

UT1 del PER: el idioma del barco. Casco y dimensiones, cubierta, timón, hélice, cabos, anclas y aparejo; la estructura del casco sola suma 47 preguntas oficiales.

Direcciones a bordo

- **Proa** delante (termina en la roda), **popa** detrás (codaste o espejo, lleva el timón).
- **Babor** = izquierda mirando a proa, luz **roja**; **estribor** = derecha, luz **verde**. Nunca cambian con tu orientación.
- **Amuras**: costado entre proa y través. **Aletas**: entre través y popa. Truco: «amo la proa».
- **Través**: 90° del eje. **Barlovento**: banda por la que entra el viento; **sotavento** la opuesta (dependen del viento).

Dimensiones

- **Eslora total (LOA)** incluye bauprés, botalón, escalera fija; de **casco** sin apéndices; **entre perpendiculares** de roda en flotación a mecha del timón.
- **Manga**: anchura máxima, en la cuaderna maestra. **Puntal**: de la quilla hacia arriba hasta la cubierta principal.
- **Calado**: de la flotación hacia abajo al punto más bajo (quilla o bulbo). **Francobordo**: de la flotación a la cubierta.

Obra viva y obra muerta

- **Obra viva** o **carena**: sumergida, bajo la flotación; lleva **patente (antifouling)**. Incluye quilla, bulbo y timón.
- **Obra muerta**: emergida; esmalte marino. Truco: el mar está vivo; fuera del agua todo se seca.
- Si aumenta el calado (al cargar), el francobordo disminuye en la misma medida. Más francobordo = más reserva de flotabilidad.

Estructura, asiento y movimientos

- **Quilla** base longitudinal; **roda** la prolonga a proa; **codaste** a popa (soporta el timón).
- **Cuadernas**: costillas transversales. **Baos**: vigas de babor a estribor que sostienen la cubierta; su curvatura es la **brusca**.
- **Crujía**: plano longitudinal que divide el barco en dos bandas. **Asiento** = calado de popa – calado de proa; calado medio = semisuma.
- **Balance** transversal; **cabezada** proa sube y baja; **escora** inclinación a un costado; **adrizar** enderezar (G y centro de carena en la misma vertical).

Cubierta y aberturas

- **Borda** entre cubierta y **regala**; **candeleros** sostienen el **guardamancebos**.
- **Cornamusa**: vueltas en ocho, a bordo o en tierra. **Bitá**: columnas en forma de hongo en cubierta. **Noray**: siempre en el muelle.
- **Lumbreras** dan luz y ventilación desde cubierta; **portillos** en el costado; **imbornales** desaguan cubierta; **sentina** lo más bajo del casco.
- **Grifos de fondo**: válvulas en la obra viva para entrada de agua de mar.

Timón y hélice

- Gira el barco la **pala**: sin **arrancada** no hay gobierno. **Guardines** llevan el giro de la rueda a la mecha.
- **Limera**: paso de la mecha del timón. **Bocina**: paso del eje de la hélice.
- Sentido de giro: dando adelante y mirando de popa a proa. **Dextrógira** horario: atrás, **popa a babor**. **Levógira**: atrás, **popa a estribor**.
- Gemelas de giro al exterior: estribor dextrógira, babor levógira. Partes: **núcleo**, **palas**, **capacete** (lo más a popa).

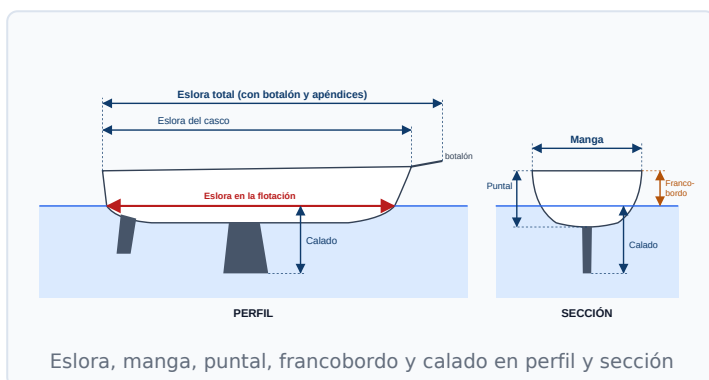
Cabos, nudos y anclas

- **Chicote** extremo libre, **seno** curvatura, **firme** parte que trabaja. **Adujar** recoger; **filar** largar; **lascar** soltar con tensión.

- **Llano** une dos cabos de igual mena; **as de guía** gaza que no se corre; **ballestrinque** para defensas; **vuelta de rezón** a argolla o arganeo.
- Ancla: **arganeo**, caña, cruz, brazos, uñas. **Danforth** dos uñas planas; **arado/CQR** un brazo; **rezón** cuatro brazos sin cepo.
- **Orinque** de la cruz a un boyarín. **Barbotén**: corona del molinete. Ancla a la pendura, cadena a pique, el ancla **garrea**.

Aparejo y velas

- **Jarcia firme** aguanta el palo: obenques, estay, estay de popa (y burdas). **De labor** trabaja: escotas, drizas, rizos. «Firme aguanta, labor trabaja».
- **Estay** a proa, sostiene el foque; **crucetas** abren el ángulo de los obenques; **botavara** lleva el pujamen de la mayor.
- Puños: **driza** arriba, **amura** abajo a proa, **escota** abajo a popa. Bordes: **grátil** a proa, **baluma** a popa (libre), **pujamen** abajo.



Eslora, manga, puntal, francobordo y calado en perfil y sección

Cifras clave

Estructura del casco	47 preguntas oficiales
Movimientos, escora y asiento	42 preguntas oficiales
Cubierta y amarre / cabos y nudos	32 preguntas oficiales cada bloque
Obra viva y muerta / anclas	26 preguntas oficiales cada bloque
Aberturas, sentina, grifos de fondo	25 preguntas oficiales
Hélice	23 preguntas oficiales
Través	90° del eje del barco, a babor o estribor
Asiento	calado de popa – calado de proa
Calado medio	semisuma de calados de proa y popa
Desplazamiento	peso del agua desplazada por la carena = peso del barco

Trampas típicas del examen

- ✗ «La obra muerta es la parte sumergida»: falso. Muerta = fuera del agua; viva (carena) = sumergida.
- ✗ Dextrógira dando atrás: la popa cae a **babor**, no a estribor. Levógira atrás: popa a estribor.
- ✗ Puntal y calado: puntal de la quilla hacia arriba hasta cubierta; calado de la flotación hacia abajo.
- ✗ «La roda remata el casco a popa»: falso. Roda es proa, codaste es popa.
- ✗ Limera (mecha del timón) y bocina (eje de la hélice): el examen las intercambia en las opciones.
- ✗ El noray está siempre en el muelle; la bitá en cubierta; la cornamusa a bordo o en tierra.
- ✗ Asiento al revés: es calado de popa menos calado de proa.

