

MARES Y NAVES

SEGUNDA EPOCA.



EL INFORMADOR MARINERO, No. 5, MAYO DE 1979

ESDIMA A.C. MEXICO



EL BUQUE
MANUAL TECNICO



ESDIMA A.C. MEXICO

BAJIO 282-104
TEL. 584-35-01
MEXICO 7, D. F.

SEGUNDA EPOCA DE:

Mares y Naves

Director:

CAP. MANUEL PEYROT GIRARD.

CONSEJO DIRECTIVO: ANTONIO VÁZQUEZ DEL MERCADO,
ANTONIO J. AZNAR ZETINA, MARCIAL HUERTA JONES,
FELIPE ROSAS ISAÍAS; AROLD O ALEJANDRE DÍAZ.

MARES y NAVES
Organo Informativo de
ESDIMA, A.C.

NUMERO ESPECIAL, MAYO 79.

PUBLICACION DEL FOLLETO TECNICO
DE CAPACITACION PROFESIONAL PARA
PESCADORES, MARINEROS Y PATRONES:
EL BUQUE.

CONTENIDO: CAPÍTULO 1.- GENERALIDADES SOBRE EL BUQUE.- . ESTRUCTURA, FORMA, AVANCE, HÉLICE, VELAS, MOTORES. ESTABILIDAD. EQUILIBRIO INESTABLE. RESISTENCIA AL VIENTO Y OLEAJE. VERIFICACIÓN DE LA ROBUSTEZ POR LAS SOCIEDADES DE CLASIFICACIÓN. EMBARCACIONES MENORES. TIPOS DE CONSTRUCCIÓN.

CAPÍTULO 2:.- DIMENSIONES: ESLORA, DIVERSAS DEFINICIONES; MANGA; PUNTAL; CUBIERTA DE FRANCO-BORDO. FRANCO BORDO, LÍNEAS DE CARGA; DISCO DE PLIMSOLL. CALADO. DESPLAZAMIENTO; PESO MUERTO. ARQUEO., TONELAJE, UNIDADES DE CAPACIDAD. VALORES MÁXIMOS DE LAS DIMENSIONES EN CONSTRUCCIÓN Y ARQUEO. OBRA VIVA; OBRA MUERTA. COEFICIENTES DE AFINAMIENTO.

CAPÍTULO 3.- FLOTACIÓN: PRINCIPIO DE ARQUIMEDES. INMERSIÓN O FLOTACIÓN. EMPUJE HIDROSTÁTICO. DESPLAZAMIENTO, SU CÁLCULO. FORMAS DEL BUQUE. EJEMPLOS DE CÁLCULO. AUMENTO DE CALADO POR INTRODUCCIÓN DE CARGA. ESFUERZOS EN EL CASCO DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA. EL GOLPE DE MAR.

CAPÍTULO 4.- PLANOS DE FORMA.- EL FLOTADOR DE SECCIÓN RECTANGULAR. FORMAS HIDRODINÁMICAS. LOS PLANOS DE FORMA: PLANOS DE AGUA, SECCIONES DE CUADERNA, PLANO MEDIO LONGITUDINAL. CORRESPONDENCIA ENTRE PLANOS. TABLAS DE ORDENADAS.

ESTE FOLLETO HA SIDO REDACTADO POR EL CAP. MANUEL PEYROT GIRARD, DIRECTOR DE MARES Y NAVES.

DEBIDO AL COSTO DE DIBUJOS, GRABADOS E IMPRESIÓN; EL PRECIO DE ESTE NÚMERO ESPECIAL DE "MARES Y NAVES" ES DE \$ 20.00; CON EL 10% DE DESCUENTO PARA BUQUES Y ESCUELAS, EN PEDIDOS DE 5 O MÁS EJEMPLARES.

-----0000000000000000-----

EL NÚMERO SE ENVÍA SIN AUMENTO A SUSCRIPTORES. PRECIO DE LA SUSCRIPCIÓN: \$ 45.00, INCLUYENDO NÚMEROS ESPECIALES COMO EL PRESENTE.

----- 00000 -----

EL FUTURO DE MEXICO ESTA EN EL MAR.

-----0000000-----

AUTORIZADA COMO CORRESPONDENCIA DE DE 2/A CLASE POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE CORREOS EN Of. 35475, exp.091.70/1090. OCT. 15-73. CUANDO USE EL CORREO NO ENVÍE EFECTIVO. USE GIROS O SEGUROS POSTALES.

EL BUQUE

GENERALIDADES SOBRE EL BUQUE

1.1.—El buque es una estructura resistente de forma adecuada, forrada con material impermeable y dividida en compartimientos que le permiten almacenar carga, transportar pasajeros y disponer en su interior las máquinas indispensables a su movimiento y servicios. Constituye un vehículo para surcar las aguas, transportando carga y pasajeros de un puerto a otro. Fig. 1.1.

1.2.—Debido a su FORMA el buque FLOTA EN EL AGUA, esto quiere decir que desaloja un volumen de agua que le proporciona un EMPUJE HIDROSTATICO que equilibra a su peso. Si se aumenta la carga el buque se hunde más en el agua. CALADO es la distancia vertical que el barco penetra en el agua.

1.3.—El buque avanza o retrocede en el agua a voluntad de quien lo dirige. Cuenta para éllo con elementos impulsores que pueden ser mecánicos: MAQUINAS Y HELICES, o naturales: VELAS sobre las que actúa el viento.

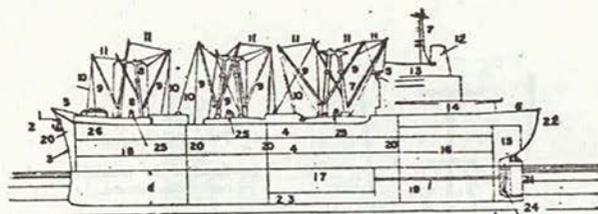


FIG. 1-1

- | | |
|---|--------------------------|
| 1.—Escoben | 14.—Alojamientos |
| 2.—Áncia | 15.—Bodega de Popa No. 3 |
| 3.—Roda | 16.—Bodega de Popa No. 2 |
| 4.—Cubiertas | 17.—Máquina (Motor) |
| 5.—Castillo | 18.—Bodega de Proa No. 1 |
| 6.—Toldilla | 19.—Eje de la hélice |
| 7.—Palo Mayor | 20.—Mamparos estancos |
| 8.—Palo Trinquete | 21.—Timón |
| 9.—Plumas | 22.—Codaste y espejo |
| 10.—Aparejos de izar carga | 23.—Quilla |
| 11.—Amantes de las plumas | 24.—Hélice |
| 12.—Chimenea | 25.—Winche de pluma |
| 13.—Puente.— Superestructura del Puente | 26.—Winche del ancla |
| | d.—Calado. |

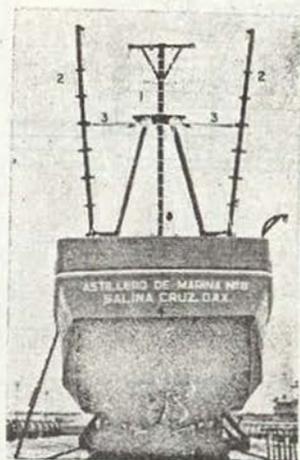


FIG. 1.2.

- 1.—Palo del buque.
- 2.—Botolón de arrastre de la red camaronera.
- 3.—Amante del botolón.
- 4.—Espejo.—Obra muerta.
- 5.—Obra Viva —Pantoque—
Carena. La superficie de la obra viva.
- 6.—Hélice.
- 7.—Cuna para introducir el buque del patio de construcción al elevador que lo ponga en el agua.
- 8.—Elevador sincronizado.

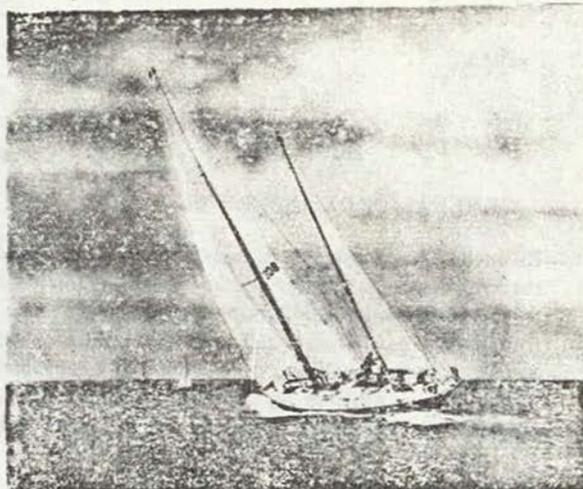


Fig. 1.3.—Yate Velero Mexicano "SAYULA II", ganador de la regata de la Vuelta al Mundo en 1973.

