

## **Plantas Propulsoras Navales**

### **Contenidos**

#### *Unidad Temática 1: PLANTA PROPULSORA.*

Los distintos tipos de plantas propulsoras marinas. Factores fundamentales que deben considerarse en la elección de la planta propulsora de un buque, análisis de los mismos. Análisis comparativo de las plantas propulsoras, características en función de los distintos tipos de buques. Condiciones de confiabilidad, compacidad y accesibilidad. Análisis de la posición relativa de los elementos constitutivos de una planta y su influencia en la estabilidad y trimado del buque para establecer en primera instancia el arreglo general de la planta completa.

Planta propulsora Diésel: descripción y nomenclatura básica de un motor de aplicación marina. Bancadas, montantes, cilindros, camisas, culatas, cigüeñales, etc. y motores con sistemas especiales. Motores diésel auxiliares y equipos necesarios. Balance energético. Consumos específicos de combustible, aceite y aire. Mejora del rendimiento de la planta. Pesos unitarios y dimensiones principales del motor propulsor. Aprovechamiento de las características de cada tipo de motor diésel según las características de servicio del buque. Balance energético y diagrama de Sankey. Requisitos de las Sociedades de Clasificación para los motores de uso marino. Normas nacionales que regulan la instalación del motor diésel a bordo.

Planta propulsora a vapor: descripción y nomenclatura básica de una planta de turbina a vapor de aplicación marina. Descripción general de las calderas utilizadas. Componentes principales y equipos auxiliares necesarios. Análisis del consumo de vapor en navegación y en puerto. Balance energético y diagrama de flujo. Pesos unitarios y dimensiones principales. Requisitos de las Sociedades de Clasificación para los equipos componentes de las plantas a vapor de uso marino.

Planta propulsora nuclear: conocimientos generales básicos. Conversión del calor en potencia: uso de metales líquidos, agua y gases refrigerantes como fluido intermediario. Aplicación a la propulsión en buques de superficie y en submarinos.

### *Unidad Temática 2: MÁQUINAS AUXILIARES.*

Motogeneradores a bordo. Formas de accionamiento. Características y criterio de selección. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y sociedades de clasificación. Pruebas y controles.

Bombas de uso naval. Bombas de desplazamiento positivo, Bombas alternativas a vapor y con motor alternativo. Bombas rotativas de tornillo y engranajes. Bombas centrífugas de flujo axial y de flujo radial. Variables fundamentales. Curvas características. Bombas principales y auxiliares en la planta propulsora del buque. Criterios de elección de cada bomba en su respectivo servicio. Dimensionamiento y especificaciones de las bombas.

Compresores. Tipos de compresores. Necesidad de aire a bordo. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.

Intercambiadores de calor en las plantas propulsoras. Intercambiadores de superficie. Calentadores de alimentación de sistemas de vapor y de combustible. Enfriadores de agua y aceite. Desaireadores. Materiales. Ánodos de sacrificio. Dimensionamiento acorde con los requerimientos de proyecto. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.

### *Unidad Temática 3: SISTEMAS DE AGUA DURA.*

Sistema de enfriamiento de motores marinos por sistema abierto. Bombas de circulación, tuberías, juntas, válvulas, etc. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.

#### ***Unidad Temática 4: SISTEMAS DE AGUA BLANDA.***

Enfriamiento de camisas de cilindros, culatas y pistones. Temperaturas alcanzadas por estos elementos del motor. Tubos telescópicos. Enfriamiento de motores marinos por sistema cerrado. Enfriadores de agua blanda. Aprovechamiento del calor del agua de refrigeración. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.

#### ***Unidad Temática 5: SISTEMA DE COMBUSTIBLE.***

Los distintos circuitos de combustible a bordo. Tipos de combustibles empleados y sus características principales. Elementos contaminantes. Sistema para quemar combustibles pesados en las instalaciones navales. Tanques utilizados. Preparación del combustible para su inyección. Sistemas de calefacción. Calentadores. Purificadoras y clarificadoras de combustible. Materiales y tipos de accesorios utilizados, válvulas, juntas, filtros, etc. Características de los diversos materiales empleados y sus especificaciones. Elección de los accesorios de acuerdo a su función. Su instalación en la Sala de Máquinas. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.

#### ***Unidad Temática 6: SISTEMAS DE LUBRICACIÓN.***

Circuitos de lubricación. Bombas y filtros empleados. Accesorios. La lubricación del cilindro en los motores marinos. Lubricadores. Purificadoras. Dimensionamiento de un enfriador de aceite. Tipos de lubricantes marinos empleados, sus características principales, exigencias y especificaciones. TBN. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.

#### ***Unidad Temática 7: SISTEMAS DE AIRE COMPRIMIDO.***

Aire de arranque. Circuito de arranque por aire comprimido en motores marinos de alta y media potencia. Inversión de marcha en los motores marinos reversibles.

Botellones de aire comprimido. Materiales. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.

### ***Unidad Temática 8: SISTEMA DE GASES DE ESCAPE.***

Balance energético de los gases de escape en función del consumo de combustible del motor propulsor, su potencia al freno y las pérdidas de calor. Diagrama de Sankay. Distintos tipos de calderas de gases de escape. Temperaturas y presiones de trabajo. Sistemas combinados. Limitaciones al uso de calderas de exhaustación. Tuberías de escape. Apagachispas. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.

### ***Unidad Temática 9: SISTEMAS DE VAPOR.***

Calderas. Tipos y características de las calderas de uso actual. Análisis del consumo de vapor en navegación y en puerto. Balance energético y diagrama de flujo. Pesos unitarios y dimensiones principales. Domos, válvula de cuello y de seguridad. Evaporadores, sobrecalentadores, economizadores. Condensador, características generales, detalles constructivos. Bombas “booster” y de alimentación. Arreglo general de los sistemas de vapor principal y auxiliar. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.

### ***Unidad Temática 10: AUTOMATISMO.***

Nociones generales sobre la automatización de los motores propulsores y sus auxiliares. Magnitudes posibles de controlar a bordo. Ventajas e inconvenientes de la automatización de la sala de máquinas. Buques con monocontrol desde el puente de navegación. Buques sin guardia de máquinas. Exigencias y/o requisitos de la Prefectura Naval Argentina en el orden nacional y de las Sociedades de Clasificación en el internacional. SOLAS '74 y sus enmiendas.

### ***Unidad Temática 11: DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LA SALA DE MÁQUINAS.***

Determinación del motor propulsor y los motores auxiliares en base a las consideraciones de proyecto del buque. Determinación las características y dimensiones de los equipos, tanques, tableros, tuberías y demás accesorios acorde los sistemas correspondientes que deben ser ubicados en la sala de máquinas. Desarrollo del plano de Arreglo General de sala de máquinas con las plantas y secciones necesarias para su cabal interpretación. Confección del plano de instalación de un sistema de la planta propulsora. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.