

REMOLCADORES *SMBC MONTERREY* Y *SMBC TIJUANA*

Actualmente, como parte de la cartera de pedidos de Unión Naval de Valencia, se encuentra la construcción de cuatro remolcadores construidos por Unión Naval Valencia, S.A., perteneciente a la división Boluda Shipyard de Boluda Corporación Marítima y cuyo armador será la empresa Mexicana Servicios Marítimos de Baja California (SMBC). Los remolcadores *SMBC Monterrey* y *SMBC Tijuana* ya fueron entregados, y los otros dos restantes, el *SMBC Mexicali* será entregado previsiblemente la tercera semana de junio y el restante el *SMBC Rosarito* serán entregados a mediados del mes de agosto en próximos meses. Todos los remolcadores pertenecen a la misma serie y a continuación se detallan sus características principales.

Generalidades

Estos remolcadores están equipados con propulsores acimutales, tipo Z-drive, accionados con diesel, que se encargarán de realizar labores de remolque portuario, escolta, recogida de residuos y contra incendios. Están equipados con una maquinilla de remolque cabestrante a proa destinado principalmente a trabajos de asistencia y remolque de buques. Un cabrestante a popa y un molinete a proa se han instalado a popa para labores secundarias de remolque, fondeo y amarre.

El casco, la superestructura y el puente están soldados a la estructura del casco. El puente de gobierno es de acero y el casco y la superestructura son de acero dulce soldado, ASTM Grade A-36.

Estos remolcadores están completamente equipados para la lucha contra incendios con un sistema Fi-Fi 1 estándar accionado eléctricamente, y son capaces de responder rápidamente para recoger vertidos y derrames.

Tienen una capacidad para albergar a 12 personas a bordo, 6 de tripulación y 6 de pasajeros.

Características técnicas

Eslora total	32 m
Manga de trazado	13,2 m
Calado de trazado	5,55 m
Calado máximo	5,68 m
Capacidad combustible	218 m ³
Capacidad de agua potable	26 m ³
Capacidad de agua de lastre	40 m ³
Potencia de tiro, a proa	75 t (mínimo)
Potencia de tiro, a popa	75 t (mínimo)
Tiro avante desarrollado en pruebas por los tres primeros remolcadores de la serie	83 t
Velocidad de avance a revoluciones máximas	13,5 nudos (mínimo)
Velocidad avante desarrollada en pruebas por los tres primeros remolcadores de la serie	14,1 nudos
Clasificación	American Bureau of Shipping or other IACS Member certification: + A1 Towing Vessel, Escort Vessel, Fire-Fighting Vessel Class 1, + AMS



La forma del casco genérica para los remolcadores de la clase RAstar ha sido extensamente probada con modelos para verificar la velocidad, el remolque indirecto, su comportamiento en la mar y sus capacidades de maniobra. SE han diseñado para llevar a cabo operaciones en aguas subtropicales, en condiciones extremas de humedad y calor; temperatura del agua del mar de 32 °C y temperatura ambiente de 35 °C.

Servicios a bordo y Acomodación

Existen dos camarotes para los oficiales superiores, en la cubierta principal. Se han equipado con camas individuales con cajones debajo y accesorios complementarios, un armario empotrado, un escritorio con diversos complementos y un baño en suite.

Se ha dispuesto de dos camarotes dobles para el resto de la tripulación en la cubierta inferior, equipados con camas individuales en litera y complementos, dos armarios empotrados y un lavabo.

El comedor de la tripulación se ha equipado con un sofá con tapicería de vinilo muy resistente y mesas de comedor. También existe dentro un área de recreo con televisión, reproductor de DVD, radio AM/FM, reproductor de CD y máquina de café entre otros.

Existe un aseo en la cubierta principal y otro en la cubierta inferior con WC, lavabo, ducha con asiento y base de madera de teca, dispensador de toallas de papel, dispensador de pañuelos de baño, dos colgadores de toallas, espejo, papelera y dispensador de jabón.

