

## GRUPO PRINCIPAL 1. EL BUQUE EN GENERAL

<b>1.01</b>	<b><u>GENERAL</u></b>	<b>3</b>
1.01.01	<u>Descripción general de la Conversión</u>	3
1.01.02	<u>Descripción de los sistemas</u>	6
1.01.03	<u>Resistencia</u>	7
<b>1.02</b>	<b><u>CRITERIO DE DISEÑO</u></b>	<b>8</b>
1.02.01	<u>Condiciones Medioambientales</u>	8
1.02.02	<u>Mantenimiento de la posición y aproamiento al viento</u>	9
1.02.03	<u>Asiento y Estabilidad</u>	10
1.02.04	<u>Ruido y vibración</u>	10
1.02.05	<u>Ensayos de Modelos</u>	10
<b>1.03</b>	<b><u>DIMENSIONES y CAPACIDADES</u></b>	<b>11</b>
1.03.01	<u>Medidas Principales</u>	11
1.03.02	<u>Capacidades de tanque</u>	11
1.03.03	<u>Peso muerto</u>	11
1.03.04	<u>Complementario</u>	12
1.03.05	<u>Habitaciones</u>	12
<b>1.04</b>	<b><u>REGULACIONES y CLASIFICACIÓN</u></b>	<b>15</b>
1.04.01	<u>Regulaciones</u>	15
1.04.02	<u>Clasificaciones</u>	15
1.04.03	<u>Certificados</u>	16
<b>1.05</b>	<b><u>Q.A. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</u></b>	<b>18</b>
1.05.01	<u>General</u>	18
1.05.02	<u>Control de las adquisiciones y del suministrador</u>	19
<b>1.06</b>	<b><u>IDENTIFICACIÓN DE DOCUMENTO</u></b>	<b>20</b>
1.06.01	<u>Aprobación de Planos y Documentación</u>	20
1.06.02	<u>Administración de documentos</u>	21
1.06.03	<u>Lista de Documentos</u>	21
1.06.04	<u>Informes de datos de equipo</u>	22
1.06.05	<u>Manuales de Operación</u>	23
1.06.06	<u>Documentación de la Construcción final "As Built"</u>	23
1.06.07	<u>Expediente As-built</u>	24
1.06.08	<u>Modelos y Fotografías</u>	24
<b>1.07</b>	<b><u>EJECUCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN</u></b>	<b>26</b>
1.07.01	<u>Estándares</u>	26
1.07.02	<u>Materiales</u>	26
1.07.03	<u>Requisitos de las tuberías</u>	28

1.07.04	<u>Velocidades en tuberías</u>	29
1.07.05	<u>Mantenimiento</u>	30
1.08	<u>PRUEBAS Y ENSAYOS</u>	31
1.08.01	<u>General</u>	31
1.08.02	<u>Inspección, Ensayo y Comisionado</u>	31
1.08.03	<u>Chequeo del nuevo equipamiento</u>	32
1.08.04	<u>Pruebas de presión</u>	33
1.08.05	<u>Pruebas de perdida en la planta de proceso</u>	33
1.08.06	<u>Pruebas de Muelle</u>	33
1.08.07	<u>Pruebas de Mar</u>	34
1.08.08	<u>Desmantelamiento y reposición de los propulsores laterales y guía cabos</u>	35
1.08.09	<u>Entrega</u>	35

## **1.01            GENERAL**

### **1.01.01 Descripción general de la Conversión**

La buque reconvertido deberá ser un FPSO. El buque producirá crudo y gas de los pozos marinos a través de una o más mangueras flexibles.

Principalmente la conversión abarcará:

El buque existente será cortado en la cuadernas 47 (+) y 200 (-).

La parte posterior del buque será reconstruida para albergar la maquinaria necesaria para dar suministro de energía tanto en la operación (propulsión, mantenimiento de la posición, etc.) como en la producción (proceso de crudo, inyección de gas, etc.).

Los equipos y sistemas existentes serán utilizados y modificados para cumplir con los requerimientos dados en esta especificación.

Nuevos sistemas serán instalados allí donde se requiera.

La parte central será reemplazada por una nueva que contendrá tanques de carga y de lastre y la torre.

3 metros por encima de la cubierta principal y a popa de la torre se dispondrá de una estructura que soporte la planta de proceso. El área requerida para la planta de proceso es de 96 x 34 metros. Incluido en este área, a estribor deberá ser instalada una pasarela cerrada la sala de maquinas de popa y el Refugio de proa, a babor deberá ser instalada una pasarela abierta entre los mismos puntos. Se dispondrá de accesos a la pasarela cerrada en diversos puntos de esta parte central.

La acomodación se encuentra en la proa del buque, donde se instalara un nuevo helipuerto.

En las cubiertas 1ª, 2ª y 3ª existen 42 cabinas que serán utilizadas tal y como están. Las cabinas de 4 hombres serán usadas como cabinas de 2 hombres. El buque tendrá capacidad para acomodar a 70 personas.

En la cubierta principal del área de acomodación se dispondrá un generador de emergencia como se especifica en la sección 674. La proa del buque será equipada asimismo con un nuevo propulsor transversal y bombas contra incendio.

La disposición general de la cubiertas a popa de la acomodación será de acuerdo a la siguiente lista, de proa a popa:

- Área de trabajo
- Área de la torre incluyendo la conexión giratoria
- Área de proceso, incluyendo planta de estabilización de crudo, planta de inyección de gas y planta de inyección de agua.

El buque será diseñado para acomodar 15 mangueras flexibles.

El fluido del pozo llegará al área de recepción de la torre y será dirigido al colector de producción/inyección.