1.4.—La hélice puede describirse como un **TORNILLO QUE AVANZA EN EL AGUA**, Fig. 1.2, impulsando con su movimiento al buque.

1.5.—Las velas son mantos de tela, generalmente lona, que se suspenden de los **PALOS** del buque. Al chocar el viento contra las velas produce un empuje que hace avanzar el buque en el agua, Fig. 1.3. Se llama **VIENTO**, al **AIRE EN MOVIMIENTO**.

1.6.—Además de moverse, el buque requiere de **SERVICIOS**: iluminación, aire acondicionado, agua corriente, energía para mover la carga, etc. La electricidad para estos servicios la producen los **MOTORES AUXILIARES**.

1.7.—**ESTABILIDAD**.—En su servicio queda expuesto a la acción del mar y del viento, lo que origina esfuerzos y desplazamientos, que inclinan al buque transversal y longitudinalmente.

La inclinación transversal se llama **ESCORA**, y el buque debe regresar por sí mismo a la posición de **EQUILIBRIO**. En este caso se dice que el buque es **ESTABLE**, Fig. 1.4.

1.8.—Si en lugar de regresar a la posición de equilibrio el buque aumenta su inclinación se dice que es **INES-**

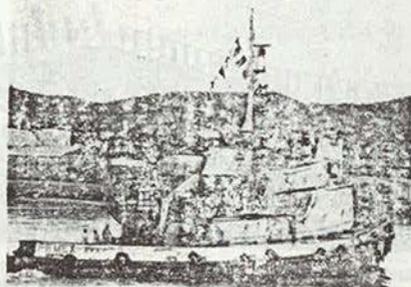


Fig. 1.7B.—Remolcador petrolero, engalanado el Día de la Marina en Salina Cruz, Oax.

los materiales y normas que rigen su construcción. Las SOCIEDADES DE CLASIFICACION garantizan la perfecta construcción del barco en los astilleros.

1.11.—Naturalmente los materiales y normas de construcción varían para cada tipo de buque, según sea su servicio: de Guerra, Mercante, Pesquero, Tanque, Draga, Submarino, Remolcador, etc.

1.12.—A los buques pequeños se les llama EMBARCACIONES MENORES y toman el nombre de LANCHAS, BOTES, YATES, CHALANES, PANGAS, ESQUIFES, CANOAS, GABARRAS, etc., Fig. 1.8.

1.13.—TIPOS DE CONSTRUCCION.—En la actualidad los buques de ACERO se usan con exclusividad a partir de las doscientas toneladas de desplazamiento. Pueden ser SOLDADOS, o REMACHADOS. Prácticamente la soldadura tiende a desplazar al remachado, y no hay límite en el tamaño de construcción, pues en

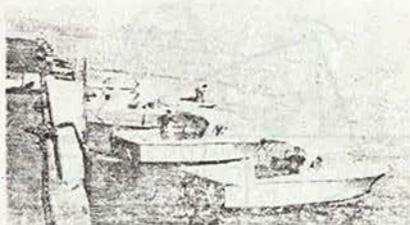


Fig. 1.8.—Lanchas rápidas de la Armada de México.

la actualidad se construyen buques de acero hasta de 500,000 toneladas de desplazamiento.

1.14.—Para embarcaciones menores se puede usar madera, aluminio, plástico, y acero inoxidable en pequeños gruesos. Por ejemplo los buques pesqueros hasta de 200 toneladas pueden ser de madera. La construcción con plásticos, fibra de vidrio y resina, es priva-

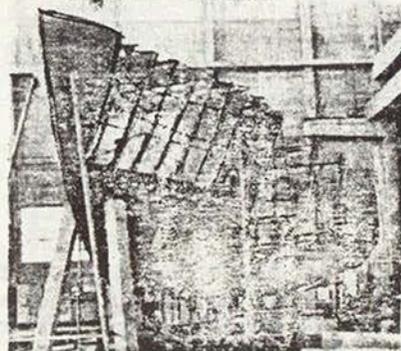


Fig. 1.9A.—Estructura de un buque de hierro, durante el periodo de construcción

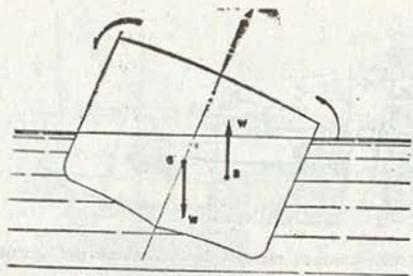


FIG. 1.4.—estabilidad de un buque

TABLE, Fig. 1.5. La **INESTABILIDAD ES PELIGROSA YA QUE EL BUQUE PUEDE DAR LA VUELTA.**

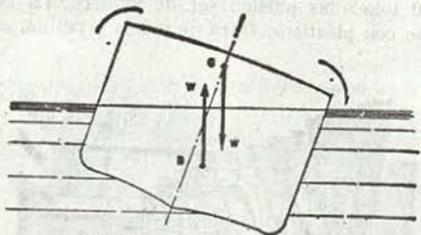


FIG. 1.5
inestabilidad de un buque

1.9.—Además de ser estable, el buque debe ser **RESISTENTE** a los esfuerzos que lo sujetan los golpes de mar y el viento, los atraques, varadas y colisiones. Cuenta para ello con una estructura resistente, formada por la quilla, roda, codaste, cuadernas, baos, forro y cubiertas, Fig. 1.6.

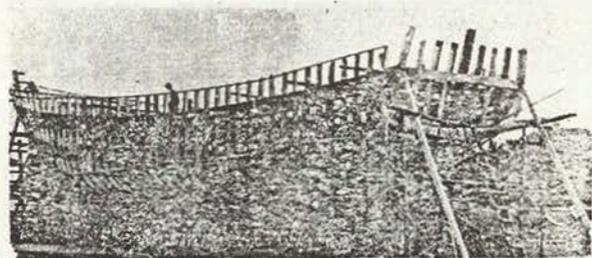


Fig. 1.6.—Estructura resistente de un buque de madera. Sobre la quilla, que es la pieza longitudinal inferior se apoyan las cuadernas.

1.10.—La robustez y buena disposición del buque para su servicio marítimo es garantizada por la calidad de

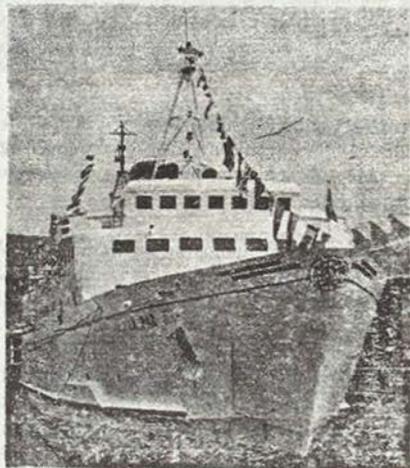


Fig. 1-7A.—Transbordador "La Paz". Transporta vehículos y pasajeros de Mazatlán, Sin., a la Paz, B.C.S.

tiva de los yates de lujo y alta clasificación por su peso reducido y alta capacidad para absorber los esfuerzos derivados del viento y del oleaje.

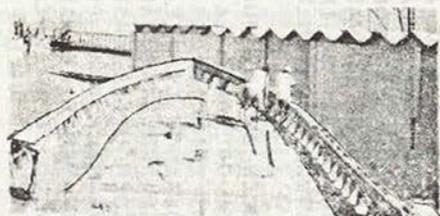


Fig. 1-9B.—Vista de la cubierta de un pesquero de madera durante su construcción.

GOTAS MARINERAS,

- ¿Y TU FIERA?. "MURIÓ AL DAR A LUZ". HOMBRE CUANTO LO SIENTO; PERO ME REFERÍA AL CONTRAMAESTRE.

MARINERO SIN DINERO: BOBO DEL BOTE PRIMERO.
MARINERO CON DINERO: FARDO DEL BOTE POSTRERO.

- SU INSTRUMENTO PREDILECTO?; "EL BOTELLÍN".



