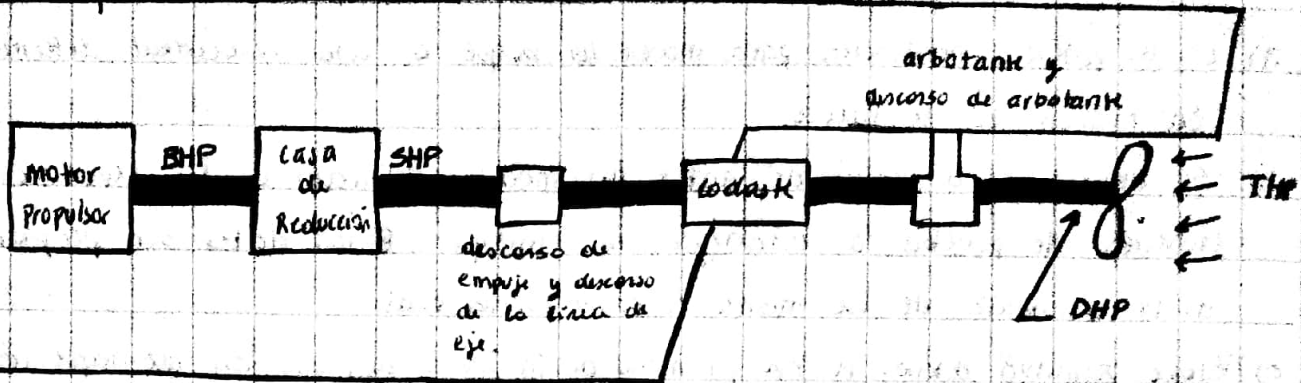


Sección 7.2 Sistema de propulsión de un buque:

1. Sistema de Propulsión

a)



c) $BHP > SHP > DHP > THP$

Sección 7.3 Eficiencia Propulsora.

2. η caja de reducción = 95%

$\eta_{eje} = 98\%$

BHP = 7.500 kW.

DHP = BHP $\cdot \eta$ caja de reducción $\cdot \eta_{eje} \Rightarrow 10057,68 \text{ HP} \cdot 0,95 \cdot 0,98 = 9363,69 \text{ HP}$ entregado a la hélice.

