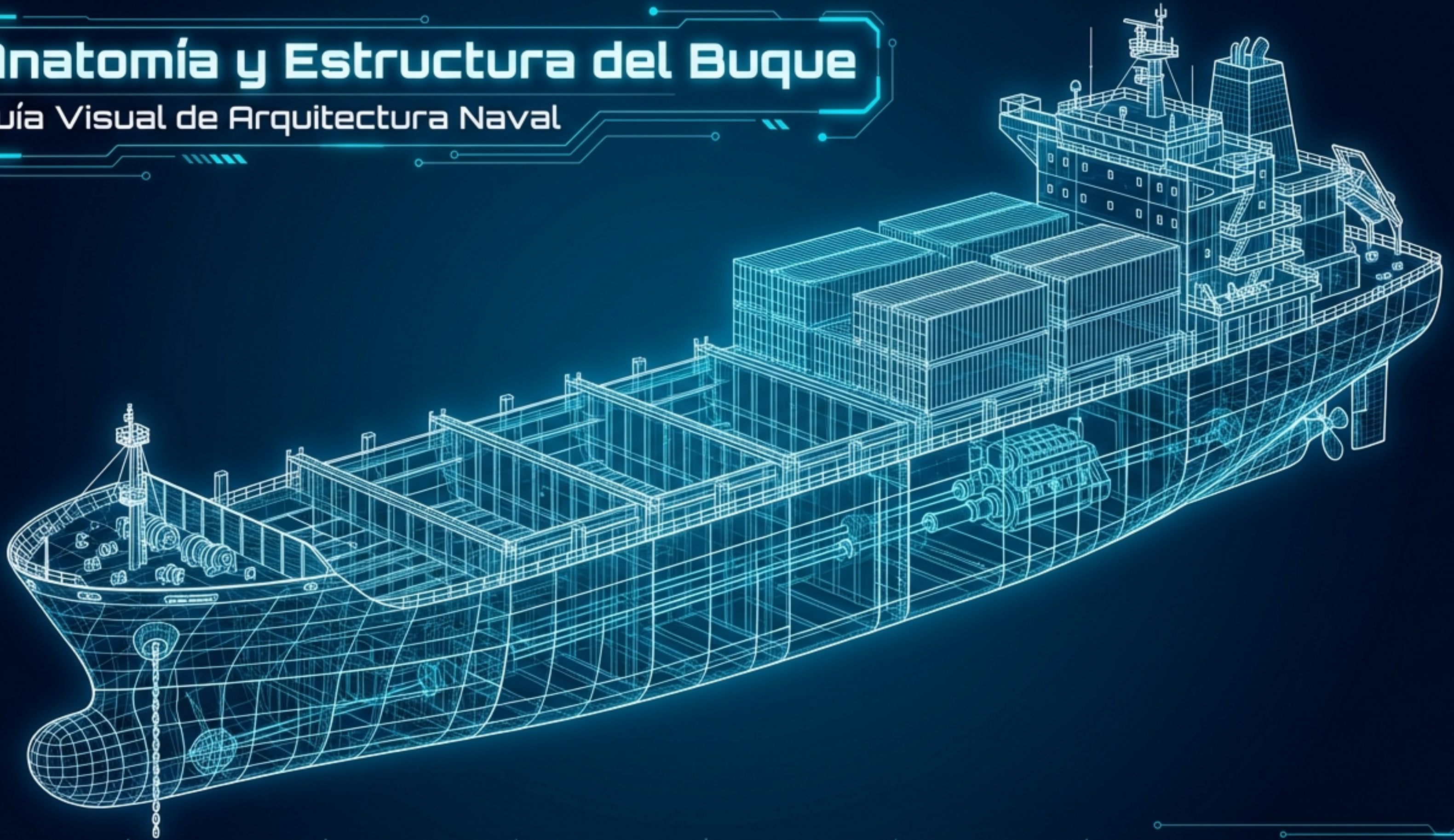


# Anatomía y Estructura del Buque

Guía Visual de Arquitectura Naval

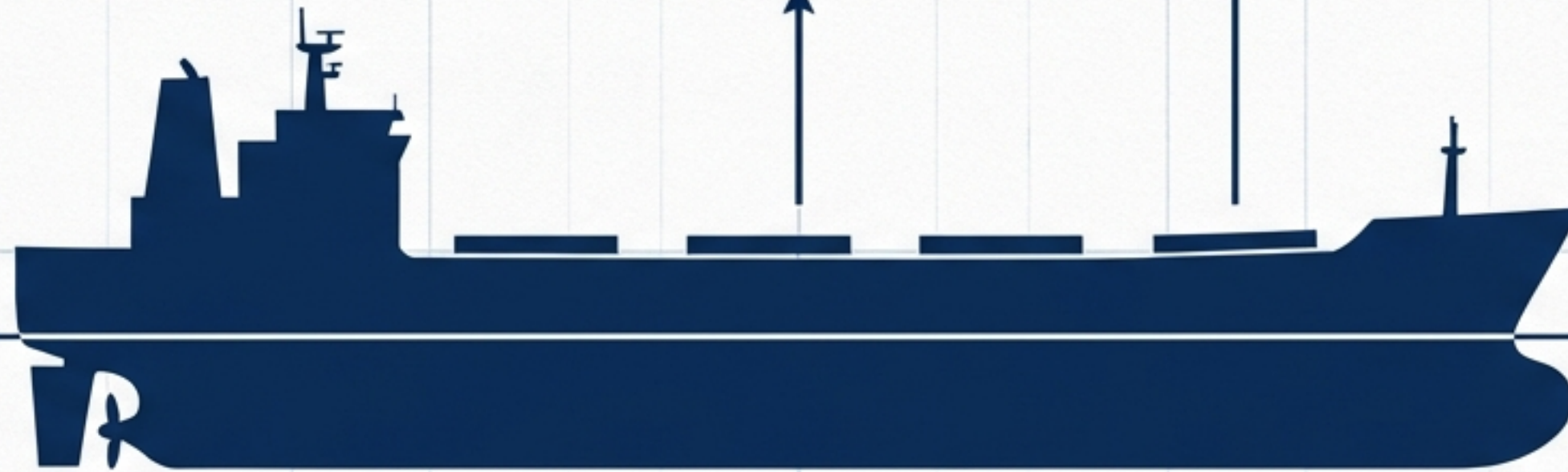


# Las 6 Cualidades Esenciales del Diseño Naval

**Flotabilidad:** División estanca interior y obra muerta elevada para mantenerse a flote aun con averías.

**Estiba:** Escotillas y medios de manipulación que garantizan rapidez y explotación económica.

**Solidez:** Exige una estructura robusta para resistir los esfuerzos de la mar y los pesos transportados.



**Estabilidad:** Reparto de pesos y formas que permiten al buque volver a su posición de equilibrio.

**Gobierno:** Obediencia rápida al timón, derivada de las formas de popa.

**Velocidad:** Funciona a través de las formas hidrodinámicas y la potencia del propulsor.

# Geografía Macro: Coordenadas y Zonas del Buque

**Proa:** Parte delantera que corta las aguas (incluye la Amura, zona curva próxima a proa).

**Crujía:** Plano longitudinal central.

**Popa:** Terminación posterior de la estructura (incluye la Aleta, zona curva próxima a popa).

**Babor:** Mitad izquierda (mirando hacia proa).

**Estribor:** Mitad derecha (mirando hacia proa).

**Línea de Flotación:** Superficie del agua en el casco (boyante, en lastre, carga máxima).

**Obra Muerta:** Parte desde la línea de flotación hasta la borda.

**Obra Viva (Carena):** Parte sumergida por debajo de la línea de flotación.

# Morfología Hidrodinámica: Taxonomía de Proa y Popa

## Morfología de Proa (Frente)



**Proa de Bulbo:** Aumenta velocidad y mejora comportamiento en la mar al reducir resistencia por olas.



**Proa Maier (de Cuchara):** Formas en V muy abiertas con buenas características marineras (atenúa cabeceo).



**Proa Lanzada:** Muy en uso actualmente, obra muerta proyectada hacia adelante.



**Otras Específicas:** Recta, Trawler (pesqueros), Rompehielos, Cablero.

## Morfología de Popa (Atrás)

Afinan la estructura para evitar remolinos (pérdida de energía).