AVE PIRATA.

ZUMBAN Y REBULLEN LOS CAYOS EN ARCAS,
EN TÓRRIDO COMBATE CONTRA EL SOL.
LAGO METÁLICO QUE ABSORBE CALOR
ES EL OCÉANICO EN LA CALMA SIN MARCAS.

CHILLAN POR HAMBRE LOS POLLOS DE BOBO.
LA MADRE, DULCE BONDAD EMBLUMADA,
VUELA, DESCUBRE, SE HUNDE Y ATRAPA
MOSTRANDO UFANA EL BOTÍN DEL ROBO.

EL RABIFORCADO APARECE EN EL CIELO.
SAETA DIABÓLICA DE ALA PLEGADA;
DE UN PICOTAZO LA DESPOJA AL VUELO.

VUELVE EL PIRATA A SU BASE EN LO ALTO.
RETORNA EL AVE DOLIDA, A PESCAR
PUES AL POLLUELO TIENE QUE ALIMENTAR.

M. PEYROT GIRARD.
MEX. NOV.-78.

DADO EL CONTINUO AUMENTO EN EL CONSUMO DE ENERGÍA FÓSIL: PETRÓLEO Y GAS NATURAL; Y LA AMENAZA DE QUE SE AGOTEN LOS YACIMIENTOS EN TODO EL MUNDO, EN UNA FECHA SUMAMENTE PRÓXIMA (SE SUPONE QUE EL AGOTAMIENTO DE TALES RECURSOS SUCEDA PARA 2050); TODOS LOS PAÍSES DE ALTA TECNOLOGÍA SE ESFUERZAN POR ENCONTRAR UNO O VARIOS SUSTITUTOS.

LA ENERGÍA NUCLEAR QUE EN LA ACTUALIDAD SE ENCUENTRA ALTAMENTE DESARROLLADA; CUYO USO ES FAMILIAR EN SUBMARINOS Y GRANDES CENTRALES DE POTENCIA, ADOLECE DEL MISMO DEFECTO: REDUCIDA EXISTENCIA, ELEVADO COSTO DE PRODUCCIÓN Y CIERTO PELIGRO, AÚN NO ELIMINADO POR COMPLETO, DE CONTAMINACIÓN RADIATIVA. SIN CONTAR, CON LA IMPOSIBILIDAD DE DISTRIBUIRLA AL CONSUMIDOR A BAJO COSTO.

POR OTRA PARTE EL CIUDADANO DEL MUNDO DEPENDE CADA VEZ MÁS ESTRECHAMENTE EN SU ECONOMÍA DE SU TRANSPORTE PERSONAL. PROBABLEMENTE MUY PRONTO SE ENCUENTRE SOLUCIÓN ELÉCTRICA AL MOTOR DEL AUTOMOVIL, LANCHAS Y PEQUEÑOS AVIONES, Y ES POSIBLE QUE LA CARGA DE ENERGÍA PUEDA REALIZARSE A DOMICILIO. PERMANECE EL PROBLEMA DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA EN LAS GRANDES CENTRALES DE POTENCIA.

SI NO SE UTILIZA LA ACCIÓN NUCLEAR, HAY QUE VOLVER A LAS FUENTES TRADICIONALES DE ENERGÍA. RECORDEMOS QUE TODA LA ENERGÍA DE QUE SE DISPONE EN EL ORBE PROVIENE DEL SOL, Y HAY UNA TENDENCIA NATURAL PARA APROVECHAR LOS RAYOS SOLARES EN LA GENERACIÓN DE POTENCIA. ASÍ, ES POSIBLE HERVIR LÍQUIDOS CON EL CALOR SOLAR, Y APROVECHAR SU PRESIÓN DE VAPOR PARA IMPULSAR UNA TURBINA; PERO EL PROCEDIMIENTO SERÍA PERIÓDICO Y DE ESCASO RENDIMIENTO, YA QUE EL CALOR SOLAR NOS LLEGA DÉBILMENTE POR LAS MAÑANAS, TIENE SU MÁXIMO A MEDIO DÍA Y SE ANULA AL ATARDECER. AÚN CUANDO EXISTEN MODELOS EXPERIMENTALES PARA LA UTILIZACIÓN DEL CALOR SOLAR; NO SE HA LOGRADO CONSTRUIR NINGUNA PLANTA DE GRAN POTENCIA DE ENERGÍA SOLAR.

UNA ENORME FUENTE DE ENERGÍA LA CONSTITUYE EL MAR. OLEAJE Y MAREAS A-CARREAN A LAS COSTAS ENORMES CANTIDADES DE TRABAJO, QUE DE APROVECHARSE, NOS PONDRÍAN A SALVO DE LA CARENCIA DE ENERGÉTICOS. SIN EMBARGO SU MOVIMIENTO PERIÓDICO Y DE INTENSIDAD VARIABLE, HA IMPEDIDO HASTA AHORA SU UTILIZACIÓN. PERO EL RETO ESTÁ EN PIE, Y TODOS LOS PAÍSES DE ELEVADA CAPACIDAD TECNOLÓGICA DEDICAN IMPORTANTES ESFUERZOS ECONÓMICOS Y DE INVESTIGACIÓN, AL APROVECHAMIENTO DE ESTA ENERGÍA MARÍTIMA, DESIGNADA COMO ENERGIA NEPTUNICA.

LAS GRANDES MAREAS DEL CANAL INGLÉS PRODUCEN EN LOS PUERTOS DE FRANCIA E INGLATERRA ENORMES ALTURAS DE AGUA, QUE HA OBLIGADO LA CONSTRUCCIÓN DE AMPLIAS DÁRSENAS DE FLOTACIÓN EN LOS PUERTOS PRINCIPALES, QUE PERMITAN LA ENTRADA Y SALIDA DE BUQUES DE ALTO BORDO, DURANTE LA PLEAMAR, Y SU ESTANCIA DE TRABAJO EN EL PUERTO, DURANTE LA BAJAMAR. ESTAS DÁRSENAS QUE CONSTITUYEN GRANDES Y ELEVADOS MANTOS DE AGUA, PUEDEN UTILIZARSE PARA IMPULSAR PLANTAS HIDRÁULICAS CONSTRUIDAS DEL LADO DE TIERRA A GRAN PROFUNDIDAD, SI LA DESCARGA PUEDE CONDUCCIRSE EN BAJA MAREA NUEVAMENTE AL MAR. LA DÁRSENA VOLVERÍA A LLENARSE EN LA PLEAMAR, Y DE ESTE MODO SU UTILIZACIÓN, AUNQUE PERIÓDICA SERÍA CONTINUA.

LA TÉCNICA FRANCESA DISPONE DE TURBINAS HIDRÁULICAS PARA MONTARSE EN CORRIENTES DE AGUA. LOS FILETES LÍQUIDOS HACEN GIRAR A LA TURBINA Y ÉSTA PRODUCE ELECTRICIDAD. PUES BIEN EN EL GOLFO DE CALIFORNIA, LAS ALTAS MAREAS DETERMINAN GRANDES ALTURAS DE AGUA Y ENORMES CORRIENTES ENTRE ISLAS Y ESTRECHOS. LO QUE CONSTITUYE UNA INVITACIÓN A QUE SE INVESTIGUE LA FORMA DE APROVECHARLAS EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA.

EL BUQUE

DIMENSIONES

2.1.—ESLORA.—En la Figura 2-1 se muestra el corte longitudinal de un buque. La intersección del agua con el casco, determina la LINEA DE FLOTACION.

En el plano medio longitudinal, AB es la ESLORA (largo del buque) EN LA FLOTACION, llamada ESLORA ENTRE PERPENDICULARES.



FIG. 2.1 la eslora de un buque

Si se bajan de los extremos más salientes de la proa y la popa, líneas verticales, su intersección con el agua, CD, determina la ESLORA MAXIMA.

La ESLORA DE ARQUEO se mide interiormente de acuerdo con reglas especiales en cada país.

2.2.—EL ANCHO o MANGA.—La Figura 2.1. muestra el corte longitudinal de un buque en el que se han señalado 3 secciones transversales, mediante líneas verticales. En la Fig. 2.2. se muestra la forma de cada sección.