3. EHP = 32989,143 HP.

$V = 25 \text{ nudo}$

$PC = 60\%$

$$SHP = \frac{32989,143 \text{ HP}}{0,6} \Rightarrow 54981,905 \text{ HP}$$

4. EHP = 50.000 HP. $V = 30 \text{ Nudo}$

$$SHP = \frac{50.000 \text{ HP}}{0,55} \Rightarrow 90.909,09 \text{ HP}$$

$$SHP = \frac{50.000 \text{ HP}}{0,6} \Rightarrow 83.333,33 \text{ HP}$$

$$SHP = \frac{50.000 \text{ HP}}{0,75} \Rightarrow 66.666,67 \text{ HP}$$

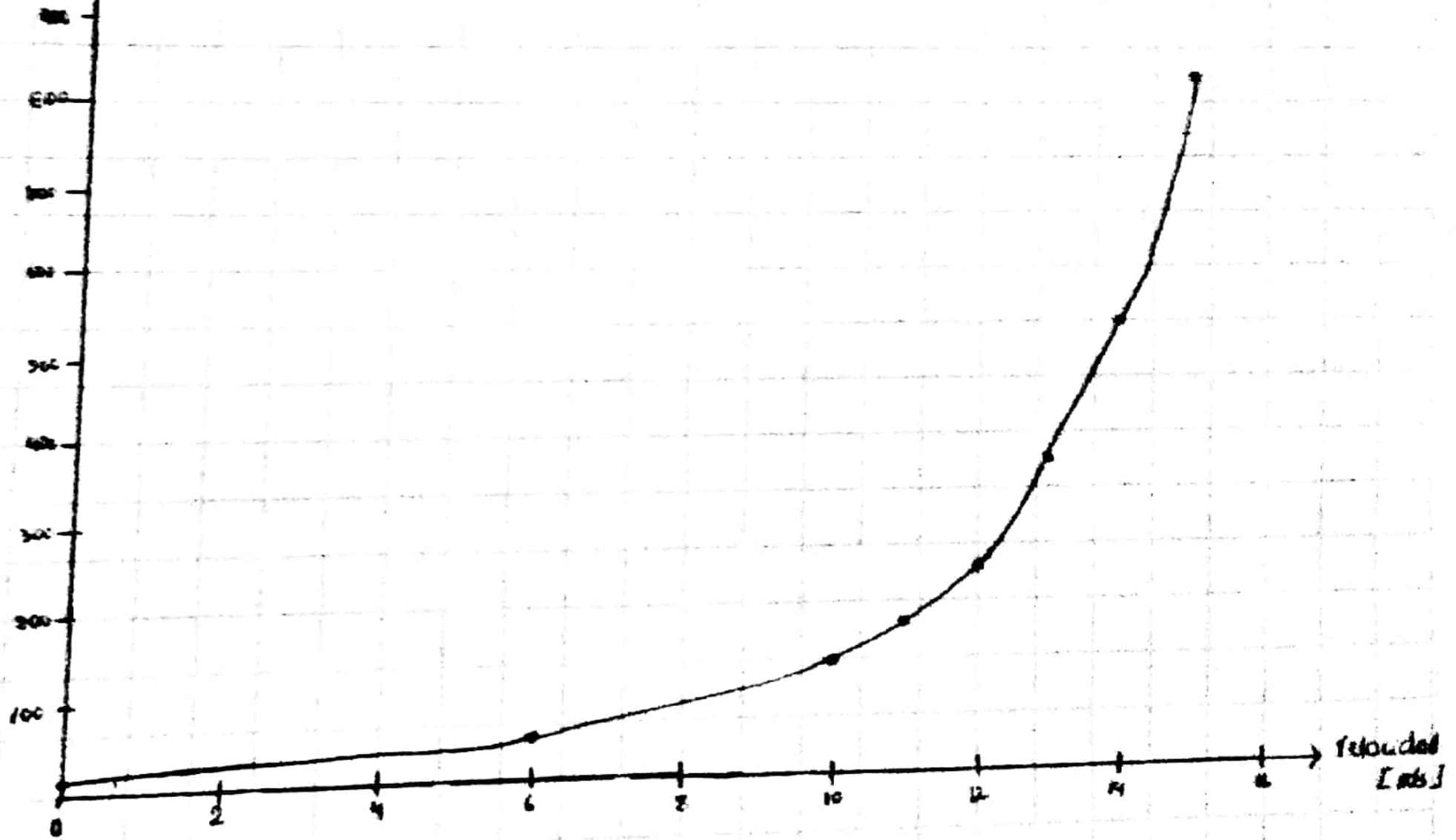
Sección 1.4 Potencia Efectiva

5: EHP.

- a) Es la potencia necesaria para mover un buque a una velocidad determinada sin la acción de su hélice.
- b) Se determinan a través de datos del modelo obtenidos de la experimentación en canales de prueba o estanques de remolque. Estos datos son proporcionales a la resistencia de ese mismo casco a escala real.
- c) Bogue permitirá obtener el tipo y tamaño de la planta de propulsión que requerirá, la cual es fundamental para ubicar la posición de CG del buque y la cantidad de espacio que se deberá reservar para permitir la instalación de la planta de propulsión.

b: EHP [MP]