**Espejo (Estampa):** Terminación plana trasera, muy generalizada hoy.



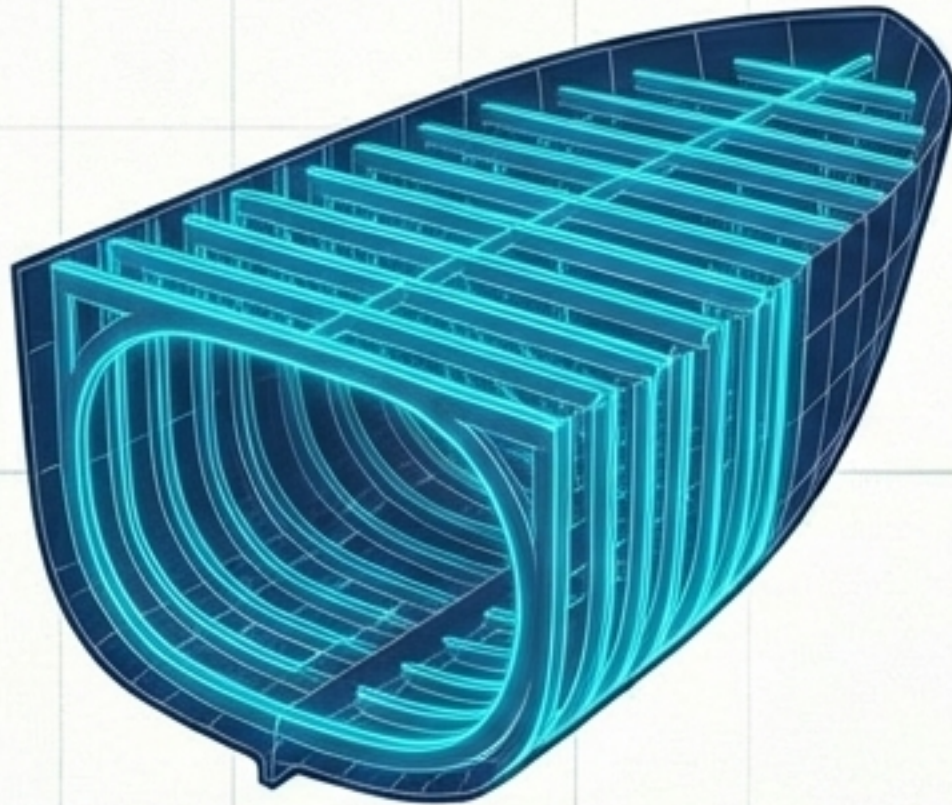
**Crucero:** Curva suave y redondeada hacia el agua.



**Remolcador:** Optimizada para arrastre y maniobrabilidad.

# Los 3 Paradigmas Estructurales

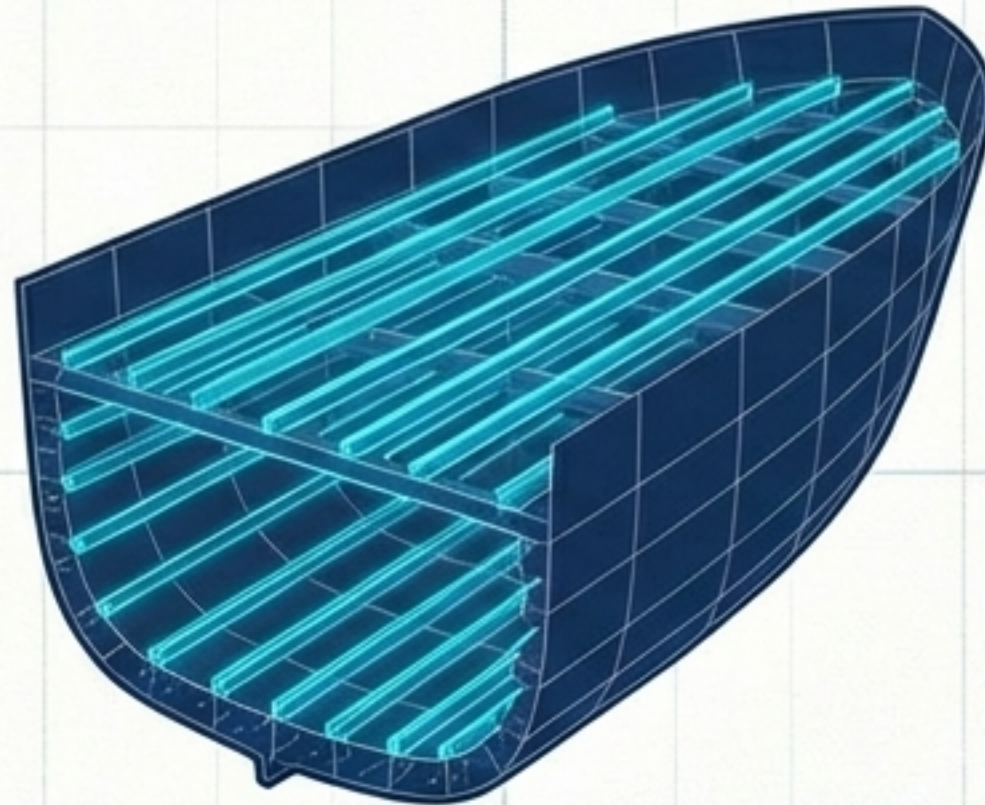
## 1. Transversal (Clásica)