El lavabo en suite de los camarotes de los oficiales dispone de WC, lavabo con armario, ducha con cortina, dispensador de pañuelos, pasamanos de seguridad, ganchos, papelera y cabina de baño con espejo y luz de fluorescente.

La lavandería está localizada en la cubierta inferior donde se han dispuesto una lavadora y una secadora, pila para lavar a armario, etc.

Todos los muebles de la cocina son de acero inoxidable 304 y se ha equipado con fuego eléctrico, frigorífico congelador de 0,5 m³ de máxima capacidad aproximadamente, microondas, campana extractora, compactador de basuras, frigera platos, etc.



En la cubierta principal se han dispuesto espacios destinados para almacenaje, armarios P&S, perfectamente equipados. En la cubierta inferior se ha dispuesto un espacio de almacenaje de carga seca, un frigorífico de acero inoxidable de 0,5 m³ de capacidad y un congelador del tipo vertical también de acero inoxidable y de la misma capacidad que el frigorífico.

La acomodación dispone de aire acondicionado que cumple con la normativa IMO, y se han dispuesto de extractores independientes en los almacenes, la cocina y otro lugares del remolcador.

Propulsión y Generadores

El buque está equipado con dos motores principales diesel de alta velocidad, MTU/Detroit Diesel Model 16V4000 M71, que desarrollan 2.465 kW a 2.000 rpm a 80 toneladas de tiro.

Las unidades propulsoras son del tipo acimutal de 360°, Z-drive, modelos US 255 FP, de Rolls-Roice, con hélices de paso fijo de cuatro paletas y 2.800 mm de diámetro. Se han dispuesto de dos reductores Lufkin MV 1.600 S de relación 2:1.

Los generadores de servicio del buque son dos equipos idénticos, fabricados por Volvo modelo D7A TA diesel, de 135 kW en servicio continuo a 1.800 rpm. Trifásicos a 60 Hz y 460 V a la salida. Están equipados con un silenciador supresor de chispas, muy resistentes y con gran atenuación.

Los generadores que se emplean para el cabestrante de la maquina de remolque de proa y el sistema de Fi-Fi, son dos diesel idénticos capaces de producir 828 kW mínimos de potencia a la salida. Modelos Volvo Model D34A HE/MCM634-GHJ-2, con una velocidad de operación de 1.800 rpm.

Sistemas de distribución eléctrica

Los cuadros de distribución eléctrica separan sistemas para cada 460 V. Se han dispuesto cuadros para los diversos servicios a bordo, y para los sistemas del cabestrante y el sistema contra incendios (Fi-Fi).

Para atender a los diversos servicios eléctricos a bordo se han dispuesto de dos generadores diesel de 1235 kW cada uno. Se ha diseñado para que opere un solo generador para no más del 80 % de la carga estando el segundo en standby.

Existe una conexión a tierra para suministro de 100 A.

El cuadro de distribución para el cabestrante de proa y la bomba contra incendios incluye:

- un conmutador automático y manual que es paralelo a las instalaciones con arranque remoto desde el puente de gobierno.
- equipos para mitigar los armónicos.
- sistema de gestión de energía para reducir automáticamente la demanda del cabestrante y de la bomba contra incendios si la carga del generador excede un valor predeterminado del 90 % a 110 % de carga.

Se han dispuesto de dos generadores diesel de 82800 kW cada uno para el sistema de bombas del sistema contra incendios Fi-Fi y la maquina de remolque el cabestrante de proa. Se han dispuesto de las correspondientes instalaciones en el puente de gobierno para el arranque, la parada y la conexión automática en paralelo o en serie de los generadores.

Se han suministrado baterías del tipo ácido/plomo resistentes a las condiciones marinas, de 24 V para las siguientes labores: arranque de los motores de arranque de los servicios del buque, suministro de potencia de emergencia en servicios indispensables, para ayudas a la navegación y para los sistemas de radio. Además se han instalado cargadores de baterías para sistema de baterías de CC.