2)



b) P.C. = 35%

vl. máx. P

SHR = 1400 HP

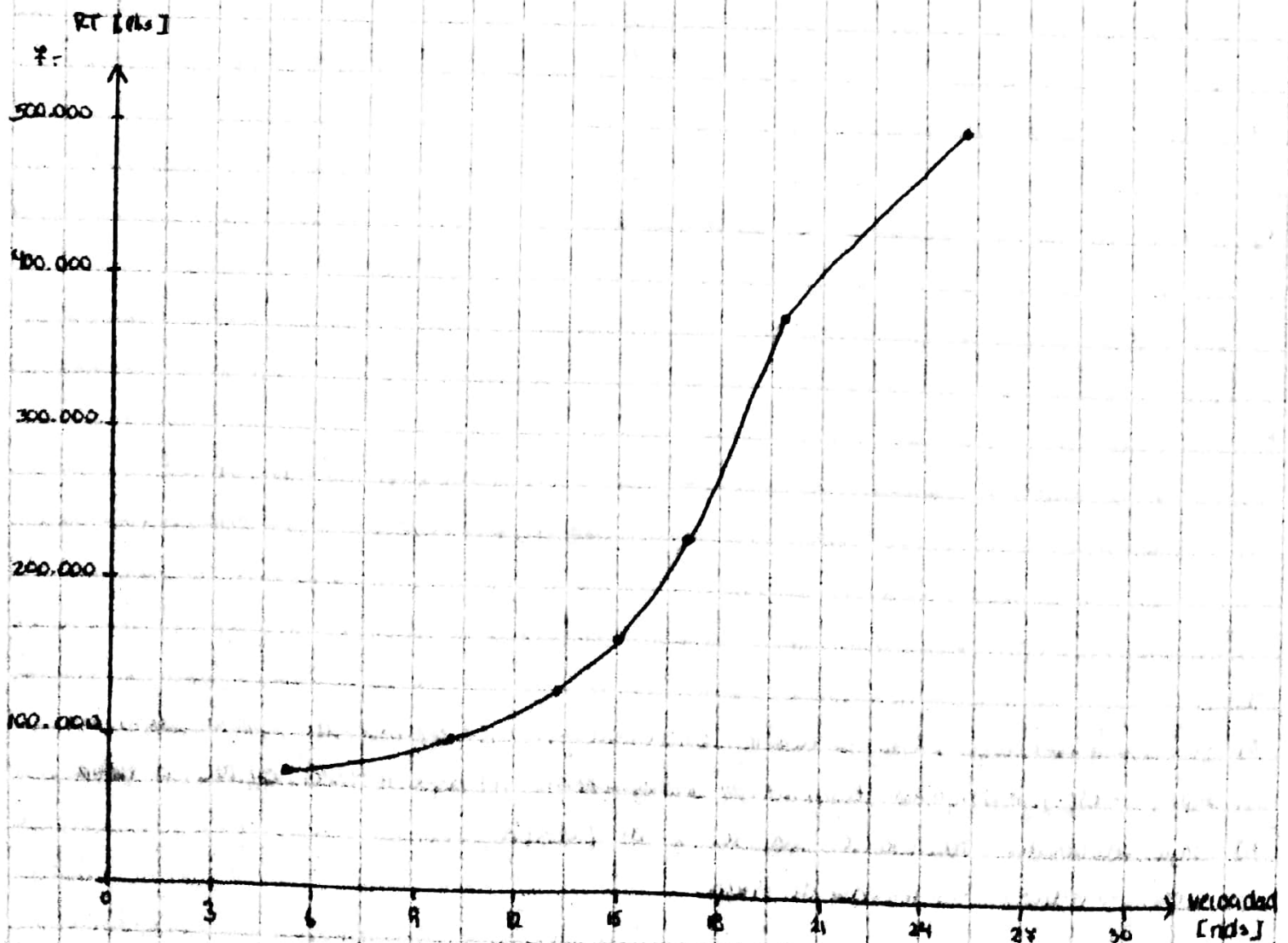
EHP = $1400 \cdot 0,55 \Rightarrow 770$ HP