**Estructura:** Basada en anillos transversales continuos (cuadernas, bularcamas, varengas, baos).

**Uso:** Típica en buques de madera y antiguos; el esfuerzo recae en el anillo.

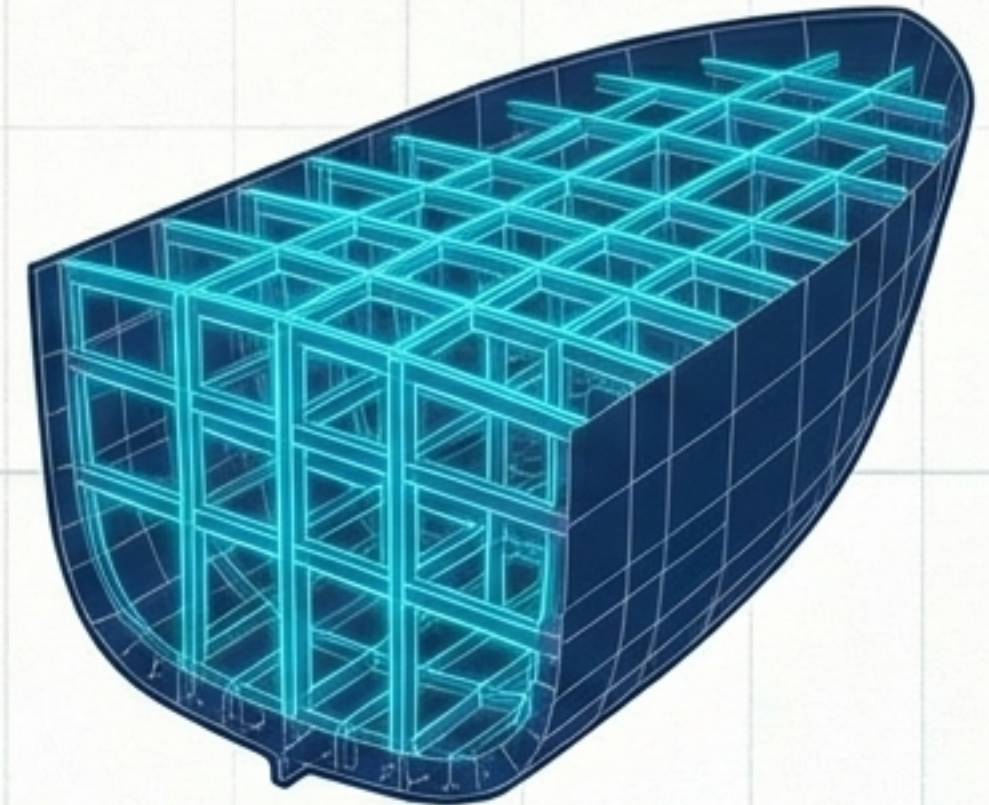
## 2. Longitudinal (Moderna)



**Estructura:** Dominada por refuerzos a lo largo del buque (vagrás, palmejares, esloras).

**Uso:** Altamente eficaz contra el pandeo por compresión.

## 3. Mixta (Integrada)



**Estructura:** Combina anillos transversales con fuerte refuerzo longitudinal.

**Uso:** Frecuente en buques de guerra y mercantes modernos para una relación óptima peso/resistencia.

# El Esqueleto Base: El Eje Longitudinal

## Proa: La Roda

Prolonga la quilla en dirección vertical/inclinada. Consolidada interiormente por buzardas.

## Popa: El Codaste

Pieza en que termina el buque, unida a la quilla.  
**Partes:** Codaste proel (con bocina), popel (eje del timón), arco/puente, y vano (hueco para la hélice).  
**Limera:** Abertura para la caña del timón.



## Proa: La Roda

Prolonga la quilla en dirección vertical/inclinada. Consolidada interiormente por buzardas.

## Fondo: La Quilla

La base absoluta. Soporta cuadernas y varengas.

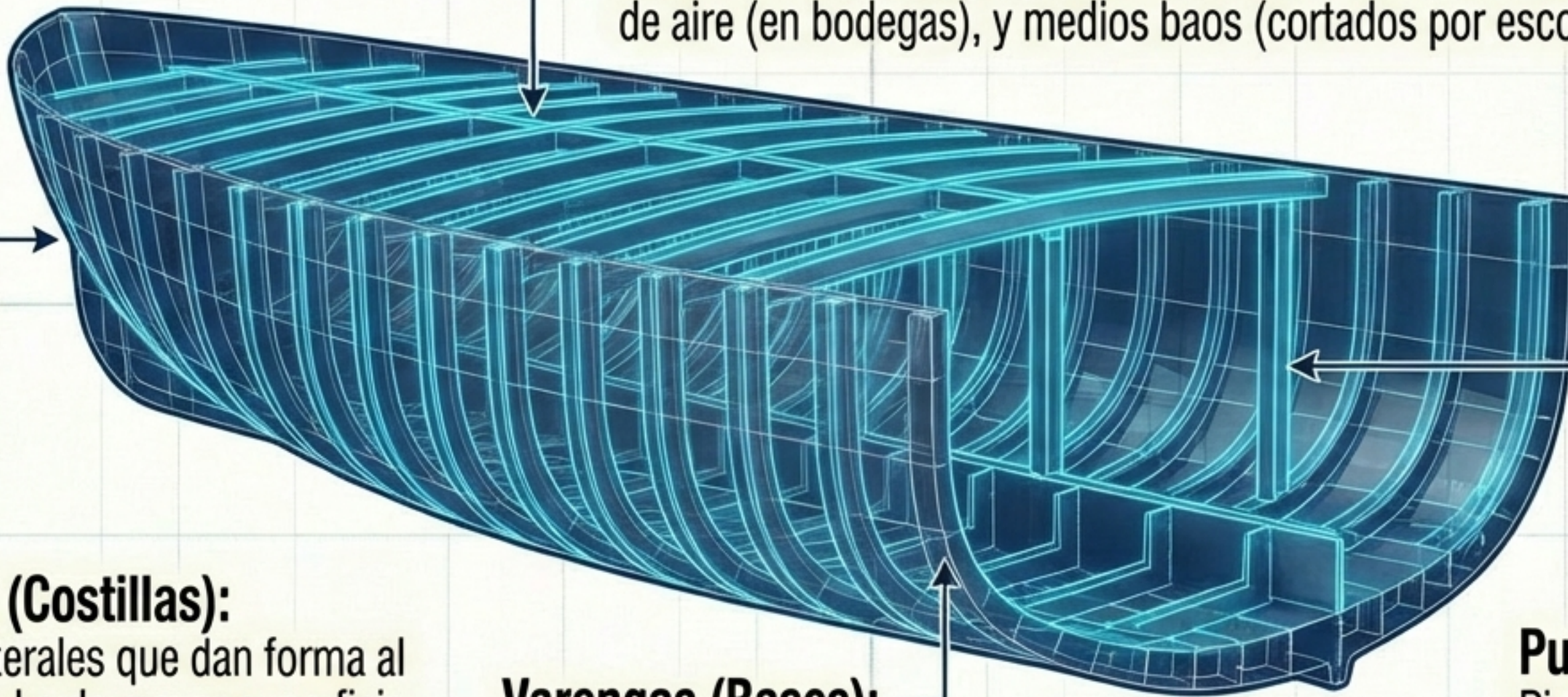
**Plana:** Traca inferior reforzada con una plancha vertical (sobrequilla).

**Maciza:** De madera, unida a escarpe, a veces con zapata. Presenta un canal llamado alefriz.

**De Cajón:** Usada en buques grandes; forma un túnel para tuberías en el doble fondo.

# El Costillar: Refuerzos Transversales

**Baos (Vigas Superiores):** Piezas transversales con curvatura (brusca) que unen las cuadernas y aguantan las cubiertas. Tipos: Maestro (mayor longitud), de aire (en bodegas), y medios baos (cortados por escotillas).



## **Cuadernas (Costillas):**

Elementos laterales que dan forma al forro exterior. La de mayor superficie es la cuaderna maestra. Las cuadernas engrosadas y reforzadas se llaman **bularcamas**.

## **Varengas (Bases):**

Planchas verticales transversales en el fondo (pantoque). Algunas son estancas (tanques), otras llevan aligeramientos o huecos (groeras) para drenaje.

## **Puntales (Columnas):**

Piezas verticales de acero que sostienen los baos desde el fondo hasta las cubiertas.

# La Piel: Forro Exterior y Sus Refuerzos

El forro proporciona solidez longitudinal, **estanqueidad** y **resistencia hidrodinámica**.  
Sus planchas se montan en hiladas llamadas **tracas**.

