

## **Proyecto de Buques**

### **Contenidos**

#### ***Unidad Temática 1: ETAPAS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO.***

- Espiral de proyecto, su interpretación, ejemplos. Definición y alcances del PROYECTO CONCEPTUAL, DISEÑO PRELIMINAR O ANTEPROYECTO, DISEÑO CONTRACTUAL O PROYECTO BÁSICO Y DISEÑO CONSTRUCTIVO.
- Influencia Del proyecto básico en la construcción del buque.
- Datos al proyectista: cantidad de carga, velocidad, autonomía, tripulación, ruta, maniobra de carga, tipo de planta propulsora, etc. Métodos de selección de variables, optimización. Funciones de mérito, coeficiente de rendimiento económico.
- Restricciones en las dimensiones principales.
- Flujograma típico del proyecto.

#### ***Unidad Temática 2: CLASIFICACIÓN DE BUQUES Y DETERMINACIÓN DE SUS DIMENSIONES PRINCIPALES.***

- Clasificación según su MISION: comerciales, industriales y de servicios.
- Clasificación desde el ABORDAJE DEL PROYECTO: buques de porte, buques de volumen, buques de unidad de carga.
- Fórmula de POSDOUDNINE.
- Flujograma de procedimiento sugerido según el tipo de buque, su evolución histórica.
- Estimación del francobordo. Métodos para la estimación de las dimensiones principales.

- Fórmulas para la estimación de los coeficientes de bloque, de la selección maestra, prismático, del plano de flotación y económico, su relación, valores típicos.
- Posición longitudinal del centro de carena, su relación con el coeficiente de bloque y la velocidad.
- Verificación del desplazamiento.

### *Unidad Temática 3: INFLUENCIA DE LAS DIMENSIONES PRINCIPALES EN LAS CARACTERÍSTICAS DEL BUQUE.*

ESLORA. Su influencia en la resistencia al avance, en la resistencia estructural, en el comportamiento marineró y su relación con el peso de acero y el costo del buque.

MANGA. Su influencia en la estabilidad inicial, en la resistencia al avance y la propulsión. Su relación con el peso de acero y el costo del buque.

PUNTAL. Su influencia en la estabilidad inicial y a grandes ángulos, en el módulo resistente de la viga-buque, en la superficie de la vela, y en la reserva de flotabilidad. Su relación con el peso de acero y el costo del buque.

- Tratamiento de las restricciones a las dimensiones principales: - Eslora, Manga, Calado.

### *Unidad Temática 4: CARACTERÍSTICA DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE BUQUE.*

CARGUEROS: su evolución, liner, tramp, multipropósito, box type, heavy cargoes. Cargueros Shelter deck, su tratamiento actual desde el punto de vista del ARQUEO como open o closed. Buques draft o full scantling.

PETROLEROS: Historia. IMO 78, OPA 90, IMO 92.

Conflicto actual de diseño entre buque de porte y de volumen. Producteros y de crudo.

Características de los productos y su influencia en el diseño.

Influencia de LASTRE SEGREGADO en el tamaño del buque.

Petroleros DOBLE CASCO Vs. Soluciones alternativas para cumplir OPA 90.

Sistemas de cargamento.

GRANELEROS: Factores de estiba de las distintas cargas de grano y mineral. Sección típica. Graneleros puros, mineraleros, OBO. El concepto de Self trimming.

PORTACONTENEDORES: Su evolución. 1<sup>a</sup>. 2<sup>a</sup>. 3<sup>a</sup> y 4<sup>o</sup>. Generación.

Modulación de la sección maestra y bodegas. Tratamiento en los extremos.

Concepto de cantidad de containers que puede transportar según su capacidad Vs. Según su estabilidad. Portacontenedores celulares. Resistencia longitudinal y torsional. Uso de aceros especiales. El nuevo DISEÑO HATCHCOVERLESS (sin tapas escotillas).

BUQUES ROLL ON ROLL OFF Y BUQUES FRIGORÍFICOS.

PESQUEROS: Clasificación. Capacidad de Bodega, Tipo de Pesca, Tipo de Captura. Procesamiento. Capacidad de Congelado. Máquinas y Equipos. Caladeros.

REMOLCADORES DE TIRO: Tiro a Punto Fijo, Potencia Propulsora, Clasificación de Remolcadores.

REMOLCADORES DE EMPUJE: Efecto Squats. Formas de Popa. Resistencia al Avance (HOWE).

DRAGAS: Tipos de Dragas, Volumen de Cántara. Propulsión. Equipos de Bombeo y Dragado.

### *Unidad Temática 5: CURVAS DE AREAS - LINEAS DE CARENA.*

Obtención de líneas por deformación de otras de buques semejantes.

A1- Por agregado de cuerpo paralelo.

A2- Por deformación en altura y manga de las líneas de agua.

Obtención de líneas a partir de curvas de áreas. Definición de cuerpos de entrada, salida y cuerpo paralelo. Corrección del volumen de carena representado por una curva de áreas.

Obtención de líneas a partir de SERIES.

C1- Serie 60.

C2- FORMDATA. Formas en U y en V.

C3- CETENA.

Obtención de líneas por representación matemática, polinomios, esplines.