Velocidad = 14,8 nds

c) SHR = 700 HP

EHP = $700 \cdot 0,55 \Rightarrow 385$ HP

Velocidad = 13,3 nds



$$a) R_T(22 \text{ nds}) = R_T(20 \text{ nds}) + \frac{(22 \text{ nds} - 20 \text{ nds})}{25 \text{ nds} - 20 \text{ nds}} \cdot (R_T(25) - R_T(20))$$

$$= 375.000 + \left[\frac{2}{5} \cdot (500.000 - 375.000) \right]$$

$$= 375.000 + \left[\frac{2}{5} \cdot 125.000 \right]$$

$$= 375.000 + 50.000$$

$$= 425.000 \text{ lbs}$$

$$\text{EHP}(22 \text{ nds}) = \frac{V \cdot R_T(22)}{550} = \frac{22 \text{ nds} \cdot 1,688 \frac{\text{ft}}{\text{s}} \cdot 425.000 \text{ lbs}}{550 \frac{\text{ft} \cdot \text{lb}}{\text{s} \cdot \text{HP}}} \Rightarrow 28696 \text{ HP}$$

$$b) \text{ SHP} = \frac{28696 \text{ HP}}{0,6} = 47826,67 \text{ HP}$$

$$c) \text{ EHP} = \frac{25 \cdot 1,688 \cdot 500.000}{550} = 38363,63 \text{ HP}$$

$$\text{SHP} = \frac{38363,63}{1} = 38363,63 \text{ HP}$$

$$8: R_T = \frac{1}{2} \cdot C_T \cdot \rho \cdot V^2 \cdot \Delta$$

∴ Si aumenta el calado, aumenta el desplazamiento y por consiguiente el volumen sumergido (Δ). Como, (Δ) aumenta al ser directamente proporcional con R_T , ésta también aumenta.

→ Si $T \uparrow \Rightarrow \Delta \uparrow \Rightarrow \Delta \uparrow$. Como, $\Delta \uparrow$ entonces $R_T \uparrow$.

9:

a) Resistencia viscosa (friccional), resistencia generada por la formación de olas (de estela) y resistencia causada por el movimiento del buque a través del agua calma.

b) bajas velocidades: resistencia viscosa o de fricción

altas velocidades: resistencia de estela.

10.

a) Flujo laminar: fluido que fluye mediante líneas suaves y ordenadas con la mínima de resistencia friccional. Se caracteriza por una alta fricción.

Flujo turbulento: flujo caótico, entrecortado e inestable, donde hay altos niveles de desorden (vorticidad). Caracterizado por una baja fricción.

b) $\eta_{agua} = 1,24 \times 10^{-5} \frac{lb}{ft \cdot s}$ $R_n = 5 \times 10^5$

$$R_n = \frac{V \cdot L}{\nu} \Rightarrow \frac{25 \text{ m/s} \cdot 1,688 \frac{ft}{m} \cdot 500 \text{ ft}}{1,24 \cdot 10^{-5} \frac{lb}{ft \cdot s}} \Rightarrow \frac{21100}{1,24 \cdot 10^{-5}} \Rightarrow 1,709 \cdot 10^9$$

$$R_n = \frac{V \cdot L_{laminar}}{\nu} = 5 \times 10^5$$

$$L_{laminar} = 5 \times 10^5 \frac{\nu}{V} = 5 \times 10^5 \cdot \frac{1,24 \cdot 10^{-5}}{25 \cdot 1,688} = 0,147 \text{ ft}$$

c) $R_n = \frac{V \cdot L}{\nu} \Rightarrow \frac{5 \cdot 1,688 \cdot 500}{1,24 \cdot 10^{-5}} \Rightarrow 340,32 \cdot 10^6 \Rightarrow 3,4 \cdot 10^8$

$$R_n = 5 \cdot 10^5 \Rightarrow \frac{V \cdot L_{laminar}}{\nu} = 5 \cdot 10^5$$

$$L_{laminar} = 5 \cdot 10^5 \cdot \frac{\nu}{V} = 5 \cdot 10^5 \cdot \frac{1,24 \cdot 10^{-5}}{5 \cdot 1,688} = 0,735 \text{ ft}$$