## Traca de Cinta:

La hilada de mayor espesor, ubicada a la altura de la cubierta principal.

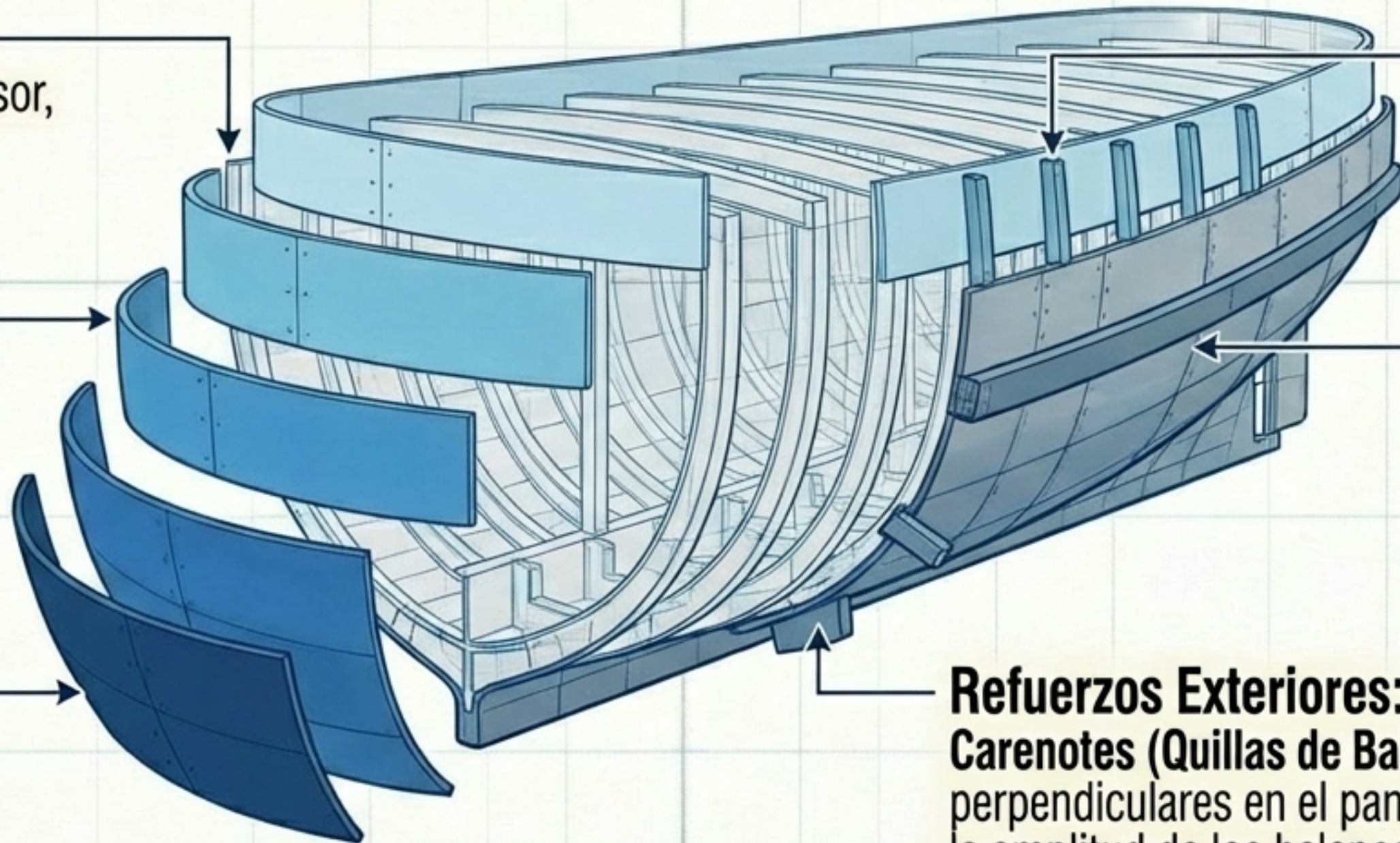
## Traca de Pantoque:

Situada sobre la curva inferior de la cuaderna, donde el fondo plano se une al costado.

## Zonas de Tracas:

### Traca de Aparadura:

Inmediata a la quilla (la primera traca).



## Barraganetes:

Refuerzos de la última hilada (que remata en la tapa de regala).

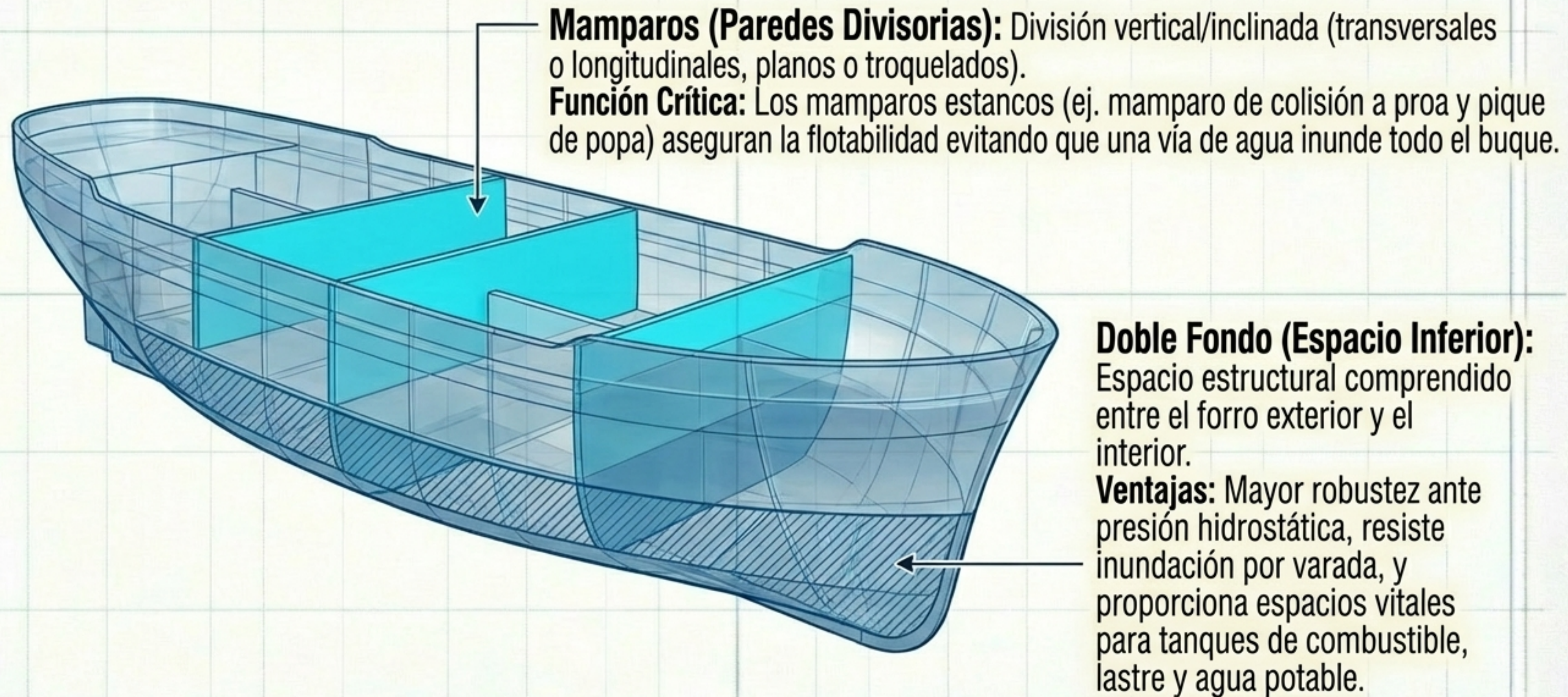
## Cintones:

Defensas para proteger el forro durante maniobras portuarias.