Sistema contra incendios

Suministrado por Jason Engineering y con la notificación de clase: Fi-Fi 1.

Está compuesto por dos reguladores bombas de agua, de 1.200 m³/h de caudal. Las bombas están accionadas con motores eléctricos de 750 kW cada una, trifásicos a 60 Hz y 460 V, con una capacidad de 1.400 m³/h cada una al máximo rendimiento continuo. Además este sistema dispone de aspersores con suministro de las ramas principales con tuberías de acero inoxidable 316. Las conexiones de las mangueras se han dispuesto a cada banda del remolcador de 4" de conexión múltiple equipadas con interruptores de desconexión. También de cuatro salidas de bocas contra incendios y un compresor de aire portátil para rellenado de botellas SCBA.

En sala de máquinas se ha instalado un sistema de extinción mediante gas con el sistema FM-200, de control manual y con extintores suministrados por Catef, y otros sistemas.

Equipo de salvamento

Los remolcadores tienen los siguientes elementos que conforman el equipo de salvamento: dos balsas salvavidas inflables para 10 personas cada una, con rampas de lanzamiento, de P&S y Zodiac. Doce chalecos salvavidas de adulto. Seis aros salvavidas, dos con señales luminosas, dos con señales de humo y dos con lanza cabos. Además de una radiobaliza categoría 1.

Luces

El buque se ha equipado con luces interiores fluorescentes standard en la zona de acomodación, alumbrado de emergencia de regulación local, iluminación del puente de gobierno durante las horas sin luz solar y luces rojas nocturnas en el puente de gobierno y en la entrada al mismo.

Se han dispuesto de 6 reflectores exteriores longitudinalmente en las cubiertas (tres por cada banda) de 500 W cada una. Tres reflectores

incandescentes con DEC (dos a proa y uno a popa) de 1.500 W cada uno. Cuatro de 500 W en las amuradas de proa para iluminar el área de operaciones.

Cumpliendo con los requisitos de la IMO COLREGS, se han dispuesto de luces de navegación, de amarre, de mástil, luces NUC, luces RIAN y luces a popa.

Ayudas a la navegación

Se han suministrado e instalado un sistema integral de ayudas a la navegación y telecomunicaciones cumpliendo los requisitos de seguridad de navegación en zona A2 y según las autoridades locales. Está compuesto por un compás magnético tipo reflector Unilux Hansita II; un girocompás Alphanon Minicourse Gyro; dos relojes digitales; un barómetro; indicadores de velocidad y dirección del viento; dos radares: uno con monitor a color de 10" JRC JMA-5160 de 6 kW y otro con un monitor a color de 15" JRC JMA-5210-6B, de 10 kW; una sonda cartográfica con plotter, monitor GPS-10", JRC JEF-380; un GPS, JRC 112-J-Nav 500; una ecosonda de Furuno GP-1650 WF; un Autopiloto Navitron NT-951G; y un anemómetro Furuno CV-3F.

Otros servicios a bordo

El buque dispone de dos tanques de combustible de servicio diario, de tanques de almacenamiento con doble fondo en zona de sala de máquinas y a popa se encuentran los tanques de reserva de combustible.

Todas las bombas instaladas a bordo han sido suministradas por Itur. Se disponen de dos bombas para trasiego de combustible de desplazamiento positivo accionadas con motores eléctricos y un caudal de 20 m³/h; de una centrifugadora para el combustible y válvulas de accionamiento rápido remoto en todos los tanques.

Las bombas de las sentinas, de lastre y para otros servicios, son del tipo centrifugadores verticales accionadas con motores eléctricos y con un caudal de trabajo de 32 m³/h a 4 bar. Las bombas de lastre y para otros servicios de aborod

Los motores principales están enfriados mediante intercambiadores de calor de Bloksman. Los propulsores disponen de un circuito intercambiadores enfriadores con agua independientes.

