duración, a razón de hasta 2500 €/día.

Total Servicio **4 asistencias adicionales** para cualquiera de los dos buques, IVA incluido, no superior a **40.000 €**

Por ello en la oferta económica, de la forma que se establezca en el Anexo Hoja-Resumen del PCAP, el licitador deberá presentar los precios de sus ofertas: parte fija y la parte variable.

#### **5.- FACTURACIÓN**

En cuanto a **Facturación**, los servicios realizados de la **parte fija** del contrato se facturarán mediante una **factura trimestral para cada buque** el último día de cada trimestre, por la cantidad resultante de dividir el importe ofertado por éste concepto

---

<sup>4</sup> De acuerdo a lo definido en el apartado 1.1

entre el número de meses de duración del contrato correspondiente, con excepción de la primera factura, cuyo periodo de facturación será el comprendido entre la fecha de inicio del contrato y el último día del primer trimestre del año.

En cuanto a la **parte variable** del contrato, los servicios de reparación a los que queda obligado el adjudicatario a solicitud del IEO, no programados, con independencia de la planificación realizada se facturarán contra presentación de los partes de trabajo del Adjudicatario, al término de la misma a conformidad del IEO y tendrán el refrendo del buque (Jefe de Máquinas) y del Responsable del Contrato del IEO. Los servicios incidentales se facturarán una vez realizados, conformados por el Responsable del Contrato del IEO conjuntamente con la del Servicio Trimestral en que se hubiera realizado la asistencia a ese buque.

En estas facturas se detallarán los correspondientes conceptos y los importes de cada uno de ellos, todo en función de los albaranes firmados por los responsables del IEO o la persona que designara, debiéndose adjuntar con cada una de las facturas los partes de trabajo de los servicios o trabajos realizados, correspondientes al periodo facturado.

Las facturas deberán cumplir las exigencias legales vigentes, desglosando, en todo caso, el importe correspondiente al objeto del contrato del impuesto repercutible al mismo.

## **6.-OTRAS CONDICIONES**

El Adjudicatario se compromete a disponer de una plantilla debidamente formada y cualificada con **capacidad para acudir a reparar** los equipos del usuario, con la máxima agilidad y eficacia en el **plazo máximo de 48 horas**, desde su notificación telefónica en día laborable, siendo de obligado cumplimiento su confirmación FEHACIENTE (vía Fax, Telex o carta) del aviso de avería por parte del IEO, al adjudicatario. Esta capacidad se acreditará incluso para asistir simultáneamente a ambos buques fuera de sus puerto base. El correo electrónico se empleará también para facilitar y acreditar los detalles de las averías detectadas. A estos efectos, se entiende incluido como laborable los sábados y puentes hasta las 13 horas.

El personal del Adjudicatario que preste asistencia en los buques dispondrá y empleará sus propios EPIs y estará además formado específicamente en prevención de riesgos laborales, así como en la prevención de la contaminación medioambiental atendiendo siempre las indicaciones de los responsables del buque.

La empresa adjudicataria deberá tener contratada una póliza de seguro de responsabilidad civil, o se comprometerá a tenerla en el momento de firma del contrato, dicha póliza tendrá que garantizar la responsabilidad civil en que pueda incurrir por los daños causados a terceros derivadas de actos de su personal, su maquinaria y equipo, durante la realización de los trabajos, con un límite de capital asegurado de 3.000.000,00 euros.

En caso de **fuerza mayor**, u otro escenario de relevancia y con impacto en el Servicio, la situación se dará a conocer por escrito, siendo el IEO, quien tiene la potestad de interpretar el contrato, de forma que ambas partes buscarán la mejor forma de abordar su impacto sin detrimento del Servicio.

## **7. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL LICITADOR.**

El licitador tendrá en cuenta que los términos de este PPT son de obligado cumplimiento en los términos y alcance que define, independientemente de lo que se pueda precisar en su oferta (salvo cuando ésta lo supere) quedando por ello obligados a su cumplimiento por el Adjudicatario.

Las empresas licitadoras habrán de presentar en el sobre con su oferta técnica la siguiente documentación y Memoria Técnica, **siendo la documentación y Memoria que se incluya los documentos fundamentales en la evaluación<sup>5</sup> de las propuestas que cada licitador proponga**; todas ellas estarán por ello redactadas en **castellano<sup>6</sup>** y se entregará **impresa, numerada, encuadernada y con índice paginado<sup>7</sup>, 2 copias**, y en **formato digital en un CD** que no estará protegido contra impresión o copia. **Los licitadores que no aporten la documentación en este formato podrían ser Excluidos.**