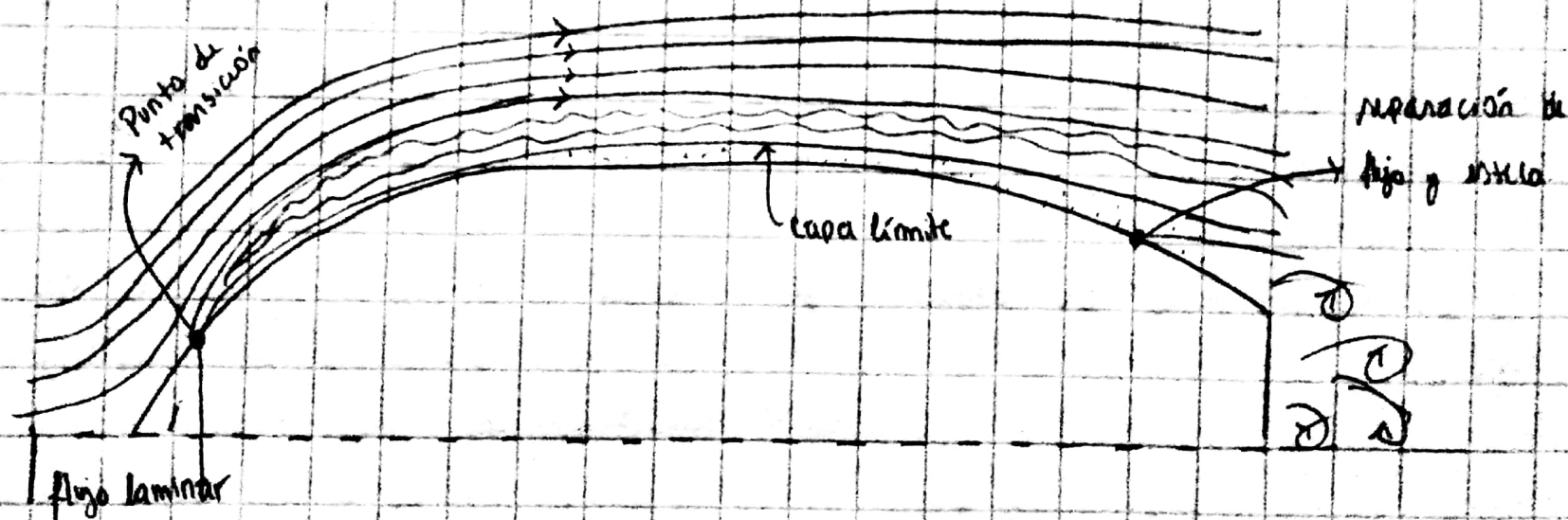
$$L_{\text{transición}} = 5 \times 10^5 \cdot \frac{\nu}{V} = 5 \times 10^5 \cdot \frac{1,24 \cdot 10^{-5}}{25 \cdot 1,688} = 0,147 \text{ ft.}$$

$$c) \quad Re = \frac{V \cdot L}{\nu} = \frac{5 \cdot 1,688 \cdot 590}{1,24 \cdot 10^{-5}} = 1340,32 \cdot 10^4 \approx 2,4 \cdot 10^8$$

$$Re = 5 \cdot 10^8 \Rightarrow \frac{V \cdot L_{\text{transición}}}{\nu} = 5 \cdot 10^8$$

$$L_{\text{transición}} = 5 \times 10^5 \cdot \frac{\nu}{V} = 5 \times 10^5 \cdot \frac{1,24 \cdot 10^{-5}}{5 \cdot 1,688} = 0,735 \text{ ft.}$$

11-



12. A medida que aumenta la velocidad, la resistencia viscosa disminuye. Ya que, al aumentar la velocidad el n° de Reynolds también aumenta y al aumentar el n° de R_n disminuye CF por la ecuación: $CF = \frac{0.0075}{(\log_{10} R_n - 2)^2}$

Y como la ecuación de $C_v = C_f + K \cdot C_f$ el coef. de viscosidad también disminuye por lo tanto por la ecuación $R_v = C_v \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 \cdot A$ la resistencia viscosa disminuye.