El fluido del pozo tras la reducción de presión se lleva al proceso a través de una conexión giratoria, donde se separa el crudo de los otros dos componentes, gas y agua..

El sistema de control de los pozos marinos se situará en la torre.

El crudo estabilizado será almacenado en los tanques de carga para luego descargarlos en un petrolero (shuttle).

El gas será reinyectado a través de líneas de reinyección. El gas será también utilizado para aumentar el caudal de producción (gas lift).

Una antorcha será provista a popa. La antorcha estará capacitada para quemar el gas de producción y el gas de aliviado de la planta.

También en popa habrá una estación de descarga para descargar el crudo estabilizado al petrolero (shuttle).

Se dispondrá de un equipo para reinyectar el agua purificada al pozo a través de mangueras flexibles.

Para la generación de potencia se quemará el gas producido. El Diesel marino será utilizado como arranque/reserva.

La sala de maquinas se dispondrá a popa del área de proceso. En los sistemas en los que sea posible, los sistemas de servicio del buque y de proceso serán comunes.

La conexión de la torre al casco del buque se producirá debido al peso de la torre (fuerza de gravitación de la torre) y a un sistema de asiento centralizado en la torre y en el pozo de la torre.

La torre será fondeada al fondo del mar por líneas de fondeo de tipo catenario, sirviendo de recepción "geostacionaria" de las mangueras

flexibles. El buque rotará ilimitadamente alrededor de la torre. El principal propósito de este sistema es que sirva de veleta del caso para minimizar la magnitud de las fuerzas ambientales que sean absorbidas por el sistema de fondeo de la torre.

El buque será instalado y operado sin ayuda de buceadores. En este contexto entendemos la instalación y operación por:

- Fondeo inicial
- Instalación de mangueras
- Reinstalación de mangueras después de desconexión

El Astillero indicará al Comprador todo los equipos que puedan necesitar asistencia de buceo (guía cabos, propulsores laterales, recambio de ánodos, inspección de tomas de mar etc..)

La forma del nuevo cuerpo central estará basado en líneas de pantoque y planchas de forro con curvatura simple, siempre que sea posible.

La resistencia del acero cumplirá con los requerimientos combinados de capacidad y fatiga.

La estructura del buque estará basada en una división en tanques, con los tanques de carga y lastre totalmente segregados. El Buque tendrá tanques de crudo (5 en total, 1 a proa y 4 a popa de la torre) y dos tanques de residuos a popa (uno de ellos servirá como drenaje), y los tanques de lastre de babor y estribor, que estarán dispuestos como doble casco y en el doble fondo.

Se dispondrán tanques Cofferdams a proa y a popa del área de carga.

Los tanques de carga serán diseñados para crudo y serán lo mas ligero posible en términos de rigidizadores, palmejares, bularcamas, cartelas, etc. para así facilitar su limpieza.

La distribución de los tanques esta indicado en el plano de capacidades ; ASTANO código 273.1.104.9502.1

El buque estará equipado con dos propulsores laterales adicionales, instalados para ayudar al sistema de fondeo de la torre. El sistema principal de propulsión esta formado por dos propulsores para asistir al sistema de fondeo, incrementado con timones eficientes para aumentar las cargas de empuje lateral.

## **1.01.02 Descripción de los sistemas**

Esta especificación es en principio una descripción de sistemas. Adicionalmente a los sistemas encontrados normalmente en un buque, los FPSO incluyen sistemas particulares, como: sistemas de

producción, sistemas de la torre, sistemas de control de seguridad etc..

Para señalar un área de localización de proceso de sistemas y de indicar interferencias con otros sistemas, se incluye al final de S.GR.1 la figura 1.01-1.

En la figura 1.01-2 se muestran los principios básicos de control total y protección del sistema. La filosofía de los sistemas de protección y control está dividida en tres partes:

- \* Buque y servicios. Esto comprende el equipo típicamente marino y la alimentación de la planta de proceso.
- \* Sistemas de producción. Esto comprende todos los sistemas de control de tratamiento de hidrocarburos e inyección de agua, así como controles submarinos.
- \* Sistemas de Protección . Comprende detección de fuego y gas, cierre, sistemas contra incendio, alarmas y comunicación-

La comunicación entre los sistemas será líneas de paquetes de datos. Una parte considerable de los controles estará localizada en la torre.(ej. sistema de control submarino, colectores, detectores de humo y gas, etc..). Un sistema de telemetría se requerirá para conectar estos sistemas con los sistemas de control del buque. La filosofía se muestra en la fig. 1.01-3.

### **1.01.03 Resistencia**

La resistencia a la fatiga del casco no será menos de 25 años.

Debido a las condiciones meteoceanicas del campo, el rumbo del buque será tal, que las olas golpearan la misma zona del casco la mayor parte del tiempo durante el período operacional.

En orden de asegurar resistencia suficiente a los laterales del casco, se aplicará la última versión de las regulaciones del DnV. Adicionalmente se realizarán muestras de fatiga para asegurar la suficiente resistencia aplicada a las condiciones de mar del área de Foinaven.

## 1.02 CRITERIO DE DISEÑO

### 1.02.01 Condiciones Medioambientales

El casco del buque deberá cumplir con los criterios de diseño de "Norwegian and UK Continental Shelf" .