*La Memoria se articulará en 2 grandes capítulos:*

- **MEMORIA DESCRIPTIVA DEL SERVICIO**
  - MEDIOS TECNICOS: Se precisarán los medios disponibles para abordar el servicio así como las instalaciones de reparación y asistencia así como de formación técnica sobre motores eléctricos de corriente continua tipo Ingeteam. Específicamente se incluirá la documentación que **acredite el acuerdo de disponibilidad y acceso a servicios, repuestos y materiales originales del fabricante** de los motores de ambos buques, Ingeteam.
  - MEDIOS HUMANOS: ESTRUCTURA OPERATIVA y medios para el normal desarrollo del servicio acreditando la formación específica en mantenimiento de motores silenciosos, preferentemente Ingeteam.
  - PLAN DE FORMACIÓN: alcance, duración y medios de apoyo a los asistentes, tanto en el buque como en las instalaciones del Adjudicatario.
  
- **CONTROL DE CALIDAD.**
  - Aproximación y protocolos de supervisión de su personal y procedimientos de

---

<sup>5</sup> Criterios que dependen del juicio de valor según el Anexo del PCAP.

<sup>6</sup> La descriptiva del sistema debe ser **obligatoriamente en castellano** y no se considerará válida la presentada en otros idiomas, aunque sí podrá ser aceptable que, como información complementaria, se incluyan folletos descriptivos en inglés. Otros idiomas no serán considerados como relevantes ni válidos.

<sup>7</sup> La encuadernación y numeración de todas las páginas de la Memoria es el mejor mecanismo de evitar extravíos en documentos largos y complejos que deben ser analizados exhaustivamente. El no abordar esta aproximación por parte de los licitadores exime al IEO de cualquier discrepancia sobre lo incluido o no en la documentación presentada.



aseguramiento de la calidad.

La documentación técnica se presentará en la forma exigida en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, debidamente firmada por el representante de la empresa.

Las empresas licitadoras remitirán en su oferta técnica un escrito donde se refleje el compromiso de la empresa sobre el cumplimiento de la legalidad vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y de prevención de la contaminación. Este cumplimiento deberá mantenerse durante toda la vigencia del Contrato.

Madrid,

EL ADJUDICATARIO,

EL DIRECTOR DEL IEO

Fdo.: Eduardo Balguerías Guerra

## **ANEXO I**

### **DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO**

#### ***B/O RAMÓN MARGALEF***

- 2 CONVERTIDORES DE PROPULSIÓN EN PUENTE H
- 2 MOTORES INDAR DE C.C. PROPULSIÓN
- 1 SISTEMA PLC DE CONTROL DE PROPULSIÓN
- 1 UNIDAD CONTROL DEL PUENTE (PROA) Y ESTRIBOR, TIPO BUK-B
- 1 UNIDAD CONTROL EN PUENTE (POPA), TIPO BUK-B
- 1 UNIDAD CONTROL EN SALA DE MÁQUINAS, TIPO BUK-B

#### ***B/O ÁNGELES ALVARIÑO***

- 2 CONVERTIDORES DE PROPULSIÓN EN PUENTE H
- 2 MOTORES INDAR DE C.C. PROPULSIÓN
- 1 SISTEMA PLC DE CONTROL DE PROPULSIÓN
- 1 UNIDAD CONTROL DEL PUENTE (PROA) Y ESTRIBOR, TIPO BUK-B
- 1 UNIDAD CONTROL EN PUENTE (POPA), TIPO BUK-B
- 1 UNIDAD CONTROL EN SALA DE MÁQUINAS, TIPO BUK-B

A continuación se presenta en detalle una breve descripción de dichos equipos y sistemas:

#### **A) CONVERTIDORES DE FRECUENCIA**

##### **B.1 Convertidores de propulsión en puente H**

##### **B.1.1. Datos técnicos**

- Cantidad: 2
- Rectificador: Rectificador AFE basado en IGBTs
- Potencia: 900 kW
- In: 1600 A
- Tensión de entrada 400V +6%/-10%
- Corriente entrada 1650 A
- Frecuencia: 50 Hz 5%
- Inductancia de entrada: Incluida
- Filtro EMC: Incluida
- Distorsión corriente de entrada (THDC): 1%
- Factor de potencia: 0,99
- Tensión de salida:  $\pm 0Vdc/\pm 750 Vdc$
- Corriente nominal de salida: 1600 A
- Armónicos corriente de salida (THDC): 0.1%
- Refrigeración: Intercambiador agua/agua
- Temperatura ambiente.: 45°
- Temperatura Agua refrigeración: 32°C, de acuerdo con BV
- Filtro de salida: Incluido
- Equipo excitación: Incluido
- Protección: IP43
- Color: RAL 7035,
- Acceso cables: Parte inferior