## Refuerzos Exteriores:

**Carenotes (Quillas de Balance):** Apéndices perpendiculares en el pantoque que disminuyen la amplitud de los balances originados por la marejada.

# Subdivisión Interior: Mamparos y Doble Fondo



**Mamparos (Paredes Divisorias):** División vertical/inclinada (transversales o longitudinales, planos o troquelados).

**Función Crítica:** Los mamparos estancos (ej. mamparo de colisión a proa y pique de popa) aseguran la flotabilidad evitando que una vía de agua inunde todo el buque.

**Doble Fondo (Espacio Inferior):** Espacio estructural comprendido entre el forro exterior y el interior.

**Ventajas:** Mayor robustez ante presión hidrostática, resiste inundación por varada, y proporciona espacios vitales para tanques de combustible, lastre y agua potable.

# División Horizontal: Las Cubiertas

*Superficies horizontales que unen los costados, apoyadas en **baos** y **esloras**.*

## Jerarquía de Cubiertas:

### Cubierta Alta

#### (Principal/Primera):

Cierra la envuelta estanca del barco. Soporta los mayores esfuerzos y frena masas de agua con mal tiempo.

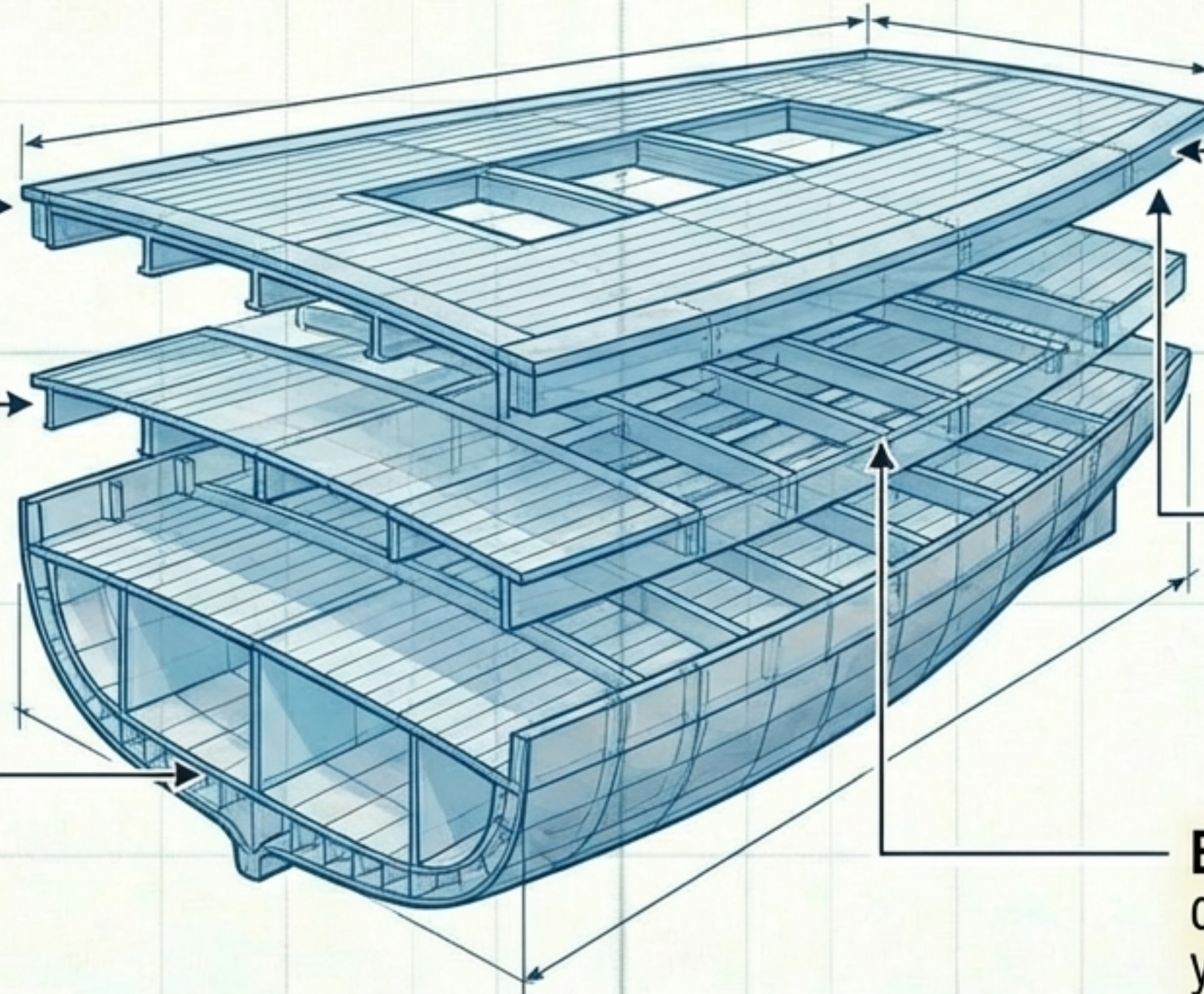
### Cubiertas Bajas

#### (Segunda, Tercera):

Optimizan el espacio interior.

### Plataformas:

Cubiertas no corridas (parciales) usadas en bodegas o máquinas.



## Elementos de Diseño:

**Trancanil:** Traca de la cubierta contigua al costado; extra gruesa para resistir esfuerzos de balanceo.

**Brusca:** Curvatura hacia los costados para facilitar el rápido desalojo de lluvia o agua embarcada.

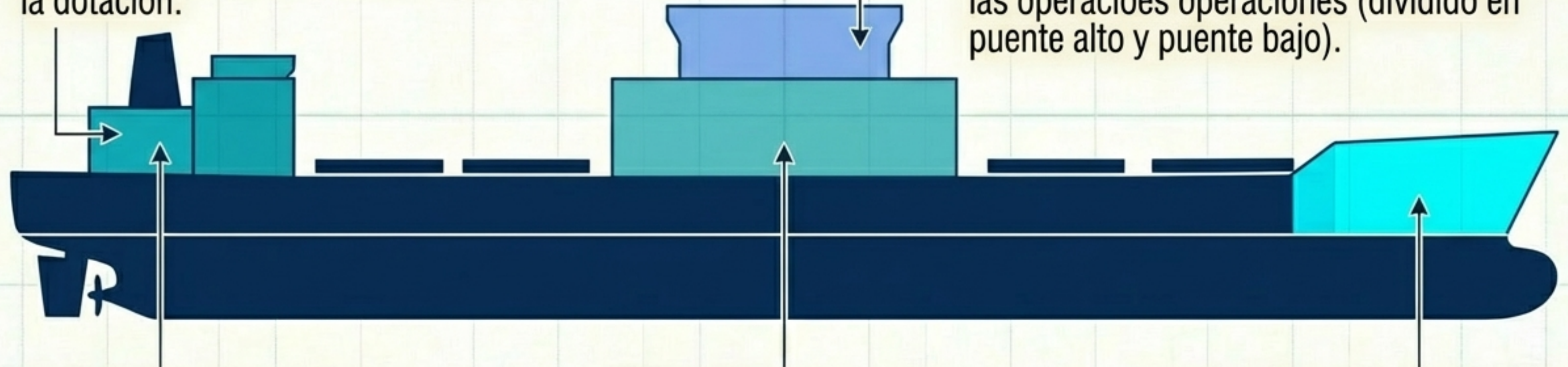
**Esloras:** Perfiles longitudinales que evitan el alabeo de planchas y transmiten cargas.