#### Profundidad

- |   |        |       |
|---|--------|-------|
| - | Máximo | 600 m |
| - | Mínimo | 80 m  |

#### Temperaturas

##### **General**

- |   |      |        |            |
|---|------|--------|------------|
| - | Agua | Mínimo | 0 deg C    |
|   |      | Máximo | + 32 deg C |
| - | Aire | Mínimo | - 9 deg C  |
|   |      | Máximo | + 23 deg C |

##### **Proceso**

- |   |      |        |            |
|---|------|--------|------------|
| - | Agua | Mínimo | + 3 deg C  |
|   |      | Máximo | + 16 deg C |
| - | Aire | Mínimo | - 12 deg C |
|   |      | Máximo | + 23 deg C |

##### **Hielo en el mar**

De acuerdo con las Reglas y Regulaciones

##### **Hielo**

De acuerdo con las Reglas y Regulaciones

##### **Carga de Nieve**

De acuerdo con las Reglas y Regulaciones.

## **1.02.02 Mantenimiento de la posición y aproamiento al viento**

El sistema de fondeo de la torre se dimensionará de tal manera que no haya necesidad de aplicar propulsores laterales para cumplir las regulaciones caracterizadas por una altura significativa de ola de 10 metros.

El buque permanecerá fondeado en su posición, con las mangueras flexibles conectadas, incluso en la condición de diseño de cien años.

Las siguientes definiciones de condiciones ambientales serán utilizadas:

- **Máximas condiciones operativas**

El caso de condiciones ambientales extremas, donde se puede llevar a cabo una operación normal.

- **Condiciones máximas de descarga**

El caso de condiciones ambientales extremas donde la descarga de crudo a un petrolero (shuttle) pueda tener lugar.

- **Condiciones máximas de Stand-by**

Las condiciones ambientales de cien años.

Las condiciones máximas operativas y/o condiciones máximas de stand-by conformarán el criterio de diseño del sistema de mantenimiento de la posición del buque (torre y líneas de fondeo).

Para el buque se utilizaran las siguientes condiciones de diseño:

### **Máximas condiciones operativas**

-	Altura significativa de la ola	10 m
-	Período punta asociado	12-19 seg
-	Velocidad media de viento cada 10 min.	35 m/seg
-	Corriente de superficie	1.3m/seg



## **Condiciones máximas de descarga**

- |   |  |     |           |
|---|--|-----|-----------|
| - | Altura significativa de ola            | 6 m |           |
| - | Velocidad media de viento cada 10 min. |     | 25m/seg   |
| - | Corriente de superficie                |     | 1.1 m/seg |

## **Condiciones máximas de Stand-by**

- |   |  |      |           |
|---|--|------|-----------|
| - | Altura significativa de ola            | 18 m |           |
| - | Período punta asociado                 |      | 15-20 seg |
| - | Velocidad media de viento cada 10 min. |      | 41 m/seg  |
| - | Corriente de superficie                |      | 2 m/seg   |

### **1.02.03 Asiento y Estabilidad**

El buque cumplirá con todas las regulaciones de Bahamas, Reino Unido e Internacionales, en relación con la estabilidad intacta y después de averías.

Cálculos de asiento y estabilidad preliminares así como cálculos de resistencia se llevarán a cabo de mutuo acuerdo.

Cálculos de estabilidad final basados en pruebas de estabilidad, de las que se obtiene el peso ligero del buque y su centro de gravedad, se llevarán a cabo y se entregarán al Propietario.

El sistema de carga y lastre será diseñado para mantener aproximadamente el mismo calado en todas las condiciones de carga.

### **1.02.04 Ruido y vibración**

Los niveles de ruido en el buque cumplirán las Reglas y Regulaciones del D.E.N.

### **1.02.05 Ensayos de Modelos**

Se efectuarán ensayos de viento, olas y fuerzas de corriente. Los resultados se utilizarán para los cálculos de posicionamiento, fondeo y estabilidad.

Los ensayos se llevarán a cabo en algún centro reconocido del Norte de Europa, elegido de común acuerdo con el Armador.

## 1.03 DIMENSIONES y CAPACIDADES

### 1.03.01 Medidas Principales

Eslora total	250.2
Eslora entre perpendiculares	220.0
Manga de diseño	34
Puntal de diseño	19.1
Calado de escantillonado	13
Calado de diseño	12.8

### 1.03.02 Capacidades de tanque

Las capacidades de los tanques serán:

Carga total de los tanques (al 98%)	48100 m <sup>3</sup>
Tanque de residuos E + B (al 98%)	1750 m <sup>3</sup>
Tanques de lastre segregados	28700 m <sup>3</sup>
Fuel oil (ver S.GR.701)	3100 m <sup>3</sup>
Aceite lubricante (ver S.GR. 711)	140 m <sup>3</sup>
Agua fresca (ver S.GR. 761)	925 m <sup>3</sup>
Agua potable (2 tanques) total	45 m <sup>3</sup>

El constructor investigará las variaciones de calado debidas a la diferencia entre las capacidades de carga y lastre.

### 1.03.03 Peso muerto

El peso muerto del buque será de 47606 toneladas siguiendo la tabla adjunta. Este peso muerto incluirá 41176 toneladas de crudo de una densidad de 0.87 equivalente a 297700 barriles.

Capacidad de transporte de crudo ( $\delta=0.87$ ) (Todos los tanques de carga llenos (98%), salvo el tanque de proa (85%))	41176 t.
Residuos ( $\delta=1.025$ )	1840 t.
Consumidores (D.O., F.W., L.O.)	2500 t.
Lastre	1080 t.
Mangueras	660 t.
Pesos de fondeo	300 t.
Provisiones y tripulación	50 t.
Total peso muerto	47606 t.

Los pesos de los elementos de fondeo y las mangueras son estáticos.

El mínimo francobordo será de 6.3 m. Se tendrán en consideración fuerzas vivas como la tensión en las líneas de fondeo para los cálculos de estabilidad.

Un peso adicional para futuras plantas de proceso serán tenidas en cuenta para los cálculos de estabilidad.