UT3+UT8 del PER: estabilidad, equipo por zonas, fuego, vía de agua, hombre al agua, abandono y primeros auxilios. MOB solo suma 40 preguntas oficiales.

Estabilidad

- **Estática:** capacidad de volver a la vertical tras una escora pequeña (fuerza; par adrizante entre G y centro de carena).
- **Dinámica:** energía para escorar hasta un ángulo; área bajo la curva de estabilidad.
- **Ángulo de estabilidad nula:** el par cambia de signo y el barco vuelca. Subir pesos eleva G y reduce la estabilidad.
- Manga ancha = estabilidad inicial; quilla profunda = estabilidad última. Vuelve rápido: barco **duro**; lento: **blando**.

Chaleco, aro y balsa

- Chaleco homologado (CE SOLAS o ISO 12402), con **silbato, cinta reflectante y luz**; uno por persona, a medida para niños.
- **HELP:** rodillas al pecho, brazos cruzados, cabeza fuera. Varios: en círculo con los niños en el centro.
- Aro (zonas 1-4) con **rabiza y luz automática**, accesible desde la bañera, con el nombre del barco.
- Balsa desde zona 3, con **zafa hidrostática**; se lanza **por sotavento amarrada por la driza** (boza) y se tira de ella para hincharla.

Señales pirotécnicas

- **Cohete con paracaídas:** se ve de lejos. **Bengala de mano:** luz roja, señala de cerca. **Humo naranja:** la mejor de día.
- Caducan en la fecha del fabricante; llevarlas caducadas es infracción grave. No a la basura: punto de recogida autorizado.
- Encender por sotavento, brazo fuera de la borda; solo si hay posibilidad de ser visto.

Fuego

- **Tetraedro:** combustible, comburente, calor, reacción en cadena. Métodos: **sofocación, enfriamiento, eliminación, inhibición**.
- Clases (UNE, por el combustible): **A** sólidos, **B** líquidos, **C** gases, **D** metales, **F** aceites de cocina.
- **Polvo ABC** corta la reacción en cadena (válido para gases); **CO₂** en cuadros eléctricos y motores; **espuma** en líquidos. Nunca agua a chorro sobre líquidos.
- Cerrar escotillas y tomas de aire; chorro a la base; fuego a sotavento: con incendio a proa, popa al viento.

Vía de agua y varada

- Localizar (pasacascos, grifos, bocina, prensaestopas), **taponar** (espiches, cojines) y **achicar** (eléctrica, manual, cubos).
- Canal 16: **PAN-PAN** mientras se intenta controlar; **MAYDAY** si el achique no supera la entrada.
- Varada: no dar atrás de inmediato; revisar vías, marea y fondo; esperar pleamar, aligerar o trasladar pesos. La bajamar nunca ayuda.

Hombre al agua

- Gritar «hombre al agua», lanzar **aro** y objetos, **timón a la banda de la caída**, un señalador que no lo pierda de vista, tecla **MOB**.
- Aproximarse **por barlovento**, a poca máquina, motor en punto muerto al llegar; nunca por la popa con la hélice girando.
- **Anderson** (a la vista): 250-270° y timón a la vía, la más rápida. **Boutakow:** 70° y a la contraria hasta el rumbo opuesto.
- Williamson solo es opción incorrecta en el examen español. Sin verlo: espiral cuadrada o sectores. El **arnés** evita la caída.

Abandono y agua fría

- Subir a la balsa solo cuando hay que **dar un paso hacia arriba**. Antes: MAYDAY canal 16, DSC, EPIRB, grab-bag.
- Llevar la radiobaliza (y SART) a la balsa; cortar la driza si el barco tira hacia abajo; ancla de capa, achicar, vigías.
- Regla **1-10-1**: 1 min de choque, 10 min de movimiento útil, 1 h hasta perder el conocimiento. **Hipotermia** < 35 °C.

- Subir al náufrago en **horizontal**; quitar ropa mojada, abrigar, calentar gradual; sin frotar ni alcohol.

Primeros auxilios y mal tiempo

- Hemorragia: **presión directa**. Nasal: cabeza algo hacia delante, pinzar 5-10 min. Inconsciente que respira: **posición lateral de seguridad**.
- Quemaduras: enfriar con agua, sin reventar ampollas. Insolación: sube la temperatura; sombra y agua fresca.
- **Capear:** amura a la mar, poca arrancada. **Correr:** mar por aleta o popa. **Sincronismo:** se rompe cambiando el rumbo.
- Costa a sotavento: alejarse. Remolcador a barlovento; cabo largo en **catenaria**.



Cifras clave

Límite del PER	12 millas de la costa: zona 4
Zonas 6 / 5	2 / 5 millas de abrigo o playa accesible (RD 339/2021)
Zonas 3 / 2	25 / 60 millas de la costa (RD 339/2021)
Chaleco: flotabilidad	275 N zona 1; 150 N zonas 2-4; 100 N zonas 5-7 (RD 339/2021)
Pirotecnia zona 4	3 bengalas y 3 cohetes; 6 cohetes en zonas 1-3 (RD 339/2021)
Cohete con paracaídas	unos 300 m, arde al menos 40 s (Código IDS)
Bengala / humo	al menos 1 min / al menos 3 min
Radiobaliza	406 MHz, zonas 3 a 1 (RD 1185/2006)
Botiquín	obligatorio en zonas 1 a 4 (RD 339/2021, art. 13)
Anderson / Boutakow	unos 250-270° / unos 70° (60° en alguna convocatoria)
Hipotermia	temperatura corporal < 35 °C; regla 1-10-1
Quemadura grave	30 % o más del cuerpo, o cara, cuello o manos: evacuar
Salvamento Marítimo	canal 16 o 900 202 202

Trampas típicas del examen

- ✗ Estática (fuerza que devuelve a la vertical) no es dinámica (energía para tumbar el barco).
- ✗ «El PER llega a zona 3»: falso. 12 millas, zona 4.
- ✗ Al náufrago se llega **por barlovento**, no por sotavento, y con la hélice parada al tenerlo cerca.
- ✗ El aro necesita **luz automática**, no solo rabiza.
- ✗ El CO₂ no sirve para todo: preferente en eléctricos; en sólidos con brasa (A) el fuego puede reavivarse.
- ✗ La balsa no se lanza suelta: amarrada por la driza al barco.
- ✗ Describen el giro de unos 60-70° y piden el nombre: la clave dice **Boutakow**, no Williamson.