El sistema de aire comprimido para el arranque de los motores principales y auxiliares, cabestrantes y otros servicios, han sido suministrado por Spere HL2/77.



El circuito de aceite usado y para mezclas de agua con aceite, comprende dos tanques con doble fondo para el aceite usado, con una capacidad por sección de 102,2, un tanque con doble fondo de agua sucia, con capacidad por sección de 102,2, conexión de descarga a cubierta, bomba neumática y una bomba del tipo diafragma de 1 m³/h de caudal. Se ha suministrado un separador de aceite del agua de Detegasa OWSA-0,5.

El sistema de ventilación de cámara de máquinas está compuesto por dos extractores, del tipo de velocidad axial de 400 m³/h y ventiladores con tapas para su cierre con accionamiento remoto en caso de emergencia. La exhaustación natural se realiza a través de rejillas de ventilación que también se pueden sellar en caso de emergencia. El sistema de ventilación para el local del cabestrante es del tipo axial de 300 m³/min.

A bordo se ha instalado una potabilizadora, Itur, con dos tanques de almacenamiento de 50 l de capacidad, que trabajan a 207/345 kPa. Además se ha instalado un sistema de tratamiento de aguas residuales, anaeróbico de Hamworthy STO.

Las pinturas han sido suministradas por Hempel, siendo antideslizantes en todas las cubiertas de trabajo, se han instalado ánodos de protección de zinc, tipo Bolton.

Equipos y sistemas de cubierta

Para el izado y arriado de la cadena del ancla, de 165 m de longitud y 22 mm U-3 con de concreto, se ha instalado un molinete.

En la cubierta del castillo se ha instalado una maquinilla de remolque de proa cabestrante para labores de asistencia de buques y de escolta. Se trata del modelo DESDEF-48WF de Markey Machinery de alta velocidad y gran potencia gracias a su doble tambor. Se ha diseñado para reducir al mínimo los efectos producidos por condiciones marítimas adversas de la mar para olas de 3 m y de 10 a 14 s de periodo mientras lleva a cabo sus operaciones en el lugar estipulado.

En lo que se refiere al sistema de control del molinete, se ha dispuesto con todos los elementos propios de los modelos de cabestrantes de estacha de gran rendimiento de Markey. Se han llevado a cabo pruebas, con unos excelentes resultados, el funcionamiento del embrague multidisco, del refrigerador multidisco por agua, de los motores de corriente alterna de frecuencia variable, de las resistencias diseñadas para proporcionar un frenado dinámico suave y el control del cabestrante en todo tipo de operaciones que vaya a llevar a cabo. Los controles manuales y automáticos permiten al operador trabajar con un amplio rango de tareas operativas y rendimientos, dispuestos en un sencillo panel. El control manual se lleva a cabo cuando se opere en modo libre, de parada de emergencia o para abortar una operación. El modo de funcionamiento denominado *scope braket* está diseñado para llevar a cabo el control de la velocidad, la tensión y el alcance proporcionando la información necesaria a través de la pantalla digital incorporada. La caja de cambios de dos velocidades, estando cada cambio conectado al multidisco neumático que acciona cada uno de los tambores con el fin de permitir las operaciones bajo carga. Los frenos Eaton refrigerados por agua, proporcionan el control de la unidad cuando se encuentra desconectado de la batería y cada uno controla una línea.

Los motores de velocidad variable de 300 CV son capaces de llegar a desarrollar una potencia máxima, de corta duración, que alcanza los 760 CV. Se trata de motores de corriente alterna de frecuencia variable, que operan a 480 V mediante un sistema trifásico. El panel de esta unidad puede ser configurado para los 60 Hz. Y cada motor se refrigera por medio de ventiladores.



El rendimiento está basado en el análisis de la onda sinusoidal recorrida en la quinta capa de la estacha, lo que ofrece una respuesta mayor reduciendo al mínimo los efectos de las fuerzas y el movimiento provocado por las olas, tal como se comentó anteriormente, compensándose el movimiento inducido por el remolcador. La fuerza media de tracción es de 68.344 t, la velocidad máxima de las líneas es de 1,536 m/s, la potencia máxima de funcionamiento intermitente es de 760 CV y la tensión máxima de cada línea, en periodos cortos de operación, es de 100 t.