B- $CF = \frac{0.0075}{[\log_{10} R_n - 2]^2}$; $R_n = \frac{LV}{\gamma}$

✓ DDG $\rightarrow L_{pp} = 142 \text{ mt}$

✓ AOE $\rightarrow L_{pp} = 226 \text{ mt}$

∴ Si asumimos que ambos buques van a la misma velocidad y que la viscosidad del agua es la misma la ecuación del n° R_n quedará

así: $R_n = 142$, $R_n = 226$. Por lo tanto el AOE al tener mayor

n° R_n su CF será menor.

→ R = El que tendrá mayor CF será el DDG.

14. $C_v = (F + K \cdot CF)$

$$K = 19 \left[\frac{V}{LWL \cdot B \cdot T} \times \frac{B}{LWL} \right]^2$$

✓ FFG: $\Delta = 4000 \text{ LT} \rightarrow \frac{4000 \text{ LT} \cdot 2240 \text{ lb/LT}}{64 \text{ lb/ft}^3} = 140.000 \text{ ft}^3$

$L_{pp} = 408 \text{ ft}$

$T = 16 \text{ ft}$

✓ CVN: $\Delta = 88.000 \text{ LT} \rightarrow \frac{88000 \text{ LT} \cdot 2240 \text{ lb/LT}}{64 \text{ lb/ft}^3} = 3.080.000 \text{ ft}^3$