UT10+UT11 del PER: coordenadas, carta, rumbos y corrección total, demoras, estima, corriente, abatimiento y mareas. Tema con la tasa de fallo más alta y ejercicio de carta.

Coordenadas y carta

- **Latitud:** desde el ecuador, 0° a 90° N/S. **Longitud:** desde Greenwich, 0° a 180° E/W. 1° = 60', 1' = 60".
- **1' de latitud ≈ 1 milla.** Distancias con el compás de puntas en la **escala de latitud** (bordes laterales), nunca en la de longitud.
- Carta: sondas en metros, tipo de fondo, **isóbatas**, faros, rosa. Escala **1:50 000**: 1 cm = 500 m.
- Rosa doble: externa **norte verdadero**, interna **magnético**; la diferencia es la declinación, con año y variación anual.

Los tres rumbos

- **Rv** al norte geográfico (se traza en la carta); **Rm** al magnético; **Ra** el que marca la aguja del barco.
- **Declinación (dm):** del **lugar**; varía con posición y año; se lee en la rosa.
- **Desvío (Δ):** del **barco** (motor, baterías, lastre, cables); cambia con el **rumbo**; tabla cada 30° o 45°.
- **Rumbo:** ángulo desde el norte de referencia a la línea de avance, en sentido horario de 000° a 360°.

Corrección total

- **Ct = dm + Δ**, con E positivo (+) y W negativo (-). **Rv = Ra + Ct**; **Ra = Rv - Ct**; demoras igual: **Dv = Da + Ct**.
- De aguja a verdadero: E se suma, W se resta. Al bajar (Rv → Ra) se invierte. «VMA: de Verdadero a Aguja, W suma, E resta».
- Ej.: Ra 045°, dm 2° W, Δ 3° E → Ct +1° → Rv 046°. Rv 210°, Ct -5° → Ra 215°.
- El desvío para una demora es el del **rumbo del barco**, no el de la demora.

Demora, marcación y situación

- **Demora:** desde el norte (aguja o compás de marcaciones). **Marcación:** desde la proa, a Er o Br (taxímetro).
- **Demora = Rumbo + Marcación** (Er +, Br -). Ej.: Rv 100°, faro 40° por babor → Dv 060°.
- En la carta la demora se traza **desde el objeto** con la opuesta (**Dv ± 180°**). El cruce de dos es la **situación observada**.
- Objetos separados idealmente **60-120°**; con < 30° el error se dispara. Tercera demora: triángulo de error.
- Problema tipo: Ra 300° (Δ 4° W, dm 2° E), Da 020° → Ct -2° → Dv 018°; desde el faro se traza el 198°.

Enfilación y oposición

- **Enfilación:** dos objetos uno detrás de otro en línea con el observador. **Oposición:** estás entre ambos (demoras a 180°).
- Por enfilación: **Ct = Dv (carta) - Da (aguja)**; vale solo para el rumbo al que ibas. Δ = Ct - dm.
- Ej.: Dv carta 318°, Da 323° → Ct -5°; con Ra 200° → Rv 195°; con dm 2° W → Δ = -3° (3° W).

Estima y llegada

- **Estima:** posición futura a partir de una conocida con rumbo, velocidad y tiempo; el plan B si falla el GPS.
- **D = V × t** (millas, nudos, horas); V = D/t; t = D/V; en minutos D = V × min/60.
- Ej.: 17,5 millas a 7 nudos = 2 h 30 min; salida 10:30 → llegada 13:00.
- Sin anotar rumbo, velocidad y hora en el cuaderno de bitácora no hay estima.

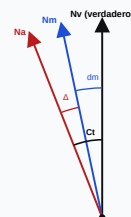
Corriente y abatimiento

- **Triángulo:** desde tu posición, rumbo con la distancia de 1 h; desde ahí la corriente (Rc, Ihc). Inicio-final = **Ref y Vef**.
- Inverso: primero la corriente; desde su extremo, compás abierto a tu velocidad, cortar el rumbo deseado: ese es el Rv a dar.

- **Abatimiento:** viento por babor cae a Er (+, se suma); por estribor cae a Br (-). Rv 090°, viento N, 5° → 095°.
- Ej.: Rv 000° a 6 nudos con corriente 090° de 2 nudos → efectivo unos 018° a unos 6,3 nudos.

Mareas

- Sondas referidas al **cero hidrográfico** (bajamar más baja previsible). **Sonda real = sonda carta + altura de marea.**
- **Regla de los doceavos:** 1, 2, 3, 3, 2, 1 doceavos de la amplitud por hora (unas 6 h de bajamar a pleamar).
- Presión: **1 cm por hPa** respecto a 1013; alta presión = menos agua. **Resguardo = sonda real - calado.**
- Ej.: 4 h tras bajamar = 9/12 de la amplitud. Datos siempre del extracto del Anuario de Mareas.