## **B) MOTORES (marca INDAR)**

### **C.1 Motores de c.c. propulsión**

#### **C.1.1 Datos técnicos**

- Tipo: KN.800-S-b-c
- Cantidad: 2
- Potencia nominal: 0-900 kW
- Voltaje: 0-725 V
- Intensidad nominal de inducido: 1527 A
- Velocidad: 0-178 rpm
- Refrigeración: IC 86W
- Temperatura ambiente: 45°C
- Temperatura agua de refrigeración 32° C
- Servicio: S1
- Clase aislamiento: H
- Clase temperatura: F
- Protección: IP 54
- Forma: IM-B3B
- Rendimiento circuito rotórico: 90,3%
- Inductancia de inducido: 1.1 mH
- Resistencia de inducido: 38,8 m ohmios
- Constante de tiempo inducido: 28 m seg

- Tensión nominal de excitación. 220 Vac
- Intensidad nominal de excitación: 42 A
- Inductancia circuito excitac. saturado: 9 H
- Inductancia circuito excitac. no saturado: 11 H
- Variación de I admisible di/dt: 150 In/seg
- Ondulación de corriente admisible:  $\leq 14\%$
- Caudal de agua de refrigeración: 21 m<sup>3</sup>/h

#### **Accesorios**

- Resistencias de caldeo
- 2+2 PT100 en polos auxiliares
- 1+1 PT100 en polos principales
- 1 PT100 por cojinete
- 1+1 PT100 en circuito de entrada y salida de aire intercambiador
- 1+1 PT100 en circuito de entrada y salida agua refrigerador
- Detector de fugas de agua
- Marcos MCT

### **D) SISTEMA CONTROL DE LA PROPULSIÓN**

#### **D.1 PLC de control de propulsión**

*El sistema de control de propulsión será el responsable de la gestión de gobierno de la propulsión (puente de mando, sala de control de máquinas, piloto automático, DP/DT,...) Fabricación y software de INGETEAM.*

#### **D.2 Sistema Telegraph-marino**

##### **D.2.1. Puente**

##### **Control del Puente (proa) y estribor**

1 x Unidad de control, tipo BUK-B con sistema Telegraph incorporado, conteniendo:

- 1x Receptor/transmisor de Telegraph (tipo pointer)
- 2x Potenciómetros transmisores
- 2x Micro interruptores, proa
- 2x Micro interruptores, popa
- 1x Palanca de control Stepless con detente en parada, incluyendo un dispositivo de fricción ajustable
- 1x Iluminación de esfera con regulador de intensidad luminosa
- 1x Pulsador iluminado para alarma de fallos de alimentación y alarma de claxon silencioso
- 1x Zumbador para alarma Telegraph audible
- 1x Palanca de mando para maniobrabilidad de la hélice transversal

##### **Control en puente (popa)**

1x Unidades de Control, tipo BUK-B. Cada una conteniendo:

- 1x Indicación de orden Telegraph

- 1x Iluminación de esfera con regulador de intensidad luminosa
- 1x Zumbador para alarma Telegraph audible
- 1x Motor para eje eléctrico con pulsador iluminado para “Transferencia/En servicio”

### **Eje eléctrico**

*Los tres sistemas Telegraph de Puente se conectan por medio de un sistema de eje eléctrico. Todo el equipo necesario para la correcta operación del sistema estará incluido en la oferta.*

### **D.2.2 Sala de máquinas**

1x Unidad de control, tipo BUK-B con sistema de Telégrafo incorporado, conteniendo:

- 1x Receptor/transmisor de Telegraph (tipo pointer)
- 2x Potenciómetros transmisores
- 2x Micro interruptores, proa
- 2x Micro interruptores, popa
- 1x Palanca de control Stepless con detente en parada, incluyendo un dispositivo de fricción ajustable
- Lámpara indicadora de fallo de potencia
- Lámpara indicadora on service
- 1x Zumbador para alarma Telegraph audible

El buque tiene notación de clasificación con **Bureau Veritas + MACH**, por tanto los equipos están certificados por dicha Sociedad de Clasificación. Las reparaciones que se efectúen y los respetos que se utilicen deben respetar la Cota.

## ANEXO II

### TABLA MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- V: Comprobación Visual.
- C: Limpieza.
- D: Desmontaje y montaje.
- S: Sustitución o reparación.
- M: Medición.