Peso	4500 toneladas
VCG	25.92 m
LCG	82.20 m

#### **1.03.04 Complementario**

El buque acomodará 70 personas. La acomodación para la tripulación comprenderá 42 cabinas, 14 individuales y 28 cabinas dobles. Todas estarán equipadas con baño y ducha.

#### **1.03.05 Habitaciones**

Los controles principales del buque estarán localizados en el Centro de Control de Navegación (CCN) en el Puente de Cubierta. El CCN incluirá los medios de control de producción.

El Puente también cubrirá las funciones, caseta de timón, centro de radio comunicaciones, centro contraincendios, W.C. y almacenes.

Habrà una sala de recepción y salida para los pasajeros del helicóptero, en un lugar apropiado y con espacio para 16 personas.

La Acomodación será dispuesta de acuerdo con el plano de la Disposición General (Apéndices II y IV) y comprenderá los siguientes espacios:

- Cine
- Gimnasio
- Sauna Caballeros
- Sauna de Señoras
- Lavandería y Secado, etc..
- Despensa y Frigoríficos
- E.D.G. (1er nivel)
- Oficinas
- Laboratorio
- Pañol de Cubierta
- Armario ropero de cocina
- Cocina
- Comedor
- Baños de cocina
- Sala de esparcimiento (No fumadores)
- Sala de esparcimiento (fumadores)
- Vestuario masculino
- G.N.O. oficinas
- Cuartos de baño
- Cantina
- Centro de control de la torre
- Hospital
- Ropa limpia

- Cabinas individuales (14)
- Cabinas dobles (28)
- Sala de acumuladores
- Sala de electricidad
- Vestuario masculino
- Vestuario femenino
- Oficina de la Sala de máquinas
- Foto-laboratorio
- Biblioteca
- Oficina de Helicóptero
- Sala de Instrumentación
- Sala de espera para el Helicóptero
- Armario de limpieza
- Sala de encuentro
- Despensa
- Local de equipos de ventilación
- Control de navegación
- Sala de acumuladores
- Sala de recargadores
- Almacenes
- W.C.
- Caseta del helicóptero

A popa de la cubierta principal se distribuirán las siguientes habitaciones de acuerdo a la disposición de la sala de máquinas.

- Almacén central
- Oficina del almacén central
- Taller de maquinas
- Centralita de alto voltaje
- Centralita de bajo voltaje
- Taller de electricidad
- Sala de CO<sub>2</sub>
- Unidad de Nitrógeno
- Generadores de Gas Inerte
- Calderas

## **1.04 REGULACIONES y CLASIFICACIÓN**

### **1.04.01 Regulaciones**

El buque cumplirá la partes aplicables de las siguientes Reglas y Regulaciones, a partir de la firma de contrato y en lo que sea relevante a este tipo de buque:

- Convención Internacional para la Seguridad de la Vida en el Mar, 1974 , incluyendo el protocolo de 1978 y enmiendas posteriores.
- Convención Internacional para la Prevención de Polución Marina de los Buques, 1973 incluyendo protocolo de 1978 y enmiendas posteriores.
- Regulación Internacional para Prevención de Colisiones en el Mar, última edición.
- Convención Internacional para Líneas de Carga, 1966, incluyendo suplemento.
- Reglamento de Arqueo de Buques. Última edición.
- OCMIF direcciones para la disposición de los tanques de carga y descarga de crudo a proa y a popa
- Requisitos importantes para operaciones en La Plataforma Continental del Reino Unido.
- En cuanto a instalaciones eléctricas mas especificaciones regulatorias se encuentran en Grupo Principal 8.

### **1.04.02 Clasificaciones**

El buque con su inventario, equipo y maquinaria será construido de acuerdo con las Reglas y Regulaciones de Det norske Veritas, para este tipo de buque, a partir de la firma de Contrato, con las siguientes notaciones:

- DnV + 1A1, Buque de producción y almacenamiento de crudo.
- EO (cámara de máquinas desatendida)
- POSMOOR ATA (Posicionamiento de fondeo)
- DYNPOS AUT (sistema de posicionamiento dinámico)
- PROD (N) (Planta de producción de crudo) donde sea aplicable.

- HELDK (Cubierta para el helicóptero)
- F-MAC (Protección adicional contra incendios)
- CRANE (Grúa del Buque)
- COW
- INERT GAS
- BIS (Acuerdo)

La notación (N) será flexibilizada en las partes existentes que sean rehusadas sin afectar a los requisitos de seguridad general.

### 1.04.03 Certificados

El Astillero deberá obtener todos los certificados de clasificación o cartas de conformidad necesarios, requeridos por las autoridades y entregados al Armador con el Buque, excepto el Certificado de nacionalidad del Buque que será obtenido por el Armador.

Certificados que serán expedidos

<u>Certificados</u>	<u>Expedidos por</u>
1 Certificado de construcción	Astillero
2 Certificado de Nacionalidad de la Nave	Gobierno del Estado que abandera el buque
3 Certificado de Tonelaje	Gobierno del Estado que abandera el buque
4 Certificado de Clasificación para el casco y la maquinaria	Sociedad de Clasificación
5 Certificado Internacional de Línea de carga	Sociedad de Clasificación
6 Certificado de Radio Emisora	Gobierno del Estado que abandera el buque
7 Certificado de Seguridad de Construcción de buque de carga "	"
8 Certificado de Seguridad de Equipo de buque de carga	"
9 Certificado Internacional de prevención de polución de crudo	Sociedad de Clasificación

10	Certificado de peso muerto	Astillero
11	Certificado de Ajuste de Compás	Fabricante
12	Certificados para equipo individual y material (luces de Navegación, Botes Salvavidas, pescantes y maquinillas, reglas de salvamento, equipo contra-incendios)	Sociedad de Clasificación Autoridades del país o subcontratistas
13	Certificado de maquinaria de carga	Sociedad de Clasificación
14	Certificado de aptitud y otros Certificados requeridos para operar en la Plataforma Continental del Reino Unido	Sociedad de Clasificación

Nota: Para la inspección inicial del sistema de lavado de crudo por la Sociedad de Clasificación, la solicitud de inspección y aprobación será realizada por el Armador.