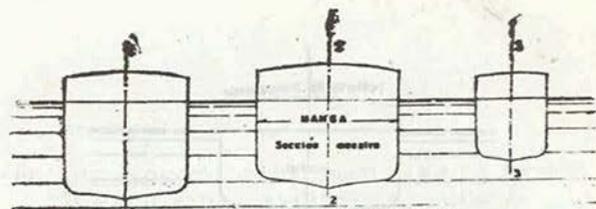


FIG. 2.2 la manga de un buque

Se observa que las dimensiones transversales varían en cada sección. SE LLAMA MANGA A LA DIMENSION TRANSVERSAL DE UN BUQUE.

2.3.—PUNTAL.—Toma este nombre la altura de un buque medida de la quilla a la cubierta de FRANCO BORDO, Fig. 2.3. Se representa por la letra h.



FIG. 2.3.—Puntal

2.4.—CUBIERTA DE FRANCO BORDO.—Es la primera cubierta cerrada, o con medios que aseguren su impermeabilidad, sobre la línea de flotación a PLENA CARGA, Fig. 2.4.

2.5.—FRANCO BORDO.—Es la distancia vertical de la LINEA DE CARGA a la cubierta cerrada, o con medios permanentes de cierre, inmediata superior a la línea de flotación, Fig. 2.5.

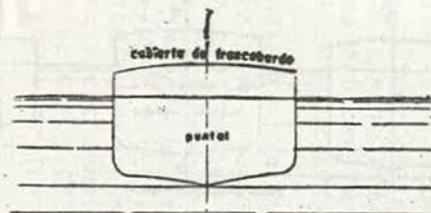


FIG. 2.4 Cubierta de francobordo

2.6.—LINEA DE CARGA.—Es la línea pintada en el costado, y avalada por una Sociedad de Clasificación, o certificada por la Autoridad Marítima, que señala la inmersión máxima (calado máximo) que puede tener un buque en determinada época y zona en que navegue. Dicha línea no puede ser rebasada, puesto que pone en peligro la estabilidad del buque.

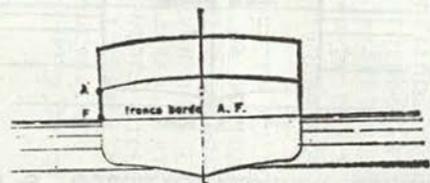


FIG. 2.5 franco bordo

2.7.—DISCO DE PLIMSOLL.—En los costados de buques mercantes, es de ley pintar una marca en la que se señalan las líneas de carga máxima de acuerdo con las zonas y temporadas en que navega el buque. La distancia del centro del disco a la primera cubierta sobre la línea de flotación es el franco bordo correspondiente al verano, en aguas marítimas.



FIG. 2.6 LINEA DE CARGA

Fig. 2-6.—Líneas de Máxima Carga: 1.—Línea de la Cubierta de Francobordo. TF: Línea de carga en agua dulce tropical. F: Línea de carga en agua dulce. T: id. en mares tropicales. S: id. en Verano. W: id. en Invierno. WNA: id. en Invierno en el Atlántico del Norte. EL DISCO DE PLIMSOLL a la izquierda sirve de referencia para trazar las diferentes líneas de carga.

2.8.—Calado.—Es la distancia vertical de la quilla a la línea de flotación. El calado varía con la carga del buque y con el ASIENTO, o sea con la inclinación de la quilla respecto a la horizontal, Fig. 2.7.

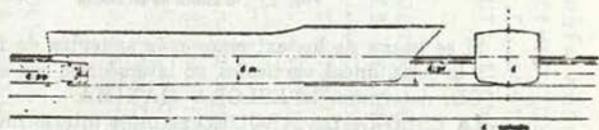
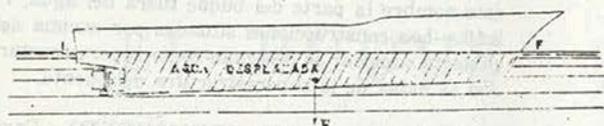


Fig. 2.7- CALADO

Se distinguen: Calado a proa, calado a popa, calado medio. Si el calado a popa es MAYOR que el de proa, se dice que el ASIENTO ES POSITIVO o DE POPA. Si el calado de proa es el mayor se dice que el asiento es negativo o de PROA.



el peso del agua desplazada es el desplazamiento del buque

FIG. 2.8 DESPLAZAMIENTO

2.9.—DEPLAZAMIENTO.—Es el peso del buque, medido por el PESO DEL AGUA DESPLAZADA, de acuerdo con el PRINCIPIO DE ARQUIMIDES. (Todo cuerpo sumergido en un fluido, recibe un empuje hacia arriba igual al peso del fluido desplazado por el cuerpo), Fig. 2.8.

Se distinguen los siguientes DEPLAZAMIENTOS:

- a).—EN ROSCA.—Cuando el buque tiene a bordo sus partes fijas y normales de navegación, como víveres, agua y combustible.
 - b).—MAXIMO.—Cuando se encuentra a plena carga, de acuerdo con las LINEAS DE MAXIMA CARGA autorizadas por la Autoridad Marítima.
- 2.10.—PESO MUERTO.—Es la diferencia entre los desplazamientos máximo y en rosca; si bien se da la siguiente definición:
Peso total que puede transportar un buque, agua, combustible, pasajeros y equipajes, y carga de todas clases.

2.11.—ARQUEO.—Es la medida del volumen interior utilizable de un buque. Se expresa en toneladas y se distinguen:

2.12.—UNIDADES DE CAPACIDAD PARA LA DETERMINACION DEL ARQUEO.—La unidad de volumen es la TONELADA MOORSON, de valor 2.83 m³ o 100 p³ en los países de habla inglesa. La unidad métrica es la tonelada de un metro cúbico.

Las unidades de tonelaje son:

Tonelada métrica: 1000 kilogramos.

Tonelada inglesa: 2000 libras. (llamada TONELADA CORTA), o 2,240 libras (Tonelada Larga), que equivalen a 907.18 y 1,1016 Kgs., respectivamente.

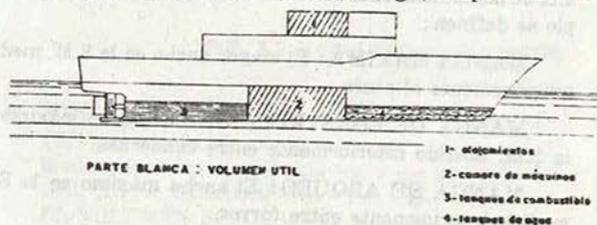


FIG. 2.9 — ARQUEO, valuación del volumen útil de un buque.

- a).—TONELAJE DE REGISTRO BRUTO o ARQUEO TOTAL: Es la suma de todos los espacios del buque.
- b).—TONELAJE o ARQUEO NETO: Es igual al Tonelaje bruto menos los espacios NECESARIOS PARA LA NAVEGACION DEL BUQUE. Expresa el volumen comercial útil del buque de carga.

EL ARQUEO DE UN BUQUE se determina por medio de reglas geométricas que fija por reglamento la Autoridad Marítima. (Reglamento de Arqueo). Fig. 2.9.

2.13.—VALORES MAXIMOS, DE CONSTRUCCION Y DE ARQUEO de las dimensiones de un buque.—Esta diferencia en las dimensiones proviene del objeto de la determinación de las medidas. Se distinguen:

Dimensiones máximas: Son medidas exteriores a los elementos constructivos.

De construcción: Las medidas interiores de los elementos constructivos.

De arqueo.—Los valores útiles para el almacenamiento de carga, o provecho del espacio considerado.

Es recomendable verificar en los reglamentos de la Autoridad Marítima del puerto, las reglas que definen cada una de las dimensiones señaladas anteriormente. Como ejemplo se definen:

MANGA MAXIMA: El mayor ancho en la S.M. medida exteriormente al casco.

MANGA DE CONSTRUCCION: El ancho máximo en la S.M. medido interiormente entre cuadernas.

MANGA DE ARQUEO: El ancho máximo en la S.M. medido interiormente entre forros.

2.14.—OBRA VIVA.—Es la parte del CASCO introducida en el agua.—Está sujeta a mayor desgaste por la ACCION CORROSIVA DEL AGUA DE MAR. La superficie de la obra viva se llama CARENA.

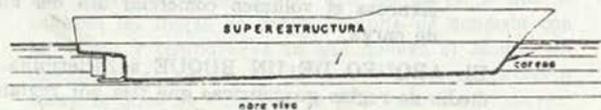


FIG. 2.10.—Obra viva

2.15.—OBRA MUERTA. SUPERESTRUCTURA.—Toma este nombre la parte del buque fuera del agua, Fig. 2.10.—Las construcciones situadas por encima de la cubierta superior se designan como superestructuras. Así se habla de la superestructura del puente.