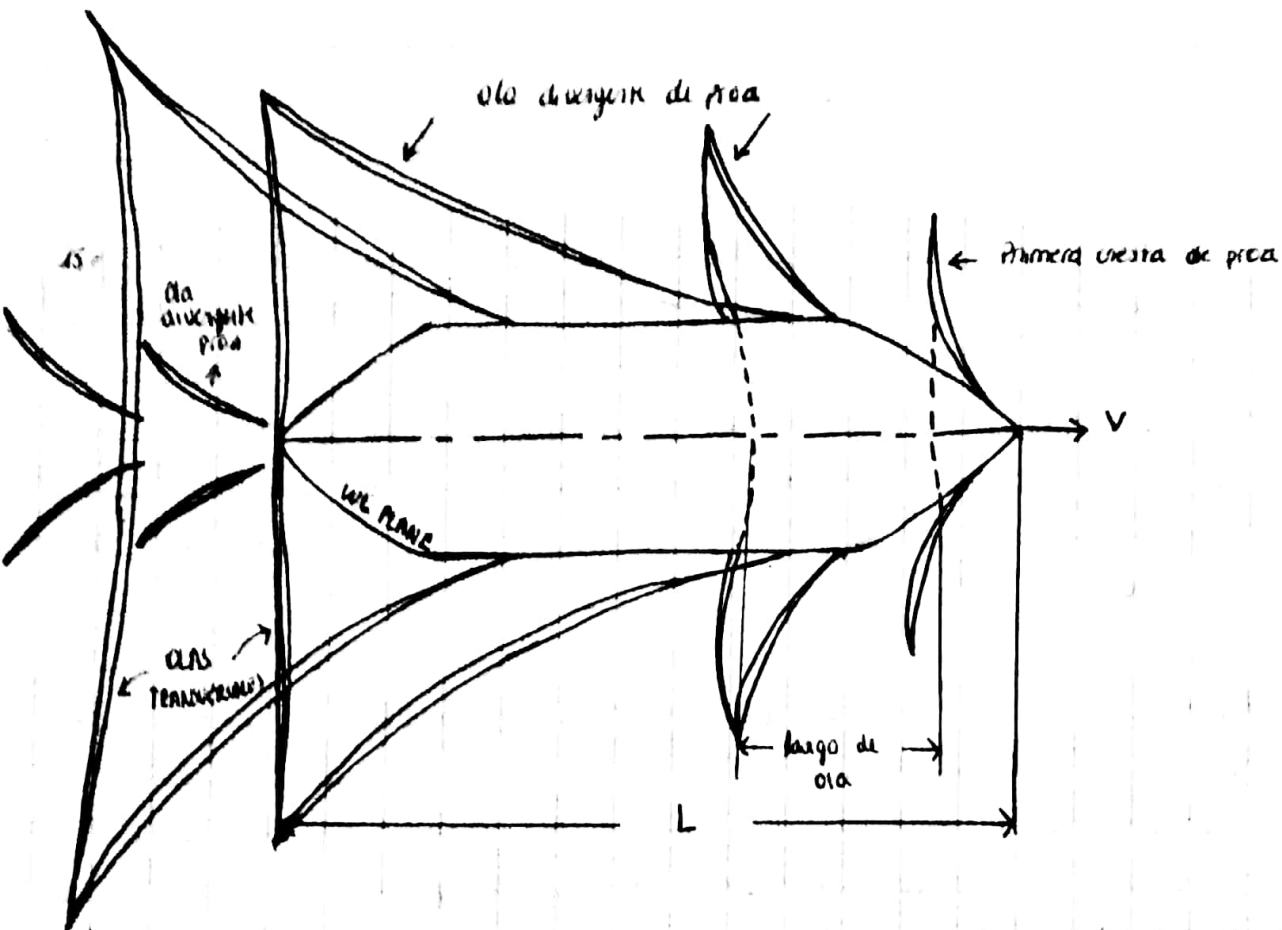
$L_{pp} = 1080 \text{ ft}$

$T = 37 \text{ ft}$

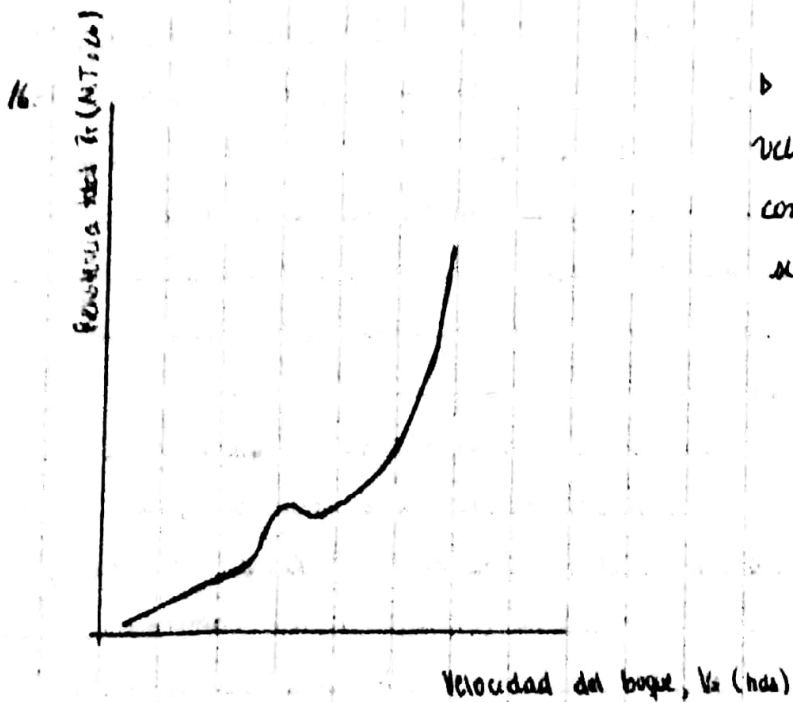
$$K = \left[\frac{140.000 \text{ ft}^3}{408 \text{ ft} \cdot 16 \text{ ft} \cdot B} \times \frac{B}{408 \text{ ft}} \right]^2 \cdot 19 = 0,05$$

$$K = \left[\frac{3.080.000 \text{ ft}^3}{1080 \text{ ft} \cdot 37 \text{ ft} \cdot B} \times \frac{B}{1080 \text{ ft}} \right]^2 \cdot 19 = 0,09$$

∴ El CVN tendrá mayor CV debido a que el valor de K_{CVN} es mayor al valor de K_{FFG} .