## **1.05            Q.A. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

### **1.05.01 General**

El sistema de QA del Astillero deberá asegurar que todos los requerimientos para el Buque de Producción, exigidos por la Ley , Armador y Reglas y Regulaciones especificadas, son acatados.

El sistema de QA y cualquier modificación estarán sujetos al consentimiento del Armador. El Armador podrá realizar auditorías al QA del Astillero, en las cuales el Astillero prestará al Armador la asistencia que este requiera.

El sistema de QA cumplirá las disposiciones ISO 9001, 9002, y 9003. El Astillero preparará una lista de niveles de QA apropiada para las áreas/sistemas implicados.

El sistema QA estará descrito en un manual específico. Un esbozo de un Plan de Calidad específico será desarrollado y enviado al Armador dentro de las 4 semanas posteriores a la firma de Contrato. Los Planes de Calidad harán referencia a los procedimientos, Organización del Astillero y Planes de Auditoría. Los Procedimientos de Calidad estarán finalizados antes de comenzar las actividades respectivas.

El Astillero preparará, programará y ejecutará auditorías de calidad dentro de su organización. El Procedimiento de auditoría será remitido al Armador para revisión. Las auditorías se llevarán a cabo con suficiente frecuencia para confirmar que se acata el procedimiento de calidad.

El Astillero revisará y evaluará el sistema QA de los subcontratistas que no están integrados en la organización de del Astillero . También se asegurará de que los sistemas de QA requeridos están especificados en los contratos de sus subcontratistas.

El Astillero inspeccionará las actividades de QA de sus subcontratistas también con auditorías. El Armador tendrá la oportunidad de participar en estas auditorías, o auditar por su cuenta.

### **1.05.02 Control de las adquisiciones y del suministrador**

El Astillero establecerá, mantendrá y describirá un sistema para evaluar y controlar el funcionamiento del suministrador.

El sistema de control del suministrador será conforme al sistema de control de calidad del Astillero.

El nivel de control de calidad en la adquisición dependerá de la



criticidad del equipo. El Astillero definirá, para la aceptación del Armador, los niveles de control de calidad para todos los equipos.

El Astillero expenderá la Petición de Cotización y Orden de Compra del equipo principal para la revisión del Armador.

## **1.06                    IDENTIFICACIÓN DE DOCUMENTO**

El Astillero añadirá los números de subgrupo SFI a los documentos para sus archivos durante la ingeniería y construcción del buque. (Conversión).

### **1.06.01 Aprobación de Planos y Documentación**

El Astillero es responsable de proporcionar toda la documentación requerida para el diseño, clasificación, fabricación, pruebas, permisos de las autoridades y operación del buque.

El Astillero preparará la lista de los mencionados documentos.

El Armador seleccionará de esta lista los documentos para aprobación (3 copias, 5 a solicitud del Armador). El Armador devolverá una copia del documento aprobado con una carta de acompañamiento, por duplicado, al Astillero con su aprobación y comentarios, dentro de los siete días siguientes a la recepción de los documentos.

Si los documentos no son aprobados dentro de los 7 días estipulados, se estimará que han sido aprobados, y el Astillero informará al Armador por escrito que juzga que tales documentos han sido aprobados.

La aprobación del Armador no relevará al Astillero de la responsabilidad del diseño y mano de obra.

Si de las modificaciones requeridas por el Armador resultan cambios técnicos, de precio o de fecha de entrega, el Astillero informará al Armador en un plazo de 7 días y antes del comienzo del trabajo.

Toda la documentación requerida por la Sociedad de Clasificación y otras Entidades en conexión con la aprobación del buque, será preparada y remitida a los mismos por el Astillero y sus subcontratistas.

## **1.06.02 Administración de documentos**

El Armador tendrá acceso al sistema de administración de documentos del Astillero. Una copia de los documentos archivados estará a disposición del Armador para que pueda usarlos cuando desee.

## **1.06.03 Lista de Documentos**

La lista de documentos incluyendo la planificación será presentada al Armador dentro de los 2 meses siguientes a la concesión del Contrato. La lista comprenderá, aunque sin limitarse a:

Cálculos de diseño del buque como:

- Ensayos con modelo
- Análisis de mantenimiento de la posición incluyendo análisis de fondeo.
- Cálculos de estabilidad para las condiciones de carga
- Análisis de potencia de carga

Planos de Disposición General

Disposición de todas las áreas y sistemas

Documentación del diseño del casco como:

- Análisis de resistencia del casco incluyendo chequeos de ULS, FLS y PLS.
- Cuaderna maestra
- Escantillonado principal

Documentos de diseño de la torre

- Cálculos de diseño
- Cálculos de diseño de cojinetes (el diseño de las ruedas de cojinete actual estará disponible después de la concesión del Contrato)
- Análisis de carga de los cojinetes
- Planos de Disposición.