2.16.—COEFICIENTES DE AFINAMIENTO.—Constituyen un índice de las FORMAS del buque en relación con el prisma sumergido, de dimensiones L (eslora), B (Manga) y d (calado medio). Se distinguen:

Coefficiente BLOCK: Relación entre el desplazamiento del buque y LBd:

$$C_b = \frac{D}{LBd}; \text{Varía entre: 0.5 y 0.9}$$

Coefficiente cilíndrico: Relación entre el desplazamiento del buque y el producto del área de la S.M. hasta el calado medio por la eslora:

$$C_c = \frac{D}{\text{Area (S.M.)} \cdot L}$$

La forma de la S.M. en relación del rectángulo B (manga) y d (calado) se indica por el COEFICIENTE DE AFINAMIENTO de la S.M.

$$C_{am} = \frac{\text{Area S.M.}}{B \cdot d}$$

EL BUQUE

FLOTACION

3.1.—PRINCIPIO DE ARQUIMEDES.—La Fig. 3.1 muestra un cuerpo sumergido en el agua. W : es el peso del cuerpo (Fuerza con que lo atrae la Tierra). Actúa hacia abajo. E : es el EMPUJE HIDROSTATICO, dado por el PRINCIPIO DE ARQUIMEDES; actúa hacia arriba y obedece al enunciado:

TODO CUERPO SUMERGIDO EN UN FLUIDO (líquido o gas) RECIBE UN EMPUJE HACIA ARRIBA IGUAL AL PESO DEL FLUIDO DESALOJADO.

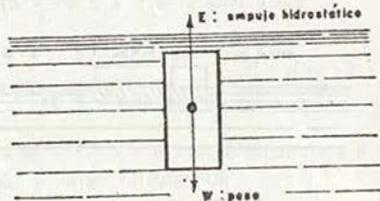


FIG. 3.1 = PRINCIPIO DE ARQUIMEDES

3.2.—Inmersión o flotación.—Se deduce de la Fig. 3.1 que si W es mayor que E , EL PESO MAYOR QUE EL EMPUJE HIDROSTATICO, la resultante de las dos fuerzas será hacia abajo y el cuerpo se hundirá en el agua.

Si por el contrario, E mayor que W , EMPUJE MAYOR QUE PESO, el cuerpo obedeciendo a la fuerza hacia arriba, saldrá del agua, hasta que la reducción de su peso equilibre al empuje hidrostático. Fig. 3.2.

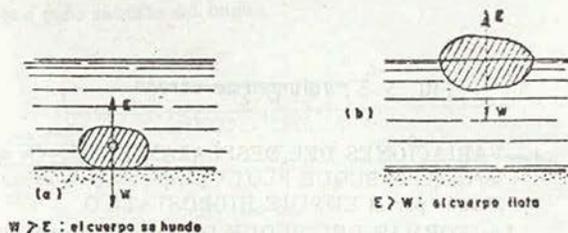


FIG. 3.2 = INMERSION Y FLOTACION

3.3.—DESPLAZAMIENTO.—Se observa en la Fig. 3.2 (b) que cuando el cuerpo flota, su peso es equilibrado por el empuje hidrostático, o sea por el PESO DEL AGUA DESALOJADA. A su vez, si se conoce EL VOLUMEN SUMERGIDO, llamado también VOLUMEN DE CARENA, el DESPLAZAMIENTO SE OBTIENE MULTIPLICANDO EL VOLUMEN SUMERGIDO POR EL PESO ESPECIFICO DEL AGUA.

Supongamos que un buque tiene un coeficiente block $C_b = 0.68$, y que sus dimensiones son $L = 78$ m., $B = 16$ m., $d = 3.8$ m. El buque flota en agua de mar de densidad (peso específico) $1.02 \text{ gr/cm}^3 = 1020 \text{ kg/m}^3$. Su desplazamiento sería:

$$D = (0.68 \times 78 \times 16 \times 3.8) \times 1020$$

$$D = 3,284,237 \text{ Kg.} = 3,284 \text{ Ton.}$$

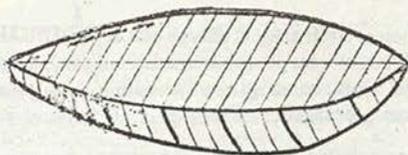


FIG. 3.3 - volumen de carena

3.4.—VARIACIONES DEL DESPLAZAMIENTO.—Se observa que el BUQUE FLOTA porque su peso es equilibrado por el EMPUJE HIDROSTÁTICO.

Las FORMAS DEL BUQUE le permiten transportar carga. Cuando se introducen pesos a bordo, el Desplazamiento aumenta, y por tanto el BARCO SE HUNDE MAS EN EL AGUA, hasta que el nuevo peso es equilibrado por el incremento de empuje. EL AUMENTO DE CARGA TERMINA UN INCREMENTO DE CALADO.

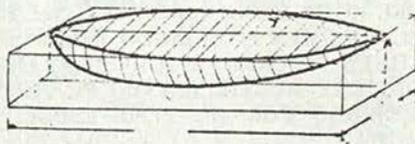


FIG. 3.4 - cálculo del desplazamiento

3.5.—Ejemplos:

1.—Una viga de madera de dimensiones $L = 2.4$ m., $b = 0.6$ m., $h = 0.4$ m. cuyo peso específico es desconocido, flota en agua de $w = 1020$ kg/m³, con calado $d = 0.2$ m. Calcular el peso de la viga:

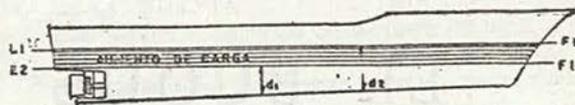


FIG. 3.5 variaciones del desplazamiento

$E = W$ (Peso del líquido desalojado).

$$W = w Lbd = 1020 \text{ kg/m}^3 \times 2.4 \text{ m.} \times 0.6 \text{ m.} \times 0.2 \text{ m.} = 293.8 \text{ kg.}$$

2.—Calcule el peso específico de una viga de madera de dimensiones: $L = 3.2$ m., $h = 0.4$ m., $b = 0.5$ m., $d = 0.15$ m. en agua de $w = 1010$ kg./m³. El peso de la viga es: $W_m L.b.h. = W_m (3.2 \text{ m.} \times 0.5 \text{ m.} \times 0.4 \text{ m.}) \dots (1)$. El peso del agua desplazada es: $W_a L.b.d. = 1010 (3.2 \times 0.5 \times 0.15)$. (2) igualando (1) y (2):

$$W_m (3.2 \times 0.5 \times 0.4) = 1010 (3.2 \times 0.5 \times 0.15).$$

$$W_m = 0,38 \times 1010 = 383.8 \text{ kg/m}^3.$$

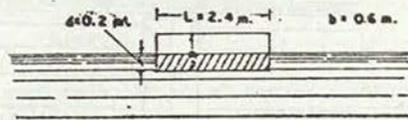


FIG. 3.6 - ejemplo

3.—Un chalán de dimensiones $L = 40$ m., $b = 8$ m., $h = 1.2$ m., pesa $W_1 = 40,000$ Kg. Se cargan en el chalán 210 Tons., en agua de $w_a = 1,015$ kg/m³, Fig. 3.7.

Determine el calado.

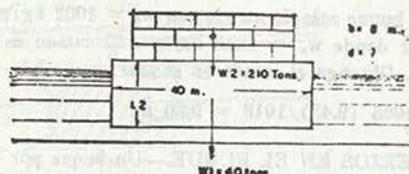


FIG. 3.7 problema 3.

Solución:

a).—El empuje hidrostático equilibra al peso total

$$E = W_1 + W_2 = 40 + 210 = 250 \text{ Tons.} \dots (1)$$

b).—El empuje E es igual peso del agua desplazada

$$E = 1,015 (40 \times 8 \times d) \dots (2)$$

c).—Se igualan (1) y (2):

$$1,015 \times 40 \times 8 \times d = 250 \text{ Tons.}$$

$$d = \frac{250,000 \text{ kg.}}{1015 \times 320 \text{ kg/m.}} = 0.78 \text{ m.}$$

4.—Si en el ejercicio No. 3 el calado aumenta a $d = 1.20$ m., calcule la carga introducida:

$$W_2 + 250,000 = 1015 \times 40 \times 8 \times 1.20$$

$$W_2 = 140,000 \text{ kg.} = 140 \text{ tons.}$$

5.—En la Fig. 3.8 se muestra un buque de desplazamiento 8,000 Tons., con plano de flotación de área $A = 5,000 \text{ m}^2$, flotando en agua de $w = 1018 \text{ kg/m}^3$.