Las tres fórmulas

$$\begin{aligned} Ct &= dm + \Delta \\ Rv &= Ra + Ct \\ Rv &= Rm + dm - Rm = Ra + \Delta \end{aligned}$$

Signos: hacia el E (+) - hacia el W (-)
En el dibujo dm y Δ son W, así que Ct es W (-)
y el rumbo verdadero es menor que el de aguja.

dm: declinación magnética (carta)
Δ: desvío de la aguja (tabla de desvíos)

Los tres nortes: Ct = dm + Δ y Rv = Ra + Ct (E positivo, W negativo)

Cifras clave

Milla náutica	1 852 m (no 1 609 m)
1 minuto de latitud	≈ 1 milla náutica
Error midiendo en longitud	puede superar el 20 %
Escala 1:50 000	1 cm en la carta = 500 m reales
Tabla de desvíos	medida cada 30° o 45°
Ángulo entre objetos para demoras	ideal 60-120°; < 30° error grande
Demora trazada en la carta	desde el objeto, Dv ± 180°
Regla de los doceavos	1-2-3-3-2-1 /12 de la amplitud por hora
Corrección por presión	≈ 1 cm por hPa de diferencia con 1013 hPa
Ejemplo de presión	1028 hPa → unos 0,15 m menos de agua
Declinación en Canadá o Islandia	puede superar los 20°
Ejemplo de estima	6 nudos durante 2 h = 12 millas

Trampas típicas del examen

- ✗ Medir distancias en la escala de longitud: siempre en la de latitud.
- ✗ Demora se mide desde el norte; marcación desde la proa. El taxímetro da marcaciones.
- ✗ Declinación es del lugar; desvío es del barco y cambia con el rumbo. No olvidar aplicar la declinación.
- ✗ Rv 090° con dm 2° W: Rm = **092°** (de verdadero a magnético la W se suma).
- ✗ Desvío para una demora de aguja: el del rumbo que llevas, no el de la demora.
- ✗ Cruce al otro lado de la costa: has trazado la demora sin sumar 180°.
- ✗ Signo al revés: pasando de verdadero a magnético la declinación W se suma y la E se resta.

Meteorología del PER: presión e isobaras, borrascas y anticiclones (37 preguntas oficiales, la más repetida), Beaufort y Douglas, viento aparente, frentes, brisas y nieblas.

Presión y barómetro

- **Presión:** peso de la columna de aire. Normal **1013 hPa** (1013,25 hPa = 760 mm Hg = 1 atmósfera). **1 hPa = 1 mb**.
- Por encima de 1013: altas (estable, poco viento). Por debajo: bajas (inestable, nubes, lluvia, viento).
- **Barómetro aneroide** (cápsula de Vidi); el **barógrafo** lo registra. Importa la **tendencia** más que el valor.
- Sube lento: mejora. Baja lento: empeora. Sube brusco: mejora con viento fuerte. **Baja brusca:** borrasca o frente frío, aunque haga sol.

Isobaras y Buys-Ballot

- **Isobara:** una puntos de igual presión; se dibujan cada **4 o 5 hPa**. Juntas = gradiente alto = viento fuerte; separadas = flojo.
- El viento sopla **casi paralelo** a las isobaras, algo desviado hacia la baja; nunca perpendicular.
- **Buys-Ballot (HN): espalda al viento, baja a la izquierda.** Viento del NW → baja al NE. En el HS, al revés.

Borrascas y anticiclones

- **Borrasca** (B/L, ciclón, depresión): presión baja hacia el centro; en el HN gira **antihorario**, de fuera hacia dentro, converge y asciende.
- **Anticiclón** (A/H): presión sube hacia el centro; gira **horario**, de dentro hacia fuera; isobaras separadas, tiempo estable.
- Causa: **Coriolis**, desvía el aire a la derecha en el HN. Las borrascas se desplazan en general de **oeste a este**.

Beaufort y Douglas

- **Beaufort** (0-12): fuerza del viento por sus efectos visibles en el mar. **Douglas** (0-9): estado de la mar por altura de ola.
- F3 flojo, aparecen borreguillos; F4 bonancible; F5 fresquito; F6 fresco; F7 frescachón; F8 temporal.
- Douglas: 2 marejadilla, 3 marejada, 4 fuerte marejada, 5 gruesa, 6 muy gruesa, 7 arbolada, 8 montañosa, 9 enorme.
- **Altura significativa:** media del tercio de olas más altas del periodo.

Viento real, relativo y aparente

- **Real:** con el barco parado; es el de los partes. **Relativo:** lo crea el avance, igual a la velocidad y contrario al rumbo.
- **Aparente** = suma vectorial de real y relativo. De ceñida, más fuerte y más proel; en popa, más flojo.
- Proa: **Va = Vr + Vb** (8 + 8 = 16). Popa: **Va = Vr - Vb**; con Vr = Vb, aparente cero. «A favor se restan, en contra se suman».
- Velea y catavientos dan dirección (en marcha, del aparente); el **anemómetro**, la intensidad.

Vocabulario y mar de viento

- **Rolar:** cambia la dirección. **Refrescar/arreciar:** aumenta. **Caer/calmar:** disminuye. **Racha:** aumento brusco; si se repite, **rachea**.
- **Persistencia:** tiempo, en horas. **Fetch:** extensión de mar, en millas. Mar de viento = fuerza + persistencia + fetch.
- Los vientos se nombran por **de dónde vienen:** el poniente sopla del oeste.
- **Rosa de los vientos:** barra = dirección, longitud = frecuencia, color = intensidad; clave para planificar travesías según la época.

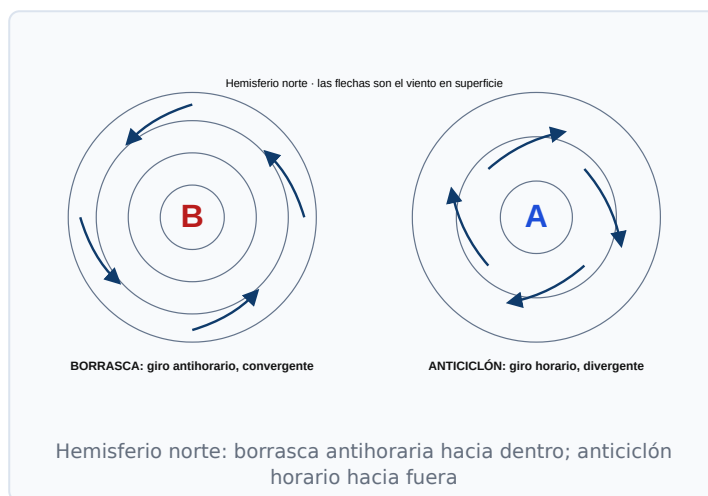
Frentes

- **Frío:** aire frío empuja al cálido; chubascos intensos y cortos, baja la temperatura, **rolada brusca** a la derecha (SW a NW), presión sube tras su paso.
- **Cálido:** aire cálido sube despacio sobre el frío; lluvia fina y continua durante horas, mala visibilidad.