# La Arquitectura Superior: Superestructuras y Casetas

Construcciones sobre la cubierta principal. Si tienen la manga total del buque, son **superestructuras**; si son más estrechas, son **casetas**. (Nota: Los espacios descubiertos entre estas zonas se llaman pozos).

**4. Toldilla o Alcázar (Popa):** Proporciona espacio general para el alojamiento de la dotación.

**3. El Puente de Mando:** Caseta superior central. El cerebro del buque desde donde se dominan las operaciones (dividido en puente alto y puente bajo).

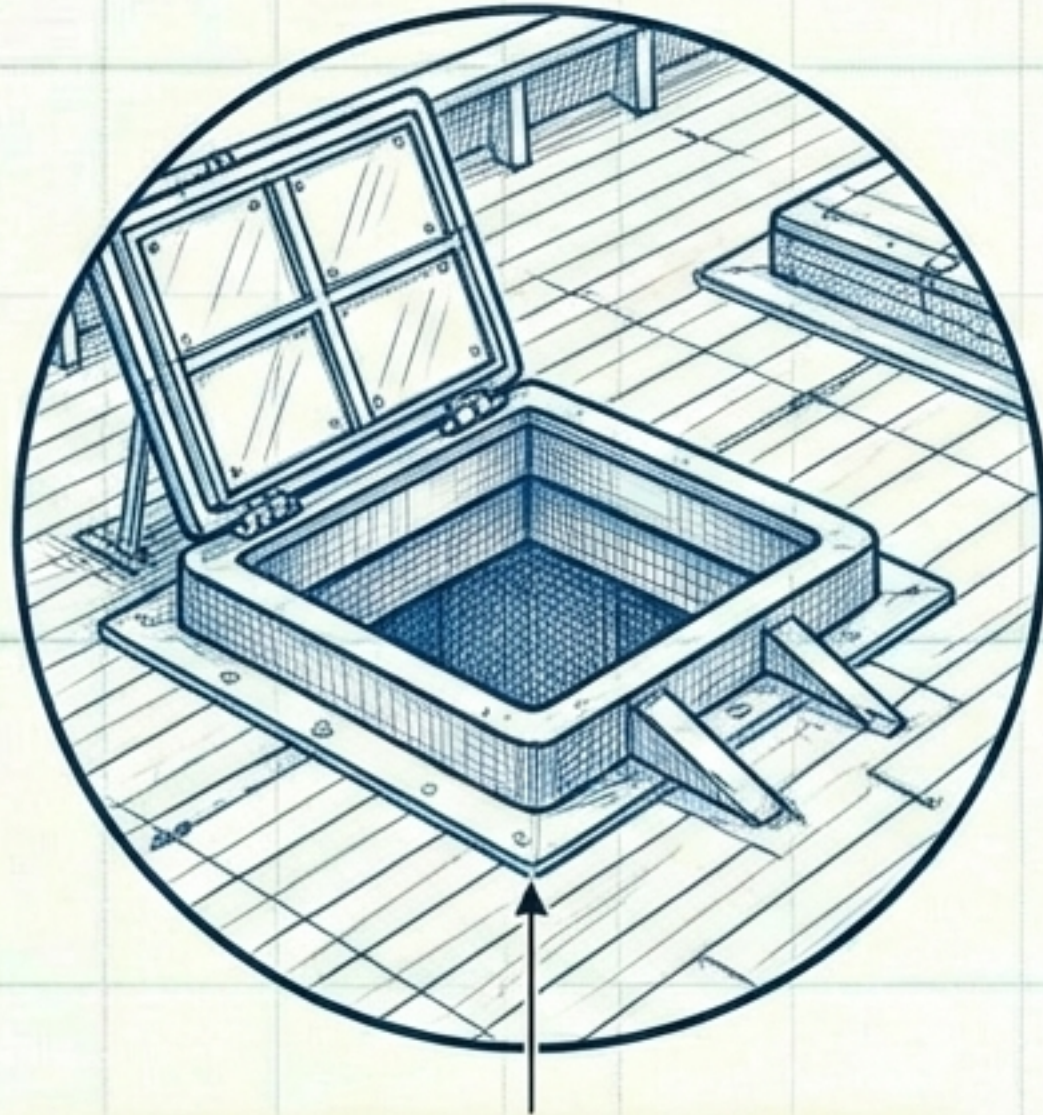


**1. Castillo (Proa):** Proporciona mayor puntal a proa. Dificulta el embarque de agua por cabezadas y aloja la faena de anclas.

**2. Ciudadela (Centro):** Superestructura en la porción media del buque.

**1. Castillo (Proa):** Proporciona mayor puntal a proa. Dificulta el embarque de agua por cada y aloja faena de anclas.

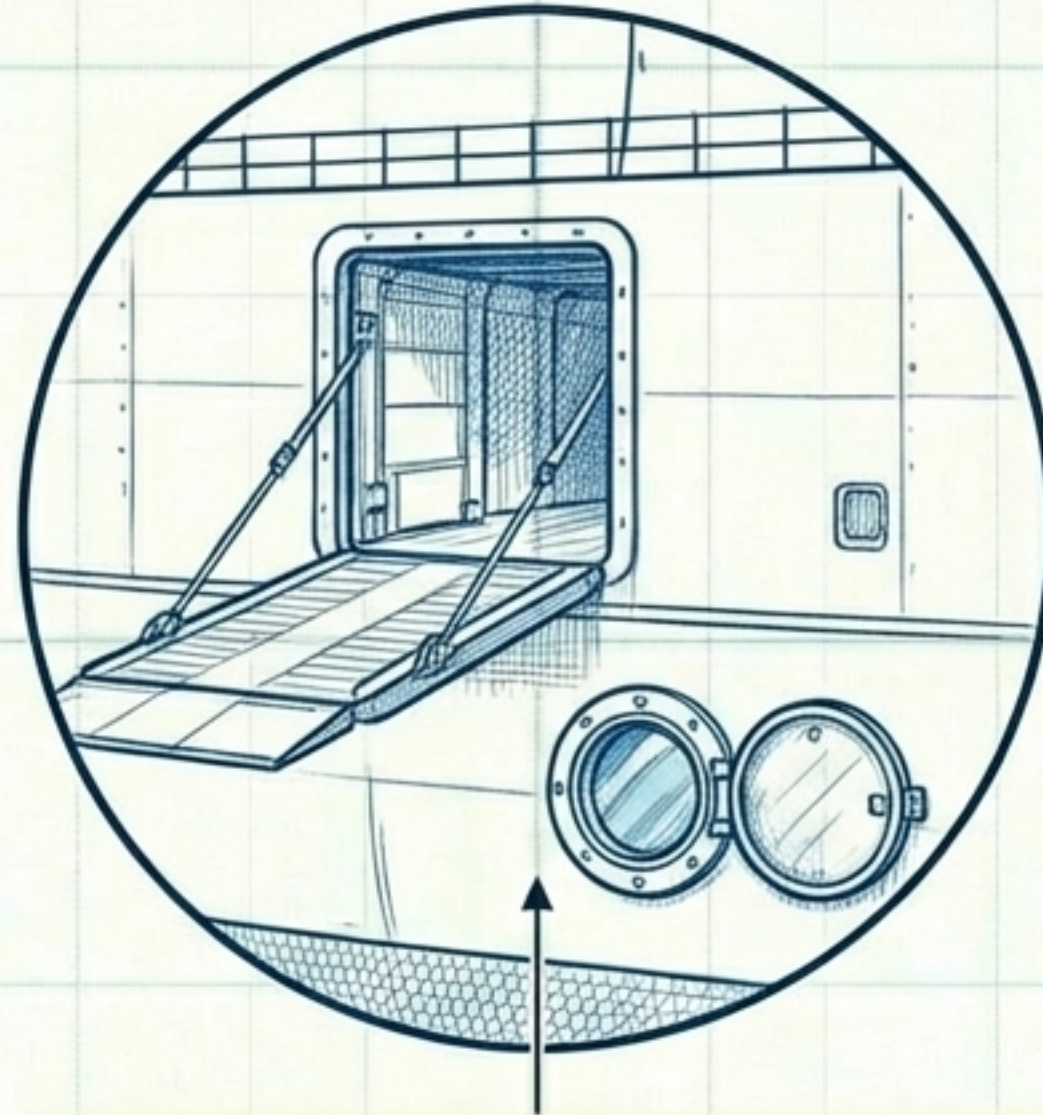
# Accesos y Drenaje: Aberturas del Casco