El buque tiene en ese calado bordos verticales, que mantienen constante el área de flotación. El calado es $d = 2.45 \text{ m}$.

Se requiere reducir el calado a 1.9 m. Calcule la carga que debe sacarse del buque.

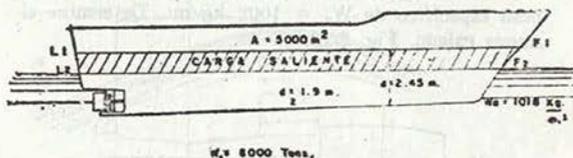


FIG. 3.8 problema 5.

El tonelaje que debe sacarse para reducir el calado, puede calcularse por: $W_s = A (d_2 - d_1) w = 1018 \text{ kg/m}^3 \times 5000 \text{ m}^2 (2.45 - 1.9) \text{ m}$.

$$W_s = 1010 (5000) 0.55 = 2520 \text{ Tons.}$$

6.—En el ejercicio anterior calcule la carga que debe introducirse para aumentar el calado a 2.78 m., Fig. 3.9.

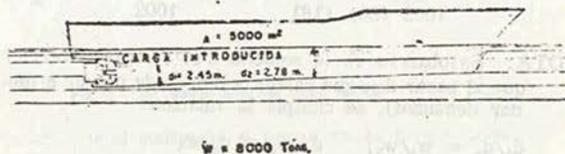


FIG. 3.9 - aumentar el calado por la introducción de carga

Procediendo como en el ejercicio anterior:

$$W_s = 1018. (5000) (2.78 - 2.45) = 1670 \text{ Tons.}$$

- 7.—Un pango de dimensiones $L = 80 \text{ m.}$, $b = 16 \text{ m.}$, $d = 1.45 \text{ m.}$ pasa de agua salada con peso específico $W_s = 1020 \text{ kg/m}^3$, a un río en donde el agua tiene peso específico de $W_d = 1002 \text{ kg/m}^3$. Determine el nuevo calado, Fig. 3-10.

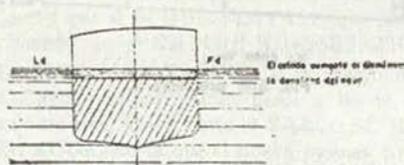


FIG. 3-10 cambio de calado al pasar de agua salado a dulce.

Como el peso del pango debe permanecer constante, se calcula el desplazamiento en las dos condiciones:

$$1020 \text{ kg/m}^3 (80 \text{ m.}) (16 \text{ m.}) (1.45 \text{ m.}) = 1002 \text{ kg/m}^3 (80 \text{ m.}) (16 \text{ m.}) (d_m) \text{ de donde se despeja } d:$$

$$d = \frac{1020 (80) (16) (1.45)}{1002 (80) (16)} = \frac{1020 \times 1.45}{1002} = 1.48 \text{ m.}$$

NOTA: Se observa en la solución del ejercicio anterior que al pasar de agua salada a dulce (de mayor a menor densidad), se cumple la relación:

$$d_1/d_2 = w_1/w_2; \quad d_1 w_1 = d_2 w_2.$$

- 8.—Un buque sale de un río con $w_1 = 1002 \text{ kg/m}^3$ al mar donde $w_2 = 1018 \text{ kg/m}^3$. El calado es 9.43 m. Obtenga el calado en el mar.

$$d_s = 1005 (9.43)/1018 = 9.30 \text{ m.}$$

- 3.6.—ESFUERZOS EN EL BUQUE.—Un buque por estar sometido a la PRESION DEL AGUA que actúa en toda la OBRA VIVA, tiende a deformar su sección transversal.

- a).—LA PRESION DEL AGUA ES EL PESO DE LA COLUMNA LIQUIDA POR UNIDAD DE AREA DEL PUNTO CONSIDERADO A LA SUPERFICIE LIBRE DEL AGUA:

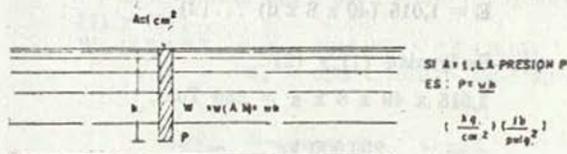


FIG. 3-11: presión HIDROSTATICA

- b).—LA PRESION DEL AGUA ES PERPENDICULAR A CUALQUIER SUPERFICIE A LA PROFUNDIDAD QUE SE CONSIDERE, y TIENE EL VALOR CORRESPONDIENTE A ESA PROFUNDIDAD.

Como consecuencia de la presión, si se representa la carga sobre la obra viva debida al agua, se obtiene el diagrama de la Fig. 3-13,

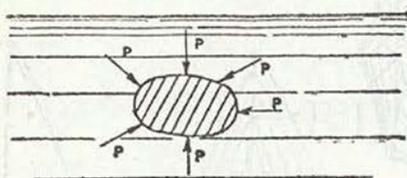


FIG. 3-12.- dirección de la presión

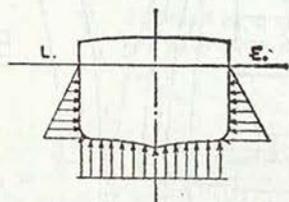


FIG. 3-13.- presión del agua en la sección transversal de un buque.

c).—Debido al oleaje aumenta la altura del agua sobre el nivel medio de referencia, y se aplica al buque LA PRESION DINAMICA DE LA OLA, Fig. 314.

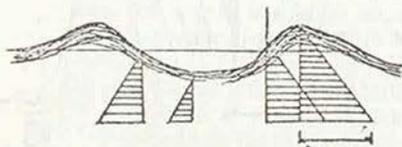


FIG. 3-14.- presión dinámica de la ola

-Cuando el buque recibe un golpe de mar por un costado las presiones son diferentes, y los esfuerzos sobre la estructura transversal aumentan, Fig. 3-15,

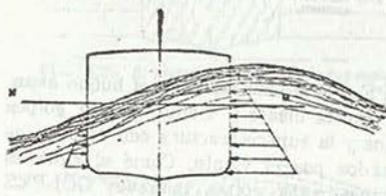


FIG. 3-15 Efecto de un golpe de mar sobre el costado

e).—Cuando el buque recibe al oleaje por la proa, puede quedar con la cresta en el centro del buque, Fig. 3-16, con lo que tendería a partirse abriendo la cubierta superior.

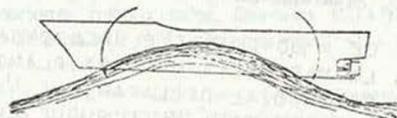


Fig. 3 - 16: Buque montado sobre la ola.

f).—Si por el contrario el buque apoya proa y popa en crestas sucesivas, queda con el seno a media eslor, y tendería a partirse de la quilla, Fig. 3-17.

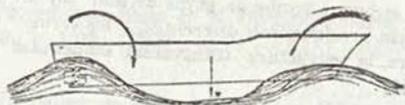


Fig. 3-17- buque apoyado por los extremos en cresta sucesivas.

g).—EL GOLPE DE MAR.—Cuando el buque avanza contra fuerte oleaje y viento, el mar golpea los costados y la superestructura con chorros de agua lanzados por el viento. Como el agua es incompresible, estos golpes llamados GOLFES DE MAR, tienen un impacto de varias toneladas, que pueden huir un mamparo, romper los vidrios de las ventanillas, doblar la roda, etc.

Fig. 3-18.