- **Ocluido:** el frío alcanza al cálido y lo levanta; lluvia larga y rachas fuertes.

Brisas, nieblas e información

- **Virazón** (marinada): de **día**, del mar a tierra; máxima a primera hora de la tarde. **Terral:** de **noche**, de tierra al mar, más flojo.
- Niebla: visibilidad < 1 km. **Advección:** aire cálido y húmedo sobre agua fría, la más peligrosa, puede durar días.
- **Radiación:** amanecer en bahías y rías, se disipa con el sol. **Vapor:** aire muy frío sobre agua más cálida.
- **AEMET** elabora los boletines (Meteonav); se emiten por VHF previo aviso en canal 16 y por **NAVTEX**.
- En niebla: reducir velocidad, luces de navegación, señales acústicas según RIPa, vigilar radar.



Cifras clave

Presión normal	1013,25 hPa = 760 mm Hg = 1 atmósfera
Separación de isobaras	cada 4 o 5 hPa
Beaufort 0 / 1 / 2	< 1 / 1-3 / 4-6 nudos
Beaufort 3 / 4	7-10 / 11-16 nudos
Beaufort 5 / 6	17-21 / 22-27 nudos
Beaufort 7 / 8	28-33 / 34-40 nudos
Beaufort 9 / 10 / 11	41-47 / 48-55 / 56-63 nudos
Beaufort 12 (huracanado)	64 nudos o más
Douglas 3 marejada	0,5-1,25 m
Douglas 4 / 5	fuerte marejada 1,25-2,5 m / gruesa 2,5-4 m
Niebla	visibilidad menor de 1 km
Beaufort creada	almirante Francis Beaufort, 1805

Trampas típicas del examen

- ✗ Borrasca en el hemisferio norte: gira **antihorario**, no horario. Anticiclón horario.
- ✗ El viento no sopla perpendicular a las isobaras: casi paralelo, algo desviado hacia la baja.
- ✗ Los partes dan el viento **real**, no el aparente.
- ✗ La virazón sopla **de día** del mar a tierra; el terral de noche, de tierra al mar.
- ✗ Fetch en millas (extensión); persistencia en horas (tiempo). Rolar es dirección; refrescar es intensidad.
- ✗ Beaufort mide el viento; Douglas la mar por altura de ola. hPa y mb son la misma unidad.
- ✗ Frente frío: rolada brusca y chubasco corto; frente cálido: lluvia continua y larga.

Titulaciones, documentación a bordo, zonas de navegación, seguro, normas en puerto y playas, banderas y vertidos (MARPOL y RD 339/2021): el tema que te puede multar.

Titulaciones (RD 875/2014)

- **Licencia de navegación** (sin examen): **6 m**, de día, a no más de **2 millas** de puerto, marina o abrigo (art. 11).
- Regla de bolsillo eslora/millas: **PNB = 8/5, PER = 15/12, PY = 24/150; Capitán de Yate**: 24 m sin límite de distancia.
- El PER añade la **navegación interinsular** en Baleares y Canarias. Lo ilimitado es el Capitán de Yate, no el PY.
- El título exige, además del teórico, **prácticas** de seguridad y navegación (**16 h**) y de **radio**; la atribución de **vela**, 16 h más en velero.

Documentación obligatoria a bordo

- **Certificado de registro-permisos de navegación** vigente (lo expide la Capitanía Marítima).
- **Certificado de navegabilidad** con **ITB** al día: fija el nº máximo de personas. Sin ITB queda suspendido.
- **Póliza de RC** y justificante de pago; **licencia de estación de radio** si hay VHF fijo (DGMM, con el MMSI).
- **Título original** del patrón (ni copia ni foto). El **rol de tripulantes** no se exige en recreo particular.

Zonas (art. 3 RD 339/2021)

- **Zona 7**: aguas protegidas. **Zona 6**: 2 millas y **zona 5**: 5 millas, ambas desde **abrigo o playa accesible** (la 5, ámbito del PNB).
- **Zona 4**: 12 millas de costa (límite PER). **Zona 3**: 25. **Zona 2**: 60. **Zona 1**: ilimitada.
- El equipo de seguridad obligatorio **escala con la zona**.

Matrícula y seguro

- Matrícula en **ambas amuras**: lista (**7ª** recreo, **6ª** recreo con fines lucrativos), provincia marítima, distrito, folio y año. Ej.: 7ª-BA-2-12/24.
- **Seguro RC (RD 607/1999)**: toda embarcación **a motor** sea cual sea su potencia, motos náuticas y **sin motor de más de 6 m**.
- Mínimos: **120 000 €** por víctima (personales) y **96 000 €** por siniestro (materiales). Lo que exceda, con tu patrimonio.

Dentro del puerto

- Velocidad: **no hay cifra general**; la fijan las ordenanzas de cada puerto (reducida, sin levantar ola).
- Preferencia de los **barcos comerciales**; en canales se navega por la **derecha (estribor)**.
- Prohibido fondear en canales de acceso, muelles comerciales y zonas reservadas, y verter aceite o residuos.
- Rige el **RIPA** y además las normas del puerto, que **prevalecen** donde existen (**Regla 1.b**).

Patrón y deber de auxilio

- Responde de documentación, previsión meteo, briefing de seguridad y de cumplir RIPA y Policía de Puertos.
- **SOLAS V/33**: acudir a **toda máquina** en auxilio de personas en peligro; si no se acude por peligro grave, **anotarlo en el diario**.
- **Salvamento Marítimo**: canal **16 VHF**, **112** y **900 202 202**.

Playas, zona de baño y banderas

- Zona balizada (**boyas amarillas**): solo por los **canales balizados**, a velocidad reducida y **perpendicular** a la costa.
- Sin balizas: franja de **200 m** en playas y **50 m** en el resto de costa, máx. **3 nudos**; deportes náuticos fuera de ellas.
- **Pabellón** a popa; **autonómica** solo con el nacional y $\leq 1/3$ de su área; **cortesía** en la **cruceta de estribor**.
- Buceadores: letra «**A**» (blanca y azul). Resguardo **25 m** al barco que la iza y **50 m** a la zona de buceo o su boya.