## 1. Escotillas (Aberturas de Cubierta):

Comunicación vertical.

**Evolución:** De sistemas tradicionales (brazolas, galeotas, cuarteles, encerados) a las modernas escotillas mecánicas de cierre rápido (mayor estanqueidad y velocidad de maniobra).



## 2. Puertas y Portillos (Accesos Laterales):

**Puertas:** Puertas rectangulares en la obra muerta (carga Ro-Ro, embarque de vehículos).

**Portillos:** Aberturas circulares para luz/ventilación. Tienen un cristal fuerte (ojo de buey) y tapa metálica (ciega).



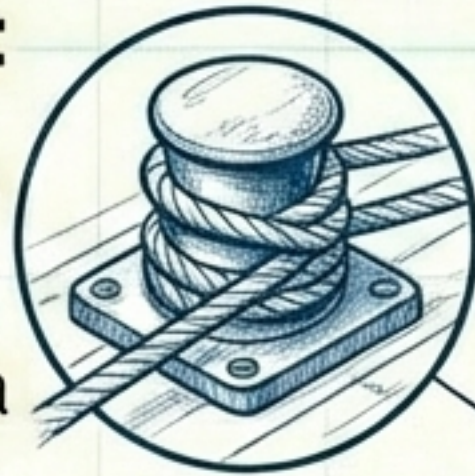
## 3. Imbornales y Desagüe:

Aberturas en los trancaniles y costados diseñadas estrictamente para expulsar el agua de cubierta. (Las portas de desagüe o falucheras en la amurada cumplen función similar contra golpes de mar).

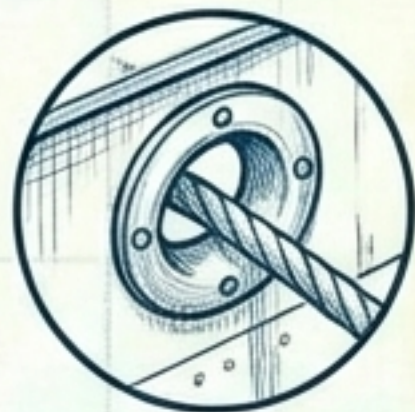
# Maniobra y Fondeo: Accesorios de Cubierta

## Para Cabos y Amarres:

**Bitas (y Bitones):** Tubos gruesos de acero soldados a cubierta para tomar vueltas a cadenas y amarras. Ej: Bita holandesa (usada para remolques).



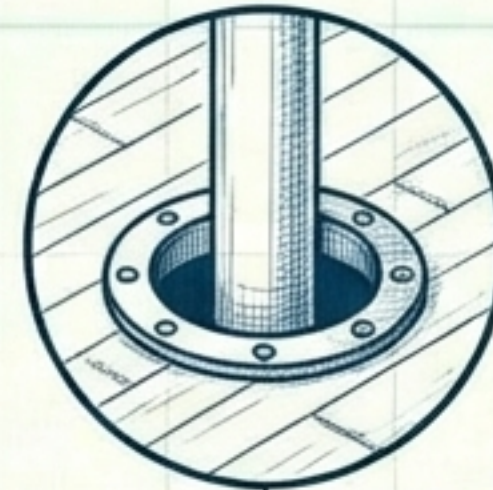
**Cornamusas:** Piezas de metal arqueadas unidas por el centro a la cubierta/costado para amarrar cabos.