#### Instalación general

Mantenimiento	M1 (170 h)	M2 (750 h)	M3 (9.000 h)	Puntos de inspección
Cimentación	-	V	V/M	Fisuras, oxidación, alineamiento, etc.
Fijaciones	-	V	V/M	Ajuste de las fijaciones, estado, etc.
Pernos de anclaje	-	V	V/M	Ajuste de los pernos, estado, etc.
Estado máquina	-	V	V/C	Limpieza, oxidación, fugas, etc.
Cableado	-	V	V/M	Estado, desgaste, fijación, etc.
Conexión	-	V	V/M	Estado, oxidación, fijación, etc.
Estado caja principal y auxiliares	-	V	V	Estado general, limpieza, humedad, etc.
Elementos dentro de caja principal y auxiliares	-	V	V	Estado general, terminales, estado cableado, etc.
Heaters (resistencias de caldeo)	-	V	V/M	Funcionamiento, resistencia aislamiento, etc.
Funcionamiento máquina	V / M	V / M	V/M	Arranque, parada, condición nominal, condición no-carga, vibraciones, ruido, temperaturas, etc.

### Estator

Mantenimiento	M1	M2	M3	Puntos de inspección
Polos	V	V	V/C	Fijación, fisuras, etc. Cada M3 limpieza del polvo con aspirador. Cada M4 valorar limpieza del interior de la máquina con CO2. Cada M4 valorar pintar los aislamientos con pintura aislante.
Aislamiento devanado excitación	V	V / M	V/M/C	Desgaste, limpieza, resistencia aislamiento, etc.
Salida del cableado excitación	V	V	V/M/C	Estado, desgaste, fijación, etc.
Aislamiento devanado auxiliar y compensación	V	V / M	V/M/C	Estado, desgaste, fijación, etc.
Elementos Pt-100	V	V	V/M	Resistencia, resistencia aislamiento, etc.

### Rotor

Mantenimiento	M1	M2	M3	Puntos de inspección
Eje y paquete rotor	-	V	V/M	Estado, fisura, corrosión, etc. Cada M3 valorar medir el entrehierro. Cada M4 valorar limpieza del interior de la máquina con CO2. Cada M4 valorar pintar los aislamientos con pintura aislante.
Masas equilibrado rotor	-	V	V	Estado, desplazamiento, fisuras, ajuste, etc.
Escobillas de toma	V	V	V/M/S	Estado, desgaste,

a tierra				funcionamiento, etc.
Aislamiento devanado rotor	-	V / M	V/M/C	Desgaste, limpieza, resistencia aislamiento, etc.
Unión soldadura bobina rotor con banderola colector	-	V	V	Estado, "cracking", averías de aislamiento, etc.
Colector	V	V	V/M	Estado de superficie, nivel de chisporroteo, desgaste, redondez, pátina, limpieza polvo de escobillas, etc. Cada M3 comprobar concentricidad de la superficie del colector. Cada M3 comprobar la profundidad de la mica y el chaflán entre delgas. Cada M4 valorar posible torneado al colector (in situ ó desmontando el rotor).
Portaescobillas del colector	V	V	V/M/C	Estado, fijación, etc. Cada M3 comprobar las presiones de los muelles de los portaescobillas. Cada M3 comprobar la distancia entre portaescobillas y superficie colector. Cada M3 comprobar la distancia equidistante entre portaescobillas.
Escobillas del colector	V	V / M	V/M/S	Estado, desgaste, funcionamiento, libertad de movimiento dentro del portaescobillas, rabillos de conexión, etc. La sustitución de las escobillas se deberá realizar en función del desgaste observado.

### Rodamientos/cojinetes

Mantenimiento	M1	M2	M3	Puntos de inspección
Funcionamiento cojinete	V	V / M	V / M	Estado, vibración, ruido, etc.
Aislamiento cojinete	-	-	-	Limpieza, resistencia aislamiento, etc.
Juntas de cierre	-	-	V/D/S	Estado, fugas, etc. Sustitución en caso necesario.
Casquillos del cojinete	-	-	V/D	Estado, fijación, etc.
Sistema autolubricante: anillo de lubricación	-	-	V	Estado, funcionamiento, etc.
Sistema lubricación forzada: tuberías	V	V	V	Estado, fugas, etc.
Sistema lubricación forzada: aceite	V	V	V	Especificado en placa de cojinetes. Estado, calidad, cantidad, caudal, presión, etc.
Sistema lubricación forzada: refrigerador	V	V	V/D	Estado, fugas, temperatura aceite, etc.

### Sistema de refrigeración:

Mantenimiento	M1	M2	M3	Puntos de inspección
Intercambiador aire-agua	V	V	V	Estado, funcionamiento, prueba presión, etc.
Electro-ventiladores	V	V	V	Estado, funcionamiento, etc.
Tuberías	V	V	V/C	Estado, limpieza, corrosión, etc.
Juntas de cierre herméticas	V	V	V	Estado, etc.

Amortiguadores antivibratorios	-	V	V	Estado, etc.
Sistema de refrigeración: caudal agua	V / M	V / M	V/M	Estado, funcionamiento caudalímetro, funcionamiento regulador caudal, etc.
Filtros polvo escobillas	-	V	V/S	Estado, funcionamiento, etc. Sustitución en caso necesario.