Vertidos y espacios protegidos

- **MARPOL Anexo V**: **plásticos nunca**, ni aceite de cocina. Comida: sin triturar a **>12 millas**; triturada a **>3**; siempre en ruta.

- **Mediterráneo, zona especial**: solo comida triturada (criba de **25 mm**) a **>12 millas** y en ruta. Basura mezclada: la norma más restrictiva.
- **Aguas sucias** (RD 339/2021): nada en puertos, rías, fondeaderos ni aguas protegidas; tratadas a **>3 millas**; sin tratar a **>12** y a ≥ 4 nudos.
- Vertido avistado: avisar a **Salvamento Marítimo**. Responden **solidariamente** naviero, propietario, asegurador y patrón.
- **ZEPIM**: p. ej. **Cabrera**. Fondear en arena, **nunca sobre posidonia**.



Art. 3 del RD 339/2021 - esquema sin escala - M = millas náuticas

Zonas del art. 3 del RD 339/2021: 2, 3 y 4 desde costa; 5 y 6 desde abrigo

Cifras clave

Licencia de navegación	6 m · 2 millas · de día (art. 11 RD 875/2014)
PNB / PER	8 m · 5 millas / 15 m · 12 millas
PY / Capitán de Yate	24 m · 150 millas / 24 m · sin límite
Zonas 4 · 3 · 2	12 · 25 · 60 millas de la costa (RD 339/2021)
Zonas 6 · 5	2 · 5 millas de abrigo o playa accesible
Prácticas PER	16 h + radio; vela, 16 h más
Seguro RC mínimo	120 000 €/víctima · 96 000 €/siniestro (RD 607/1999)
Zona de baño sin balizar	200 m playas · 50 m resto · máx. 3 nudos
Resguardo a buceadores	25 m al barco con «A» · 50 m a la zona o boya
Aguas sucias	tratadas >3 millas · sin tratar >12 millas a ≥ 4 nudos
Restos de comida	>12 millas; triturados >3 (fuera de zona especial)
Mediterráneo	solo comida triturada (criba 25 mm) a >12 millas
Bandera autonómica	área $\leq 1/3$ de la de España

Trampas típicas del examen

- ✗ «El PY habilita para navegación oceánica sin límite»: falso, llega a **150 millas**; lo ilimitado es el **Capitán de Yate**.
- ✗ Permiso de navegación y certificado de navegabilidad **no son lo mismo**: el primero acredita el registro; el segundo, la seguridad técnica (ITB).
- ✗ «El seguro solo para motores grandes»: obligatorio para **todo barco a motor** sea cual sea su potencia y para los **sin motor de más de 6 m**.
- ✗ «Dentro del puerto no rige el RIPA»: sí rige, junto con las normas del puerto, que **prevalecen** donde existen (Regla 1.b).
- ✗ ¿Documento NO obligatorio en recreo privado? El **rol de tripulantes**.
- ✗ Aprobar el teórico **no habilita**: faltan las prácticas obligatorias (navegación y radio) y solicitar el título.
- ✗ Aguas sucias: **nada en puertos, rías ni fondeaderos**, ni siquiera tratadas (20 preguntas oficiales).

Balizamiento IALA Región A y RIPA: marcas, jerarquía de buques, encuentros, luces y señales acústicas. Los dos temas que más puntos dan en el examen del PER.

Laterales IALA A (rojo a babor)

- Según la **dirección convencional** de la carta (flecha), no tu rumbo. Entrando: **rojo a babor**; saliendo, rojas por estribor.
- Babor**: roja, cilíndrica («lata»), tope **cilindro rojo**. **Estribor**: verde, cónica, tope **cono verde** vértice arriba. Luz de su color, cualquier ritmo salvo 2+1.
- Bifurcación**: luz **Fl(2+1)**. La **banda del color opuesto** señala el canal principal: roja con banda verde, canal principal a **estribor**.
- Región B (América, Japón, Corea, Filipinas): solo invierte las laterales. Mnemotecnia: **RoBo** = Rojo Babor.

Cardinales (amarillo y negro)

- Indican por qué lado del peligro hay agua: pasa por el **lado que da nombre** a la marca. Tope: **dos conos negros**; luz siempre **blanca**.
- N** ↑ ↑, negro arriba, VQ/Q continua. **E** base con base, negro arriba y abajo, (3). **S** ↓ ↓, negro abajo, (6)+LFI. **O** vértice con vértice, negro en medio, (9).
- Reloj**: E a las 3, S a las 6 (+ destello largo), O a las 9, N a las 12 (continuo). **El negro sigue a los vértices**.
- Cuadrantes por demoras verdaderas desde el peligro: N entre NW y NE, E entre NE y SE, S entre SE y SW, O entre SW y NW.

Aislado, aguas navegables, especiales

- Peligro aislado**: encima del peligro; negra con bandas rojas horizontales, tope **dos esferas negras**, luz blanca **Fl(2)**.
- Aguas navegables**: franjas **verticales** rojas y blancas, tope **una esfera roja**, luz blanca isofase, ocultaciones, **LFI 10 s** o **Morse «A»**.
- Especiales**: amarillas, tope **aspa amarilla**, luz amarilla: zonas de baño, cables, emisarios, ODAS, acuicultura.
- Nuevo peligro**: lateral o cardinal duplicada, racon **«D»** (---); o boya de emergencia de franjas azules y amarillas.

RIPA: reglas de conducta

- Regla 3**: velero que usa motor = propulsión mecánica; pescar al curricán no es «dedicado a la pesca»; parado a la deriva está **en navegación**.
- Riesgo (R7)**: la demora no varía apreciablemente y la distancia disminuye; en caso de duda, existe. **Maniobra (R8)**: clara, amplia y con antelación.
- Canal angosto (R9)**: ceñirse a **estribor**; <20 m, vela y pesca no estorban. Recodo sin visibilidad: **una larga**.
- DST (R10)**: cruzar lo más **perpendicular** posible; la zona costera pueden usarla <20 m, vela y pesca.
- R19**: oída niebla a proa del través, **mínima velocidad de gobierno**; evitar caer a babor por un buque a proa del través.