**Gateras:** Recortes circulares metálicos en la borda para guiar el paso de cabos y espías.

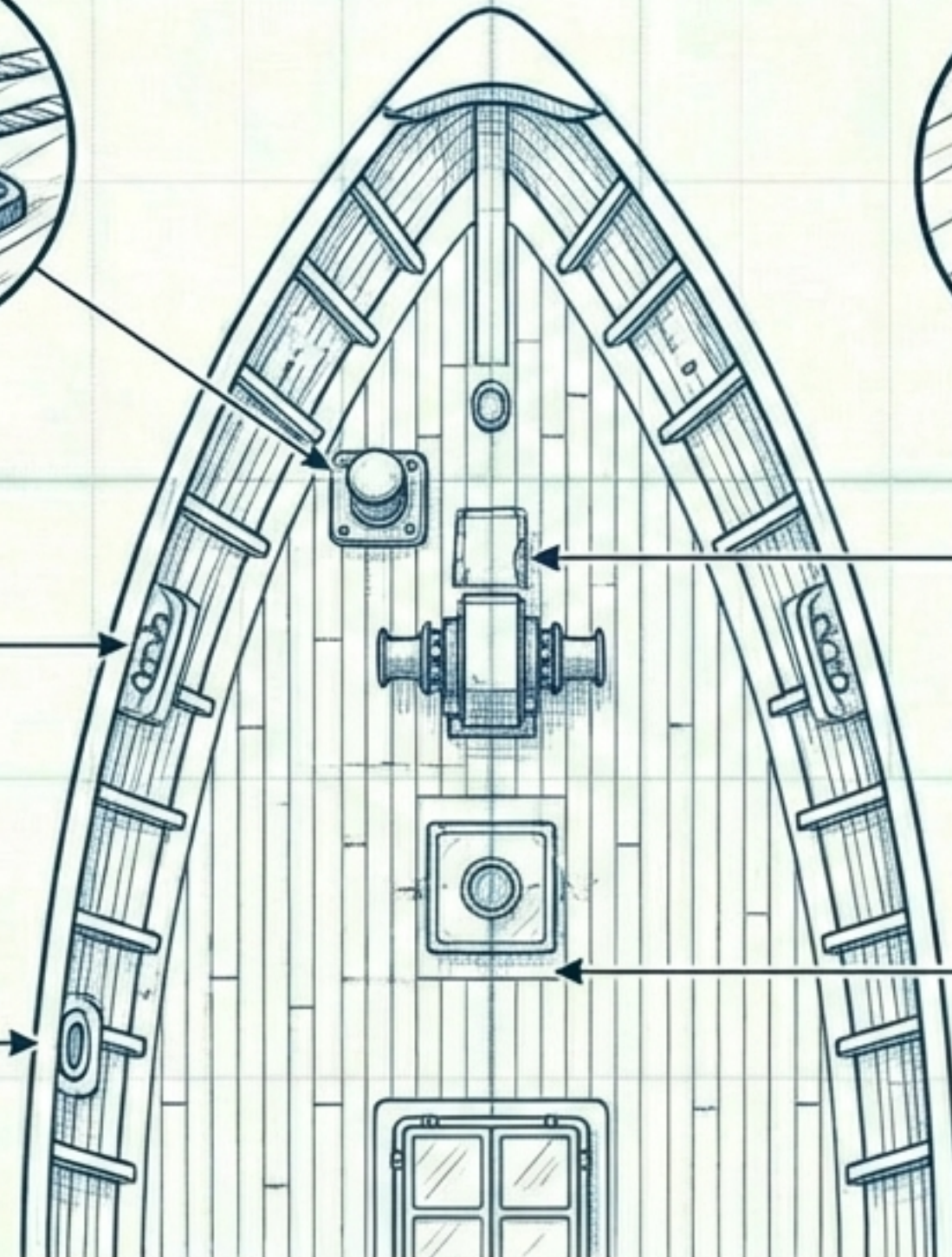
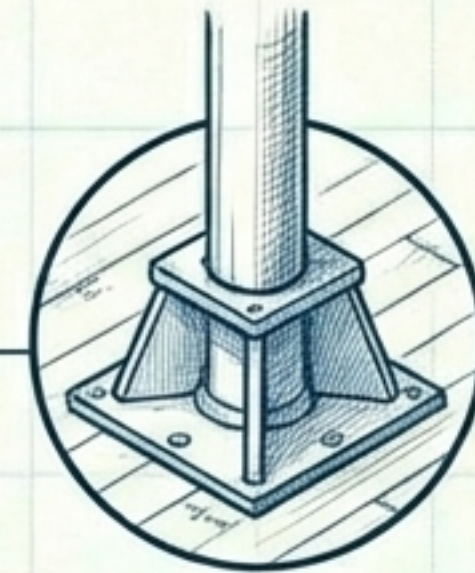
## Para Estructuras Verticales:

**Fogonaduras:** Aberturas circulares pasantes en cubierta para palos o ejes de cabrestantes.



## Carlingas:

La base o asiento estructural inferior donde descansa la mecha (extremo) del palo o cabrestante.



# Escala Humana: Movilidad y Seguridad

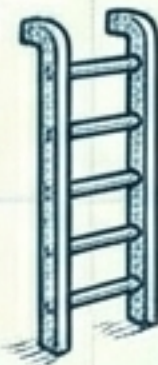


## 1. Protección Perimetral:

**Candeleros:** Postes verticales de acero terminados en horquilla.

**Pasamanos:** Barras o cadenas que corren entre candeleros para apoyo.

**Portalón:** Paso franco abierto en la banda para el embarque de personas.



## 2. Accesos Verticales (Escalas):

**Real:** Escalera principal por estribor, va del portalón al agua.

**Babor:** Similar a la real, pero de menor presentación.

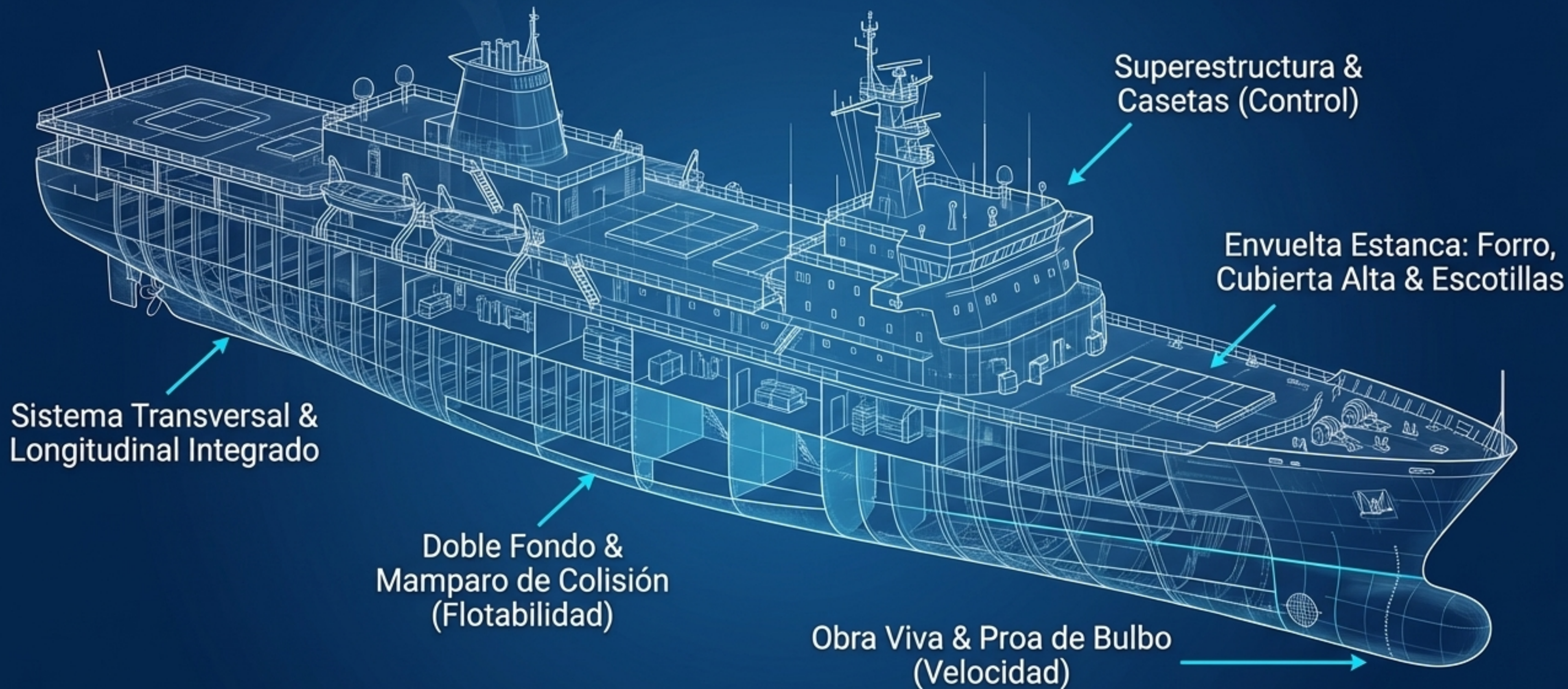
**De Tojinos:** Trozos de gruesa cabilla remachados verticalmente directamente sobre el forro del casco.

## 3. Defensas y Resguardos:

**Defensas:** Elementos móviles exteriores (madera, fibra, defensas de bola) que amortiguan impactos al atracar.

**Tambuchos / Lumbreras:** Cubiertas ligeras que protegen escaleras o permiten luz/ventilación a las cámaras inferiores.

# El Buque: Un Sistema Integral de Arquitectura Naval



El diseño naval moderno no es una simple suma de metales, sino un equilibrio milimétrico entre solidez, flotabilidad y eficiencia operativa.