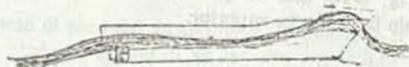


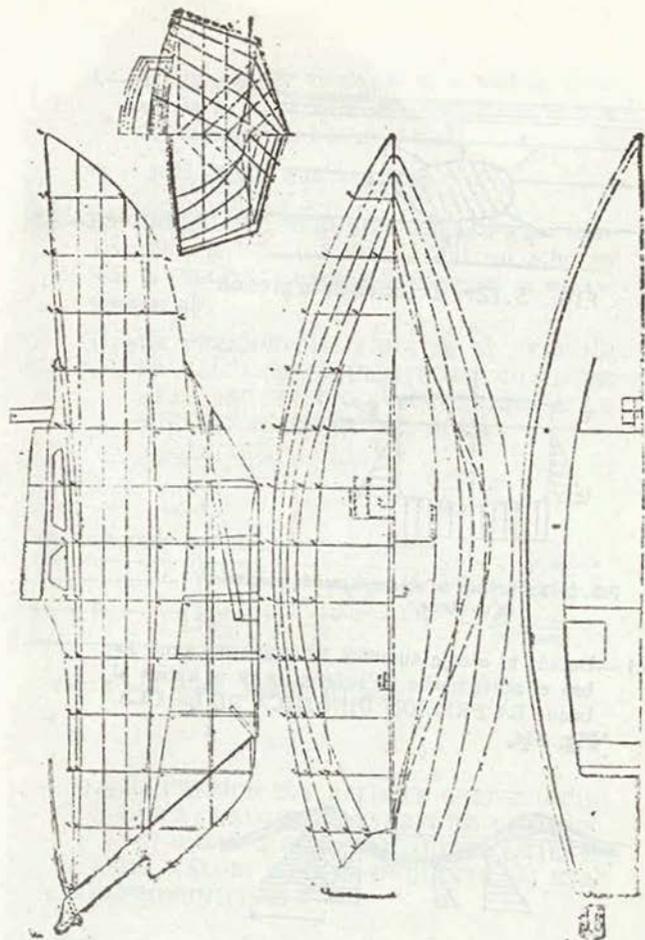
Fig. 3-18: el golpe de mar.

EL CHISMO DE A BORDO FUE EL RESPONSABLE DE QUE TODA LA MARINERÍA MANDARA PLANCHAR EL UNIFORME DE PAÑO, AL DECLARAR QUE MIS MEXICO Y SU CORTE VISITARÍAN EL BUQUE EL PRÓXIMO DOMINGO.

EXACTAMENTE A LAS ONCE DE LA MAÑANA - LLEGÓ MIS. TER MEXICO CON SUS CAMPEONES DE LEVANTAMIENTO DE PESAS Y KARATE.

-----00000-----

NO TE PREOCUPES SI ALGUNA FAENA TE SALE MAL. INMEDIATAMENTE EL CONTRAMAESTRE TE ORDENARÁ VOLVERLA A HACER.



EL BUQUE

PLANOS DE FORMA

4.1.—*El flotador de sección rectangular.*—Un buque prismático de sección rectangular avanza con extrema dificultad en el agua, debido a que tiene que empujar una gran masa de agua por la proa, Fig. 4-1.

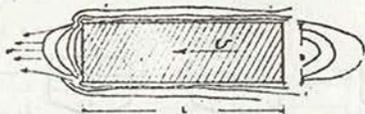


FIG. 4-1.— Avance de un buque de sección rectangular en el agua, según se veía desde arriba.

Si ahora consideramos la sección transversal de manga *b*, y calado *d*, al avanzar, tendría que impulsar hacia adelante por la proa otra masa de la misma sección. Además los costados recibirían la FRICCIÓN del agua, Fig. 4-2.

4.2.—*FORMAS HIDRODINAMICAS.*—Para reducir la resistencia al avance se dan al buque, en su parte sumergida, las formas observadas en los peces. ESTAS FORMAS SE LLAMAN HIDRODINAMICAS y reducen considerablemente la resistencia que el agua opone al avance del buque, Fig. 4-3.

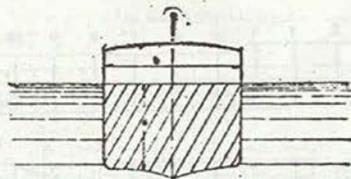


FIG. 4-2.— Al avanzar el buque tendría que impulsar la masa de agua de área *b·d*.



FIG. 4-3.— Formas hidrodinámicas de un buque, en un plano horizontal.

Las formas son redondeadas en la popa, aguzadas en proa y aproximadamente paralelas en la parte central. Como consecuencia de este cambio de curvatura el área de las secciones transversales, llamadas CUADERNAS, aumenta de proa a la S.M. (Sección maestra) y vuelven a reducirse a popa.

El área de los planos horizontales, paralelos al de flotación y a las CUBIERTAS, disminuye de arriba hacia abajo, como se ve en la Fig. 4-4. Se llaman PLANOS DE AGUA.

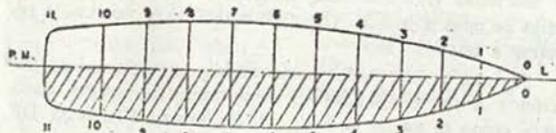
4.3.—*LOS PLANOS DE FORMA* de un buque.—En la Fig. 4-4.—se aprecia claramente que la superficie exterior de un buque, materializada por el CASCO, es curva en TRES DIMENSIONES, aunque SIMETRICA RESPECTO AL PLANO MEDIO LONGITUDINAL.



FIG. 4-4: planos de agua de un buque, simétricos respecto al eje medio

Para construir el buque, determinar su estabilidad, calcular su desplazamiento, etc., se requieren los PLANOS DE FORMA; es decir los planos que indiquen su superficie exterior.

4.4.—PLANOS DE AGUA.—Se corta el buque por planos horizontales equidistantes, que se numeran de arriba hacia abajo, Fig. 4-4.



EN CADA PLANO DE AGUA ÚNICAMENTE SE TRAZAN LAS ORDENADAS DEL PL. LONGITUDINAL, A LA SUPERFICIE EXTERIOR, 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77: etc. SON SECCIONES VERTICALES Y SE LLAMAN CUADERNAS.

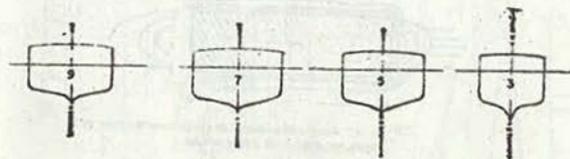
FIG. 4.5: trazado de los planos de agua.

Puesto que estos planos SON SIMÉTRICOS RESPECTO A LA LÍNEA MEDIA LONGITUDINAL, basta trazar su mitad.

EN CADA PLANO DE AGUA se trazan ordenadas en las SECCIONES DE CUADERNA, y se unen los extremos por una curva, que debe ser continua y sin cambios bruscos.

4.5.—SECCIONES DE CUADERNA.—El buque puede también cortarse por planos VERTICALES PERPENDICULARES AL MEDIO LONGITUDINAL A DISTANCIAS EQUIDISTANTES, Fig. 4.4.

Estas distancias, se pueden tomar en el PRIMER PLANO DE AGUA, o bien en LA FLOTACION DE CARGA, y se llaman INTERVALOS, Fig. 4-4:



CUADERNAS 3 a 9 CORRESPONDIENTE A LA FIG. 4-5

FIG. 4.6: secciones de cuaderna

Las secciones de cuaderna varían su área de la proa al centro para volver a reducirla a popa. Se dicen en V, cuando tienen un vértice en la quilla, redondas cuando su curvatura es continua en la quilla, y rectangular, cuando tienen esta forma, Fig. 4-7.

Las cuaderñas se trazan tomando las ordenadas EN CADA PLANO DE AGUA, de la línea de simetría a la curva exterior. Se traza una línea vertical, que representa en la cuaderna el PLANO MEDIO LONGITUDINAL, y

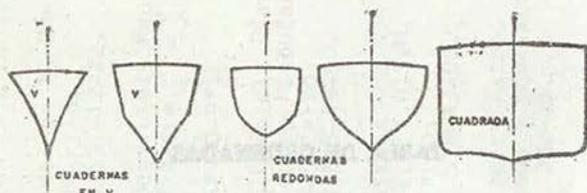


FIG. 4-7.- forma de las cuadernas

rectas horizontales equidistantes a la distancia de separación de los PLANOS DE AGUA. En cada línea se mide la ordenada, y sus extremos se unen por una curva que debe ser continua; Fig. 4-8.