Equipo y sistema de documentos como:

- Tuberías y disposición de equipos de varios sistemas
- Sistemas esquemáticos
- Filosofías
- Índice de instrumentación y lazos
- Disposición de Sistemas
- Capacidad
- Isométricas de tuberías

- Listas de carga
- Diagramas de una línea y análisis de carga
- Cortocircuitos y análisis selectivos
- Especificaciones de Equipo y Hojas de Cálculo
- Sistemas de numeración de equipos (incluyendo subcontratados)
- Informes de resistencia de tuberías
- P & I para varios sistemas

Seguridad relativa a documentación varia:

- Informes de HAZOP
- Informes de Diseño
- Informes de desvío
- Plan de área de clasificación
- Esquemas de rutas de escape
- Disposición de accesos
- Plan de áreas peligrosas
- Esquemas de protección pasiva contra incendios
- Plan de seguridad

Documentos de Acomodación

#### **1.06.04 Informes de datos de equipo**

El Astillero preparará y mantendrá continuamente actualizado un informe de datos de equipo (EDR), para los nuevos equipos requeridos para el buque.

El informe será actualizado antes de comenzar a instalar el equipo. Esta lista incluirá los siguientes datos:

- Número de equipo
- Descripción
- Capacidad
- Fabricante
- Peso
- Medidas
- Esquemas
- Localización
- Referencia de la Orden de Compra
- Número de orden
- Lista de las piezas de respeto, identificando el fabricante original y su número de pieza.

#### **1.06.05 Manuales de Operación**

El Astillero dará al Armador la información precisa y ayudará a preparar un Manual de Operaciones, para una operación segura del buque en el campo de trabajo. El Manual se hará conforme a las

regulaciones requeridas, y en el serán descritos los siguientes elementos:

- Procedimientos de arranque
- Descripción funcional de los sistemas
- Programas de inspección
- Procedimiento Operativos
- Procedimientos en caso de emergencia
- Mantenimiento
- Procedimientos de conservación
- Documentos de referencia
- Plan de contingencia

#### **1.06.06 Documentación de la Construcción final "As Built"**

A la entrega del buque el Astillero entregará al Armador 6 copias de la documentación "As built". Si el Astillero o sus subcontratistas produjeran documentación y esquemas por medios informaticos, estos archivos estarán también a disposición del Armador. la documentación incluirá:

- Distribución general
- Capacidad
- Tanques
- Tablas de sondeo
- Libro de equilibrio y estabilidad
- Diagramas de flujo
- P & ID's
- Distribución general de esquemas de tuberías
- Isométricas de tuberías y sistemas de maquinaria
- Distribución de escalerillas de mano
- Esquemas de planos estructurales
- Elevaciones estructurales y secciones
- Detalles de cálculos estructurales y esquemas excepto si el Armador especificase lo contrario.
- Esquemas eléctricos
- Esquemas de Instrumentación
- Esquemas de seguridad, incluyendo plan de seguridad
- Planos de bolsillo (200 copias)
- Libros de datos
- Lista de piezas de recambio, incluyendo definición y número de fabricante de la pieza original.

El Armador deberá dar su aprobación a la documentación "As built" y a su contenido.

#### **1.06.07 Expediente As-built**

El Astillero proporcionará un expediente "As-built". El expediente tendrá un juego completo de documentos originales de todas las

inspecciones y pruebas realizadas.

El contenido y distribución de este expediente estará sujeto a aprobación.

## **1.06.08 Modelos y Fotografías**

### **Modelos de exhibición**

Se entregarán dos modelos a escala 1:200, completamente provistos con cubierta y equipo, dispuestos en vitrinas y montados sobre una base que llevará una placa con el nombre y las características principales del buque.

### **Fotografías, películas y video**

Durante la construcción se tomarán fotografías del progreso del trabajo.

Durante las pruebas de mar se tomarán fotos en color. Un álbum de fotografías de la acomodación y otras características interesantes del buque, será entregado por duplicado junto con los negativos.

Se realizará un video o película mostrando las diferentes fases de construcción del buque.

## **1.07**            **EJECUCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN**

### **1.07.01** **Estándares**

Todo el trabajo será ejecutado de acuerdo con los estándares de construcción naval, Clase y regulaciones aplicables.

Pueden ser utilizados los siguientes estándares:

- standard de construcción naval nacional, donde estén publicados.
- Se utilizará el máximo standard de astillero, donde no haya otros estándares publicados.
- Estándares ISO
- Estándares IEC

Como norma se evitará la mezcla de códigos o estandares para cada sistema o equipo. Las desviaciones de los estandares necesitaran una aprobación especial.

En la documentación se utilizarán el Sistema Internacional de unidades.

### **1.07.02** **Materiales**

El Astillero hará la selección de material y se la presentará al Armador para su aprobación.

La cantidad de material será la mínima.

Los principios que se utilizaran para la selección de material serán los siguientes (excluyendo el casco):

- La selección de material se fundamentará en coste efectivo a la vida de la nave.
- Donde sea posible se utilizarán materiales y medidas que estén disponibles por diferentes proveedores.
- En lo que sea posible se evitará el uso de materiales que requieran técnicas de fabricación especiales, difíciles o poco conocidas.
- Se evitarán potenciales galvanicos en los sistemas.
- Se evaluará la corrosividad de los fluidos.

La experiencia debe ser aplicada en algunos sistemas:

Sistema de agua marina:

El material será de acero galvanizado( tuberías de gran espesor o de fibra de vidrio) y las líneas serán lo mas cortas posibles. Las tomas de mar estarán equipadas con cables de cobre para evitar el crecimiento de moluscos. Se evaluará instalar ánodos de cinc reemplazables en el sistema de tuberías.

Sistema de agua contra incendios

Se utilizará acero al carbono galvanizado en cuba. En el diseño de las tuberías se tendrá en cuenta el lavado frecuente del sistema (una vez por semana).