Mientras se llevan a cabo operaciones intermitentes con rango de velocidades bajas, pensadas para condiciones óptimas de la mar, la potencia máxima es de 625 CV, la velocidad de cada línea a 30 Hz es de 0,63 m/s y la tensión máxima es de 75 t. En el caso de estimación del peso en unas 45 t, la velocidad de la línea a 75 Hz sería de 1,58 m/s y la tensión máxima de 12 t.

Defensas

Suministradas por Proinlosa, se ha equipado al buque con defensas de goma resistentes con las siguientes características:

- las defensas situadas por encima de la proa son de forma cilíndrica y de 900 mm de diámetro.
- las defensas situadas por debajo de la proa son de forma cilíndrica y de 900 mm de diámetro.
- En la roda: el vano de sección con forma semicircular de 350 mm.
- En los costados y a popa: el vano de sección con forma semicircular de 350 mm y de 70 durómetros.
- En el castillo de proa, diagonales, de vano de sección con forma semicircular de 350 mm, de 70 durómetros.

Control, comunicaciones, navegación y sistemas de alarma

Se ha equipado con un sistema de control integrado completo según los requisitos de clase y según la regulación de las autoridades competentes.

Se han suministrado controles locales y remotos desde el puente de gobierno para poder permitir desatender durante periodos corto la sal de máquinas de acuerdo con los requerimientos de clase.

Desde el puente de gobierno se pueden controlar para el control, las comunicaciones y equipo de monitorización, diseñadas y dispuestas para obtener gran visibilidad y accesibilidad de todo el equipo, agru-

pados lógicos y convenientemente según su función y prioridades operacionales.

Se han suministrado las siguientes consolas:

- a proa, consolas de control principales, tipo dividido.
- controles del motor principal
- controles de los propulsores Z-drive
- controles del molinete
- equipo primario de navegación y comunicación
- controles reflectores
- monitores de alarmas de maquinaria
- consola a popa para operaciones Fi-Fi

Desde las mismas se controlan las operaciones del sistema principal de propulsión, incluyendo el arranque del motor y la parada (por Detroit Diesel), el control de su velocidad (controles P&S separados), las operaciones de arranque, parada del cabestrante de remolque, las operaciones del sistema Fi-Fi incluyendo el arranque y la parada de los generadores que controlan dicho sistema y el arranque, el control remoto del acoplamiento y desacoplamiento del embrague del molinete en la consola del puente

Se han suministrado instrumentación y alarmas según los requisitos de clase y la regulación de las autoridades competentes durante espacios de tiempo de desatención del espacio de operación en sala de máquinas. Se dispone de un sistema electrónico, con monitorización y alarmas CRT-based Techsol o equivalente que cumple con todas las reglas de clase para: funciones de maquinaria, altos niveles de sentina, alarmas de humo y fuego, calibración de tanques. Disponiéndose del 10 % de las alarmas de más además de los puntos de alarma requeridos por la regulación de las autoridades competentes.

Se suministra un sistema de detección de fuego para proteger los espacios de máquinas, espacios de control, zonas de acomodación, pañoles, etc., y para detectar anomalías en la temperatura del aire, y/o concentraciones anormales de humo tal y como se requiere.

Además, se revisa eléctricamente los tipos de sistemas de indicadores automáticos de alarmas en el panel del puente de gobierno. Finalmente, en zonas de altos niveles de ruidos han sido equipadas con alarmas auditivas.

Sistema GMDSS definido para cumplir con los requisitos A2, estando formado el equipo de comunicación por los siguientes equipos:

- MF/HF estación de 150 W sistema Sailor 5.000.
- Dos VHF radio teléfonos Salior RT-5022 con DSC.
- GMDSS.