### *Unidad Temática 6: DETERMINACIÓN DEL PESO DE BUQUE VACIO Y POSICIÓN LONGITUDINAL Y VERTICAL DE LOS CENTROS DE GRAVEDAD.*

- Ecuación de pesos a partir de los valores de un buque modelo.
- Flujograma del procedimiento y planilla de cálculo.
- Cálculo del peso de acero:

**a) Métodos comparativos: a.1- Del NUMERO CUBICO  
a.2- De las DIFERENCIAS**

**b) Métodos paramétricos genéricos:**

**b.1- WATSON**

**b.2 LAMB**

**b.3 SCHNEEKLUTH**

**Alcances y exclusiones de cada uno.**

**c) Métodos paramétricos por tipos de buque:**

**c.1 D.N.V.**

**c.2 GILFILLAN**

**c.3 BENFORD**

**c.4 GARCIA GARCES**

- Definición de acero continuo y acero discontinuo.
- Determinación de la posición longitudinal del centro de gravedad del acero continuo por el método de WATSON.
- Cálculo del peso de ALISTAMIENTO Y SALA DE MAQUINAS.
- Comparación de alcances de los distintos métodos.
- Desglose de los pesos de alistamiento con su centro de gravedad específico.
- Cálculos de pesos específicos según el L.R.S.

### *Unidad Temática 7: VOLÚMENES.*

- Determinación de los consumibles.
- Construcción de la curva de áreas hasta el puntal y verificación de los volúmenes disponibles para carga y consumibles por medio de la misma.

- Variación del coeficiente de bloque en función del calado.
- Volúmenes BRUTO, GRANOS Y BULTOS.
- BROKEN STOWAGE.
- Verificación del FACTOR DE ESTIBA Y DEL PORTE BRUTO.
- Factores DE estiba típicos de distintas cargas.
- Carga palletizada.

### *Unidad Temática 8: ESTABILIDAD LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL*

- Cálculo de las curvas hidrostáticas aproximadas a partir de los calados, desplazamiento,  $C_b$  y  $C_{wl}$  de diseño.
- Requisitos de equilibrio longitudinal para las distintas condiciones de carga.
- Cumplimiento de criterios de inmersión de la hélice, máximo asiento y mínimo calado de proa.
- Conceptos de equilibrio y estabilidad del buque.
- Estabilidad transversal estática inicial.
- Estabilidad transversal a grandes ángulos.
- Angulos y brazos característicos de la curva de estabilidad transversal estática.
- Estabilidad dinámica.
- Criterios de estabilidad según IMO y PNA.
- CRITERIO METEOROLÓGICO O.M 6/83.
- Influencia de las dimensiones principales en la estabilidad transversal.

### *Unidad Temática 9: EL ARREGLO GENERAL DEL BUQUE.*

- CASILLAJE, su posición, ventajas y desventajas de cada una.
- CASILLAJE, macrodiseño según áreas funcionales de trabajo, privadas, servicios, esparcimiento, circulación y comunicaciones.
- CASILLAJE, microdiseño, áreas mínimas de camarotes, arreglos típicos de camarotes individuales o dobles con baño compartido.

- CUBIERTA, áreas necesarias para estiba de tapas escotillas según su tipo: Single pull, Folding, side rolling. Piggy back, Ponton, Sliding.
- Áreas necesarias para grúas simples, dobles, a la banda o pórticos.

### *Unidad Temática 10: INGENIERÍA ECONÓMICA APLICADA AL BUQUE. (OPCIONAL)*

- Estudios económicos de: - Optimización - Factibilidad - Reposición.
- Modelos matemáticos y medidas de mérito.
- Concepto de interés, factor de interés compuesto, factor de descuento y beneficio.
- Diagrama de desagregación de los ingresos.
- Ingresos previsibles e ingresos no previsibles.
- Ingresos previsibles con retornos variables. Tasa interna de retorno TIR, valor presente neto NPV.
- Ingresos previsibles con retornos constantes. Factor de recuperación del capital CRF, su conversión a tasa de interés.
- Ingresos no previsibles con retornos variables. Flete requerido RFR. Costos operativos, costos administrativos, amortización.
- Ingresos no previsibles con retornos constantes. Costo anual promedio AAC, Costo capitalizado CC.
- Relación BENEFICIO - COSTO. Costo para unidades afectadas al servicio público.
- FACTOR DE MERITO para comparar buques similares, desde el punto de vista económico.

### *Unidad Temática 11: RESISTENCIA AL AVANCE*

- Determinar mediante los métodos propios para cada tipo de buque (Remolcador de Tiro, Remolcador de Empuje y Pesqueros) el valor de Resistencia al Avance.
- Obtener parámetros tales como Potencia y Revoluciones Optimas.
- Selección de Motor Propulsor.
- Selección de Caja Reductora.
- Determinar características de la hélice (D, Z, P/D, Fa/F) y rendimientos.

### *Unidad Temática 12: MÓDULO RESISTENTE*

- Determinar el módulo resistente de dicho buque, según lo establecido por las Sociedades de Clasificación y la autoridad competente como PNA.
- Verificación de los valores obtenidos mediante la utilización de programas como Maxsurf.

### *Unidad Temática 13: SISTEMA DE ACHIQUE*

- Dimensionamiento del Sistema de Achique según PNA.
- Cálculo de ramales Principales.
- Cálculo de ramales Secundarios.
- Cálculo de Bombas de Achique.

### *Unidad Temática 14: SISTEMA DE COMBUSTIBLE.*

- Dimensionamiento de tanques, tuberías y demás elementos que forman parte de dicho sistema.

### *Unidad Temática 15: SISTEMA DE AMARRE Y FONDEO.*

- Determinar volumen y ubicación de caja de cadenas.
- Calculo de numeral de equipo.
- Selección de anclas, cabos, cadenas.
- Cálculo de maquinilla de ancla.

### *Unidad Temática 16: LÍNEA DE EJE*

- Determinar el tipo de línea a utilizar.
- Dimensionar ejes, según Sociedades de Clasificación.
- Confeccionar Planos.