Sistema de lastre

El material seleccionado será acero al carbono galvanizado.

Circuito cerrado de agua dulce

Se utilizará acero al carbono

Sistema de vapor

Se utilizará acero al carbono

Sistema de aspersión

Acero inoxidable, solo los ramales de la válvula de aspersión. Todos los pernos y tornillos expuestos a la humedad serán galvanizados. Donde se use acero inoxidable se utilizarán también tuercas y tornillos de acero inoxidable.

## **1.07.03 Requisitos de las tuberías**

General

Las nuevas tuberías se dispondrán de acuerdo al sistema de planos aprobados por el Armador, Sociedad de Clasificación y Autoridades.

La distribución de tuberías cercanas a las bombas, calentadores, refrigeradores, etc., permitirá revisar las unidades con el mínimo desmantelamiento del sistema.

Las tuberías que penetren en los mamparos, cubiertas etc., estarán provistas con bridas de penetración soldadas en la estructura de acero o en los soportes soldados.



Las tuberías estarán alejadas de los cuadros eléctricos.

Las tuberías que contengan crudo o lubricante estarán alejadas de superficies calientes.

Las tuberías de aleación de cobre no estarán en contacto directo con la estructura de acero.

Todas las descargas por la borda se harán lejos de la escalerilla de acomodación, marcas de carga, y los lugares utilizados para bajar los botes salvavidas.

La tubería del sistema hidráulico se dispondrá de manera que los golpes sean amortiguados.

Todas las tuberías que sean galvanizadas, lo serán por el proceso de galvanizado en caliente. El galvanizado en las tuberías será completado en bridas, ramales, etc. El galvanizado no será permitido en las reparaciones.

Las tuberías serán uniformes.

Las tuberías de los sistemas hidráulico y de vapor con un diámetro interior de  $< 2"$  se unirán con bridas o por soldadura. (No se permitirán sistemas de atornillado)

#### Lavado

Todos los sistemas de tuberías se lavaran de acuerdo a los procedimientos preparados por el Astillero y aprobado por el Armador.

Todas las tuberías de hidrocarburo serán lavadas con agua a presión. Las tuberías de agua de los separadores (sistemas de drenaje abiertos y cerrados) serán lavados con agua a baja presión.

Todas las tuberías del sistema hidráulico y gas serán limpiadas con salmuera ácidas y lavadas.

### **1.07.04 Velocidades en tuberías**

#### Velocidad del fluido

El soporte de las tuberías estará basado en la velocidad del caudal de fluido, para los sistemas no mencionados en la siguiente lista, se podrá utilizar el estándar del astillero.

-	Agua salada	$< 2.0 \text{ m/s}$
-	Agua contra incendios	$< 7 \text{ m/s}$
-	Sistema cerrado de agua dulce	$< 3.0 \text{ m/s}$
-	Lastre	$< 3.0 \text{ m/s}$
-	Aspiración de fuel oil	$< 2.0 \text{ m/s}$
-	Descarga de fuel oil	$< 2.5 \text{ m/s}$

-	Almacenamiento de fuel oil	< 3.0 m/s
-	Aspiración de lubricante	< 1.2 m/s
-	Descarga de lubricante	< 2.3 m/s
-	Aire comprimido	< 30 m/s
-	Vapor	< 50 m/s
-	Agua condensada	< 4.0 m/s
-	Agua para uso sanitario	< 2.5 m/s
-	Aspiración de aceite para sistema hidráulico	< 1.0 m/s
-	Descarga de aceite del sistema hidráulico	< 3.0-6.0 m/s
-	Retorno del aceite hidráulico	< 2.0 m/s
-	Crudo desgasificado	< 2.5 m/s
-	Descarga del sistema de tuberías	se dimensionará de acuerdo con la capacidad de descarga (10h)

## 1.07.05 Mantenimiento

El Astillero será responsable de la maquinaria y equipo existente hasta la entrega del buque, incluyendo traslado, almacenamiento, mantenimiento e instalación del equipo.

El Astillero será responsable de recibir, almacenar y mantener los nuevos materiales y equipos hasta la entrega del buque.

El Astillero presentará su programa de mantenimiento incluyendo:

- Almacenamiento
- Instrumentación
- Temperatura de calentamiento de motores eléctricos
- Conservación (aceite, grasa, corrosión etc..)
- Equipo mantenido en activo
- Mantenimiento en general
- Daños/Reparación del equipo

El Armador recibirá informes de mantenimiento mensualmente.

El Astillero informará inmediatamente al Armador de la recepción de los equipos suministrados.

Si el Astillero tiene intención de utilizar las grúas del buque, o cualquier otro equipo o maquinaria instalada a bordo del buque durante el período contractual, el Astillero tendrá la responsabilidad de llevar a cabo un programa de mantenimiento continuo especificado por el fabricante.

Las grúas serán certificadas de nuevo y todos los cables de acero serán nuevos en la entrega. Las partes usadas serán reemplazadas por nuevas si fuera necesario.



## **1.08            PRUEBAS Y ENSAYOS**

### **1.08.01 General**

El buque será puesto a prueba de forma completa por el Astillero para demostrar su eficiencia y funcionamiento completo para confirmar que se ha cumplido con todos los requisitos mencionados en el Contrato. El Astillero programará las pruebas e informará al Armador para su aprobación.

Un programa de ensayos comprenderá todas las pruebas necesarias que sean requeridas para la certificación, y se le enviará al Armador 3 semanas antes de la fecha prevista.

Las pruebas estarán de acuerdo con los requisitos de las Reglas , regulaciones, Armador y suministradores de equipos.

Procedimientos de ensayo comúnmente aceptados serán la base de los procedimientos de ensayo del Astillero donde sea necesario.