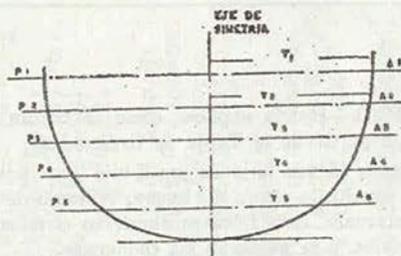


FIG. 4-8.- trazado de una cuaderna

4-6.—CORRESPONDENCIA ENTRE LOS PLANOS DE AGUA Y LAS CUADERNAS. Supongamos que en los planos verticales de cuaderna, 1, 2, 3, etc., se traza la forma de cada una de ellas. Fig. 4-9, y que a continuación, se desplazan estas figuras hacia la sección maestra. Para que no se encimen las curvas, PODRIAMOS REPRESENTAR A LA DERECHA

DE LA LINEA MEDIA, LAS SITUADAS A PROA DE LA S.M., Y A LA IZQUIERDA LAS SITUADAS A POPA.

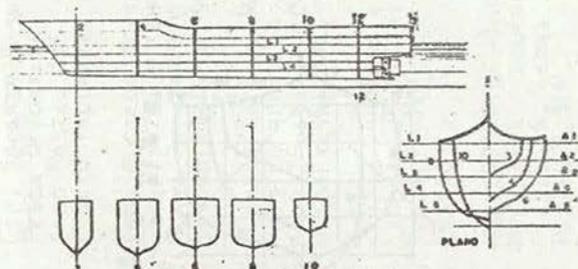


FIG. 4-9.- trazado del plano de cuadernas.

De este modo se tienen en un plano las formas del buque.

SE OBSERVA QUE EN CADA CUADERNA LAS ORDENADAS SON IGUALES A LAS DE LOS PLANOS DE AGUA EN UN CORTE VERTICAL. Así la línea gruesa en el plano L_2 en la sección vertical 4, es la ordenada en la cuaderna 4 en la línea L_2 .

Para comprobar la perfecta curvatura del casco de un buque, se acostumbra cortar el plano de cuadernas por líneas verticales, paralelas a la de simetría, trazadas equidistantes a ambos lados. También se cortan las cuadernas por planos a 45° con centro en el plano de agua No. 1. Fig. 4-10.

Los tres planos: Medio longitudinal, de líneas de agua, y de cuadernas constituyen los PLANOS DE FORMA DE UN BUQUE.

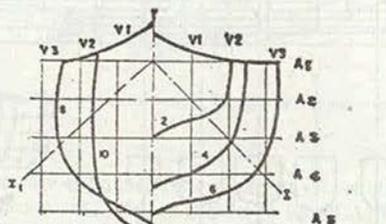


FIG. 4-10.—planos de comprobación de curvatura vertical e inclinada.

417.—TABLAS DE ORDENADAS.—Los planos de un buque, como los de una casa, constituyen el punto de partida para su construcción. Sin embargo se prefiere para ciertos usos como el cálculo del desplazamiento, el análisis de estabilidad, y el trazado de gálibos, su representación matemática por medio de una TABLA DE ORDENADAS. Para ello se pueden medir las ordenadas en cada plano de agua de proa a popa, y en cada plano de arriba hacia abajo; o bien en cada cuaderna de proa a popa se miden las ordenadas de arriba hacia abajo.

Cada ordenada se califica con dos índices. El primero corresponde al plano de agua y el segundo a la ordenada, como se deduce de la fig. 4-11.

TABLA DE ORDENADAS

($h = X m$)

P.A.	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1.	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17
2.	Y21	Y22	Y23	Y24	Y25	Y26	Y27
3.	Y31	Y32	Y33	Y34	Y35	Y36	Y37
4.	Y41	Y42	Y43	Y44	Y45	Y46	Y47

EJERCICIO.—Podría explicar como se trazan los planos de agua a partir de la Tabla de Ordenadas?

Se traza en una hoja de papel una línea horizontal de longitud igual a la eslora del buque; Número de cuadernas por el intervalo. Esta línea se divide en el mismo número de intervalos, y se numeran las cuadernas.

En cada división se trazan perpendiculares de longitud igual a la ordenada de la tabla en el P.A. correspondiente. Se unen los extremos y se tiene el P.A. requerido.

ASESORES Y CONSULTORES EN ASUNTOS MARÍTIMOS.

BUFETE NAVAL: RECLAMEX S.A.
INSPECCIONES, CERTIFICACIONES,
AVERÍAS, AVALÚOS, AJUSTES,
PERITAJES, SUPERVISIÓN EN CON-
STRUCCIONES Y REPARACIONES.
ASESORÍAS A BANCOS Y CÍAS. NAV.
TORRES ADALID No. 105-401.
MÉXICO 12, D.F. 543-88-22.

TNG. ERNESTO DE JESÚS SALDAÑA T.
EQUIPOS INDUSTRIALES PESQUEROS.
CDA. DE GIOTTO No. 19.
MÉXICO 19, D.F. 563-83-28.

TNG. HUMBERTO GÓMEZ SÁNCHEZ.
DESGRASADORES TEXTILES, INDUS-
TRIALES Y DOMÉSTICOS; 538-81-26.
BOLIVAR 488. MÉXICO 8, D.F.

TNG. ENRIQUE ROBLEDO LANDÁZURI.
MONTAJE DE MAQUINARIA.
KRAMER 60. 549-41-48.
COYOACÁN, D.F. MÉXICO 21.

DR. RODOLFO RAMÍREZ GRANADOS.
BIOLOGÍA Y TECNOLOGÍA PESQUERA.
1/A. CERR. DE REFORMA 12.
MÉXICO 21, D.F. 554-08-40.

TNG. VICENTE VÁZQUEZ PÉREZ.
MAQUINARIA HIDRÁULICA.
S.J. VISTA HERMOSA 56; 560-52-03.
BOSQUES DE ETCHEGARAY, MEX.

BUZO RAFAEL VILCHIS GARCÍA.
SALVAMENTO Y TRABAJOS SUBMARINOS.
ICACOS. ACAPULCO GRO.

AGENCIA ARJONA S.A. DE C.V.
MOTORES FUERA DE BORDA.
APDO. POSTAL 119.
ENSENADA B.C.N. 831-01.

LANCHAS Y MOTORES DE MÉXICO.
TODO LO REFERENTE A DEPORTES NAU-
TICOS. INSURGENTES 931 SUR.
MÉXICO, D.F. 536-08-47.

COMUNICACIONES Y ELECTRONICA, S.A.
RADIOCOMUNICACIÓN Y RADIONAVEGACIÓN
MARÍTIMA.
MÉRIDA, 176. COL. ROMA.
MÉXICO, (7) D.F. 574-70-46.

ING. NAVAL FRANCISCO A. MÚGICA R.
REFORMA 133- 8º PISO.
MÉXICO 4, D.F. 591-12-22.

TNG. ROBERTO BUSTAMANTE AHUMADA.
INGENIERÍA PORTUARIA.
M.S. MACEDO 21.
MÉXICO D.F. 562 10-91.

TNG. JOSÉ LUIS CÁRDENAS PÉREZ.
MAQUINARIA Y EQUIPO PESQUERO.
A. OBREGÓN 26º-5º PISO.
MÉXICO 7, D.F. 525-49-60.

JESÚS BRACAMONTES A.
ARQUEÓLOGO NAVAL. T.H.S.M.
AZUETA 9 3ER. PISO.
MÉXICO 1, D.F. 518-43-98.

TNG. CARLOS FERRÁES MATOS.
SEGUROS DE BUQUES Y GENERALES.
C. PUERTO 409. 202-35.
MANZANILLO, COL.

TNG. MARIO LAVALLE ARGUDÍN.
MODELISMO NAVAL.
AMORES 337-501.
MÉXICO, D.F.

CAP. ROBERTO GARCÍA A.
PESCA DEPORTIVA.
APDO POSTAL 535.
PUERTO VALLARTA, JAL.

TNG. ALFREDO PEYROT GONZÁLEZ.
ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN DE Op.
PLAYA REGATAS 505.
MÉXICO 13 D.F. 696-33-89

INDUSTRIAS ALTA MAR.
TODO LO RELATIVO A REDES.
APDO. POSTAL 1-10-51
GUADALAJARA JAL. 12-07-27.

ZENA.- CRUCEROS A MOTOR.
LANCHAS ZENA S.A.
TRIPOLÍ: 704.
MÉXICO 13, D.F.

TALLERES RICE HNOS. S.A.
MALACATES PESQUEROS.
CALZADA G. LEYVA S.N.
MAZATLÁN, SIN.