Jerarquía (R18) y encuentros

- Del que más cede al que menos: **motor → vela → pesca → sin gobierno / maniobra restringida** (mismo escalón). Nadie estorba al **restringido por calado**.
- Alcance (R13)**: desde **más de 22,5° a popa del través**; el que alcanza **cede siempre**, aunque luego cambie la demora. En duda, alcanzas.
- Vuelta encontrada (R14)**: ves las dos de costado; **ambos caen a estribor**. **Cruce (R15)**: cede quien ve al otro **por su estribor** («roja veo, cedo»).
- Entre veleros (R12)**: **babor amuras cede**; misma amura, **barlovento cede**. En duda, cede el de babor amuras.

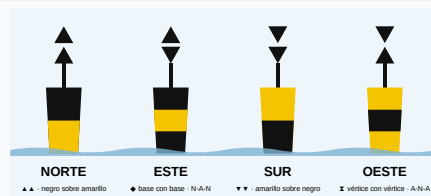
Luces de navegación

- Tope blanca 225°**; **costados verde Er / roja Br 112,5°**; **alcance blanca 135°**; **remolque amarilla 135°**.
- Motor <12 m: todo horizonte blanca + costados, o tope + costados + alcance. **12-50 m**: tope + costados + alcance. **≥50 m**: dos topes, la de popa más alta.
- Vela**: costados + alcance, **nunca tope**; <20 m, tricolor en el tope. **Fondeado**: blanca todo horizonte (≥50 m, dos); de día, **bola**.

- Arrastre verde/blanca**; **otra pesca roja/blanca**; **sin gobierno 2 rojas**; **restringida roja-blanca-roja**; **calado 3 rojas**; **práctico blanca-roja**.
- Día: sin gobierno **2 bolas**; varado **3 bolas**; restringida **bola-bicono-bola**; calado **cilindro**; pesca **conos por vértices**; vela a motor **cono abajo**.

Señales acústicas (R33-37)

- Corta ≈1 s, larga 4-6 s. **1 corta** caigo a Er; **2 a Br**; **3 doy atrás**; **5 o más** no entiendo / peligro.
- Canal: **2 largas + 1 corta** adelante por Er; **2 largas + 2 cortas** por Br; larga-corta-larga-corta = conforme.
- Niebla (cada 2 min): motor con arrancada **1 larga**; parado **2 largas**; vela, pesca, restringido, sin gobierno, remolcando **larga + 2 cortas**.
- Fondeado <100 m: **campana 5 s cada minuto**. Equipo: **pito ≥12 m**, + campana ≥20 m, + gong ≥100 m.
- Peligro (R37): sonido continuo, bengala **roja**, SOS, «NC», brazos, humo naranja. La **bengala verde no** es de peligro.



Cardinales: el negro del cuerpo está donde apuntan los vértices de los conos

Cifras clave

Alcance de luz de tope	2 mi <12 m · 3 mi 12-20 · 5 mi 20-50 · 6 mi ≥50 m
Alcance de luces de costado	1 mi <12 m · 2 mi 12-50 m · 3 mi ≥50 m
Alcance de luz de alcance	2 millas (3 a partir de 50 m)
Sectores	tope 225° · costado 112,5° · alcance 135°
Luz centelleante	120 o más destellos por minuto
Cardinal Este	VQ(3) cada 5 s · Q(3) cada 10 s
Cardinal Sur	VQ(6)+LFI cada 10 s · Q(6)+LFI cada 15 s
Cardinal Oeste	VQ(9) cada 10 s · Q(9) cada 15 s
Alcance (Regla 13)	más de 22,5° a popa del través
Remolcador	2 topes si remolque ≤200 m; 3 si >200 m (+ biconica)
Limpieza de minas	tres verdes; mantenerse a más de 1.000 m
Motor <7 m y ≤7 nudos	basta una blanca todo horizonte
RIPA	Londres 1972, en vigor 1977; 41 reglas, 6 partes

Trampas típicas del examen

- × Peligro aislado vs. cardinal: **esferas** = peligro aislado (encima del peligro); **conos** = cardinal (al lado). Mira siempre el tope.
- × «Cardinal Norte: el peligro está al norte»: al revés, el agua navegable está al norte; **pasa por el norte** de la marca.
- × Velero que alcanza a un pesquero faenando: **cede el velero**; alcanzar anula la jerarquía de la Regla 18.
- × Motor de 45 m: **una tope** + costados + alcance. La opción todo horizonte + costados solo vale **<12 m**.
- × Roja con banda verde: lateral de babor modificada, **canal principal a estribor**.
- × Velero con cono vértice abajo de día: va a motor, **no aplica la R12** y es él quien se aparta.
- × Sin la **LFI** final cuentas mal la Sur: 6 rápidos + destello largo.

Inercia, punto pivote y efecto evolutivo de la hélice; amarras, atraque, desatraque, fondeo, hombre al agua (Anderson y Boutakow), remolque y temporal.

Inercia, gobierno y punto pivote

- El barco **no frena**: llegar **parado al punto donde empieza la maniobra**, a un par de esloras del amarre.
- Velocidad de gobierno**: la **mínima** con la que el timón es eficaz. Un **golpe de máquina** aumenta el efecto del timón con poca arrancada.
- Punto pivote** avante: a **1/3 de la eslora desde proa**; la popa se desplaza más. Atrás, el pivote pasa hacia popa.
- Curva de evolución**: fases de **maniobra, variable y uniforme**. Al iniciar el giro, **rabeo**: la popa va a la banda contraria al timón.
- Meter timón da pérdida de velocidad y escora. Cambio de rumbo más rápido: **todo el timón y máxima máquina**.

Efecto evolutivo de la hélice

- Dextrógira** (horaria vista desde popa, avante): **atrás, popa a babor y proa a estribor**. Avante, efecto pequeño: popa a estribor.
- Levógira**: todo al revés (atrás, popa a estribor). Corrientes de **aspiración** y de **expulsión**.
- Dos hélices** de giro al exterior: efectos compensados; **ciaboga** con una avante y otra atrás. Proa a babor: avante estribor, atrás babor.