No habrá aceptación final de los ensayos de sistemas o equipos hasta que los inspectores del Armador hayan aprobado el sistema/equipo como completo.

Cualquier defecto que pueda ocurrir durante los ensayos será corregido por el Astillero, sin cargas para el Armador.

Todos los materiales necesarios para las pruebas y ensayos serán provistos por el Astillero. Ref. Contrato.

### **1.08.02 Inspección, Ensayo y Comisionado**

Todos los componentes y sistemas estarán sujetos a:

- Inspección visual
- Inspección de la documentación
- Ensayos de presión y escape
- Ensayos de Capacidad/Función
- Comisionado

Antes de comenzar cualquier ensayo, el Astillero verificará a través de inspección y documentación, que los sistemas y componentes son adecuados para el ensayo. El Armador tendrá opción a estar presente estas inspecciones.

El Armador recibirá a su debido tiempo la lista de sistemas y componentes a inspeccionar, y toda la documentación necesaria que verifique la conformidad con requisitos específicos del Astillero. Estos documentos serán aceptados y firmados por el Armador antes de

cualquier prueba.

Las pruebas de presión se realizarán de acuerdo a la sección 1.08.04 de esta especificación.

Los resultados de las inspecciones y ensayos quedarán registrados en el Libro de Registros de Fabricación.

Cuando el Libro de Registro de Fabricación está completo, revisado y aceptado por el Armador, los componentes/sistemas serán considerados Mecánicamente Completo.

Los ensayos de Funcionamiento/Capacidad se harán de acuerdo a los procedimientos aprobados por los representantes de el Armador, el Astillero, Subcontratistas y Autoridades competentes.

Todos los sistemas que serán Inspeccionados en el campo (Foinaven) se harán de acuerdo a los procedimientos preparados por el Astillero y aceptados por el Armador, como se describe en el Contrato.

### **1.08.03 Chequeo del nuevo equipamento**

Toda la nueva maquinaria y equipo etc., serán probados y chequeados antes de la instalación a bordo del buque, en los talleres del Astillero, talleres de los subcontratados, factorías de los fabricantes etc.. de acuerdo a las reglas, regulaciones y requisitos de los entes regulatorios, estandares y a la satisfacción del Armador y sus representantes.

Toda la nueva maquinaria será entregada con certificado de nuevos.

### **1.08.04 Pruebas de presión**

Se harán pruebas de presión a todos los sistemas, según sea requerido por las reglas y regulaciones pertinentes. Las pruebas de presión estarán documentadas.

Durante las pruebas de presión se retirarán los siguientes equipos para evitar que sean dañados:

- Válvulas de control
- Tacómetro
- Orificios de chapa
- Toberas de flujo

- Tubo de Venturi
- Otros elementos de flujo primarios
- Filtros
- Elementos de filtro

#### **1.08.05 Pruebas de perdida en la planta de proceso**

Se llevarán a cabo por el contratista del conexionado y puesta en marcha.

#### **1.08.06 Pruebas de Muelle**

Cuando el buque esté casi terminado, y todo el equipo, maquinaria y equipo auxiliar hayan sido instalados, se tienen que hacer una prueba de muelle para probar que todo el equipo y maquinaria han sido instalados y funcionan satisfactoriamente y de acuerdo al contrato, especificación y planes aprobados,

La duración de dicha prueba para cada componentes será decidida de acuerdo con el Armador y tendrá la suficiente duración para su propósito.

Antes de las pruebas de mar, toda la maquinaria y equipo en el buque, requerido durante las maniobras en una travesía, serán aceptadas como funcionales.

#### **1.08.07 Pruebas de Mar**

Antes de la entrega el buque estará sujeto a las pruebas de mar oficiales.

Las pruebas de mar se conducirán de acuerdo con un programa, debidamente aprobado por el Armador.

Generalmente constarán de las pruebas siguientes:

- Pruebas funcionales
- Maniobras
- Pruebas del molinete del ancla en el buque y la torre
- Pruebas de fondeo de la torre
- Pruebas de la torre, 10 vueltas en cada sentido
- Medidas de vibración torsional
- Medidas de nivel de ruido
- Pruebas de D.P. y A.P.M.
- Pruebas de capacidad de carga y lastre
- Pruebas varias

- Pruebas de resistencia de los propulsores laterales (thusters)

Los propulsores laterales nuevos serán probados en el campo

El Astillero llevara a cabo una prueba de fondeo, utilizando 300 mts. de cable disponible a bordo de la nave. El Armador proveerá las anclas, y el equipo de manejo de las anclas( Boyas auxiliares). Astano proveerá los remolcadores necesarios para las pruebas.

la profundidad del agua seleccionada para el fondeo será de 60-80 mts. para evitar fuerzas verticales.

Una vez que haya sido fondeado, Astano llevará a cabo pruebas de rotación, para confirmar la operación de la torre, funcionamiento de guía cabos etc..de cualquier forma las pruebas de fondeo no servirán para garantizar el Certificado Posmoor ATA. Estos Certificados serán obtenidos por Golar Nor en la localización final, con las disposiciones finales de fondeo.

#### **1.08.08 Desmantelamiento y reposición de los propulsores laterales y guía cabos**

El Astillero efectuará pruebas reales, como desmontar y substituir los propulsores laterales y los guía cabos con el buque fondeado. El propósito de estas pruebas es demostrar que el equipo y los procedimientos para este tipo de operaciones es el adecuado.

#### **1.08.09 Entrega**

El buque será entregado en lugar seguro, fondeado en el Astillero. El Astillero transportará el buque a Foinaven, y ayudará a su puesta en marcha durante tres semanas.