- Sistemas de olas de proa y popa: sistemas de ondas que pueden interactuar entre sí, ya sea cancelando parcialmente las olas generadas por un buque y reduciendo la resistencia a la formación de olas o agregando y aumentando la resistencia a la formación de ondas.



- Porque el buque al ir aumentando su velocidad, llega a un punto en donde cambia la configuración del casco y se genera mayor resistencia.

17.- El operador debe operar su buque de tal forma que navegue a velocidades que se alijen de las protuberancias de la curva de resistencia. Además, para lograr un mejor rendimiento es preferible operar en una relación velocidad - longitud interna a 0.9.

18.-

- ① Corriente / viento: resistencia provocada por el viento y la corriente que resisten el movimiento del barco.
- ② Directa o por formación de remolinos: es debido a la energía arrojada por los remolinos desarrollados por el casco y los apéndices.
- ③ por cambios de dirección: provocada por los movimientos del timón.
- ④ resistencia añadida: provocada por las olas del mar las cuales provocan los movimientos del buque. (cabeceo, rollido, guñada)

19- El flujo de agua alrededor del fondo del casco en aguas poco profundas está restringido, por lo que el agua debajo del casco se acelera. Este movimiento rápido del agua aumenta la resistencia viscosa al casco. El agua que se mueve más rápido disminuye la presión debajo del casco, lo que provoca que el buque "iniciamente se calado" aumentando la superficie mojada y la resistencia viscosa al casco. Se requiere más energía debido a que las olas producidas a la misma velocidad en aguas poco profundas tienden a ser más grandes que las producidas en aguas poco profundas.

20- Los vientos y las corrientes son dos de los principales factores ambientales que afectan a un buque. La resistencia al viento en un barco es una función del área de la obra muerta, la velocidad y dirección del viento en relación con la dirección de desplazamiento de la nave. Por otro lado, navegar contra una corriente aumentará la potencia requerida para mantener la velocidad. Por lo tanto, el armador para aprovechar estos factores ambientales, deberá planificar sus navegaciones para evitar navegar contra la corriente y aprovechar las corrientes favorables cada vez que sea posible.

21- Similitud geométrica: Esta se logra cuando todas las dimensiones características del modelo son directamente proporcionales a las dimensiones reales que tendría el buque.

Similitud dinámica: Esta significa que las velocidades, aceleraciones y fuerzas asociadas con el flujo de fluido al rededor del modelo y del buque a gran escala tienen magnitudes escaladas y direcciones idénticas en todos los puntos correspondientes a lo largo del casco.

22- Las similitudes se logran cuando el modelo y el buque se desplazan manteniendo la misma relación de velocidad dividida por la raíz cuadrada de la eslora. Esto se llama "Ley de Velocidades".

$$\frac{V_s}{\sqrt{L_s}} = \frac{V_m}{\sqrt{L_m}}$$

23- Escala: 207,3 m

factor de escala: 29,58

$$a) \quad \frac{L_s}{L_m} \Rightarrow 29,58 = \frac{207,3}{L_m} \Rightarrow L_m = 7,01 \text{ m}$$

$$b) \quad \frac{20 \text{ nds}}{\sqrt{207,3 \text{ m}}} = \frac{V_m}{\sqrt{7,01 \text{ m}}} \Rightarrow \frac{20 \text{ nds}}{14,4 \text{ m}} = \frac{V_m}{2,7 \text{ m}} \Rightarrow V_m = 3,45 \text{ nds.}$$

c) Determinar la resistencia total del casco y sus curvas EHP. Además, permite realizar las estimaciones de potencia y resistencia del buque a un menor costo que si se realizara a escala completa.