Amarras: qué hace cada una

- Largos**: por proa hacia proa y por popa hacia popa. Cobrar el de proa: avante y atraca proa; el de popa: atrás y atraca aleta.
- Esprines** (en diagonal) impiden avanzar o retroceder. Cobrar el de proa: atraca proa, va atrás y separa popa.
- Traveses**: perpendiculares, solo acercan. **Codera**: por la banda contraria al muelle; al cobrarla, separa.
- Viento de popa atracado: reforzar **largo de popa y esprín de proa**. Gaza en noray ocupado: **de abajo arriba por dentro** de las otras.

Atraque

- Aproximarse **contra el agente más fuerte** (viento o corriente), con **ángulo moderado**: ni perpendicular ni paralelo.
- Secuencia: entrada lenta, alinear, **atrás para matar arrancada**, primero el **largo de proa** (proa al agente), luego el esprín y el resto.
- De punta** (lo habitual en marinas): el otro extremo a un **muerto** (guía cogida con bichero) o ancla. Por popa es el más difícil.
- De popa entre dos barcos: guía del muerto con el bichero y firme primero el **largo de proa**.

Desatraque

- Viento contra el muelle: abrir la popa **sobre el esprín de proa** (poca avante, timón hacia el muelle) y salir dando atrás.
- Viento de tierra: largar y el viento abre. Viento o corriente por la proa: el último cabo es el **esprín de popa**.
- De punta (proa al muelle) sin viento ni corriente: el último es el **largo de proa**. Nunca soltar todo sin motor en marcha.

Fondeo

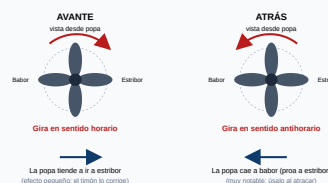
- Mejor tenedero: **arena o fango duro**; el peor, la **roca**. Fondear **proa al viento** (o a la corriente si domina).
- Ancla con ligera **arrancada atrás**; en el molinete, freno aplicado y barbotén desembragado. Al final, algo de atrás para que «muerda».
- Profundidad con **marea alta prevista** + altura de la proa. **Borneo**: radio = cadena filada + eslora.
- Garreo**: se detecta con demoras a tierra y alarma de sonda; filar más cadena o cambiar de fondeadero. **Orincar**: orinque con boyarín.
- Voces: **filar, a pique** (cadena vertical), **a la pendura** (ancla colgando), **zarpar** (se desprende), **garrear** (resbala).

Hombre al agua

- Gritar «hombre al agua», lanzar **aro** y flotantes, **timón a la banda de la caída**, vigía señalando, tecla **MOB** del GPS.
- Aproximarse por **barlovento** del naufrago, a poca máquina; cerca, **punto muerto**. A vela, recogerlo por **sotavento**.
- Anderson** (a la vista, la más rápida): todo el timón a la banda de la caída hasta **250-270°**, timón a la vía y parada.
- Boutakow**: **70°** (a veces 60°) a la banda de la caída, luego a la contraria hasta el **rumbo opuesto**. Williamson: opción incorrecta.
- Sin verlo: espiral cuadrada o sectores. El **arnés** con línea de vida evita caer; el chaleco no.

Remolque y temporal

- Remolque: **cabo largo** (catenaria), velocidad moderada, en línea, a **bita o cornamusa reforzada** con brida; nunca candelero ni winch.
- Remolcado con gobierno: timón a la banda **contraria** al remolcador. **Abarloado**: mar en calma y dárseñas.
- Capear**: mar por **proa o amura**, mínima máquina de gobierno (ancla flotante). **Correr: popa o aleta** a la mar.



Hélice dextrógira: dando atrás, la popa cae a babor y la proa a estribor

Cifras clave

Punto pivote avante	a 1/3 de la eslora desde proa
Cadena con buen tiempo	3 a 5 × profundidad (examen: 3 a 4 veces)
Cabo de fondeo	unas 5 a 7 × profundidad
Fondeo mal hecho	2 × profundidad o menos: garrea
Círculo de borneo	radio = cadena filada + eslora
Anderson	giro de 250-270° respecto al rumbo inicial
Boutakow	70° (o 60°) y luego al rumbo opuesto
Curva de evolución	3 fases: maniobra, variable, uniforme
Hélice dextrógira atrás	popa a babor, proa a estribor
Voces de fondeo y amarre	52 preguntas oficiales: el bloque mayor

Trampas típicas del examen

- ✗ Dextrógira atrás: **popa a babor** (proa a estribor), no a estribor. Avante, efecto pequeño a estribor; levógira, al revés.
- ✗ Al naufrago se llega por **barlovento**, nunca por sotavento, y con la **hélice parada** al tenerlo cerca.
- ✗ Fases de la curva de evolución: **de maniobra, variable y uniforme**; «azimutal» o «de expulsión» no existen.
- ✗ Giro de 270° con el naufrago a la vista: **Anderson**. Vuelta por la propia estela: **Boutakow** (Williamson es la opción incorrecta).
- ✗ Atracar **contra** el agente más fuerte, no a favor ni perpendicular al muelle.
- ✗ Remolque con **cabo corto**, mal: no amortigua y el remolcado se echa encima. Largo y a punto reforzado.
- ✗ Capear = **proa o amura** a la mar; correr = **popa o aleta**. No los cambios.

VHF marítimo, jerarquía MAYDAY/PAN-PAN/SÉCURITÉ, GMDSS y DSC, MMSI, radiobalizas y cómo contactar con Salvamento Marítimo y el Centro Radio-Médico.

VHF marítimo

- Banda **156-162 MHz**, canales **01 a 88**. La llamada la oyen **todos** los barcos y costeras en alcance; el móvil, solo quien la recibe.
- Propagación en **línea recta**: el alcance depende de la **altura de las antenas**. Entre barcos pequeños, pocas millas; con costera alta, **unas decenas de millas**.
- Prácticas de radio: requisito del PER (**RD 875/2014**). En **emergencia** cualquiera puede usarlo sin título.

Canales clave

- **16**: socorro, urgencia, seguridad y **llamada inicial**. Escucha obligatoria con el VHF encendido. Nada de logística de puerto.
- **70**: solo **DSC** digital. **Nunca voz**: infracción y contamina el canal de alertas.
- **06**: coordinación **SAR** buque a buque. **13**: seguridad en la navegación buque a buque (canales estrechos, TSS).
- **72 y 77**: entre barcos tras la llamada en el 16. **09** y canales de puerto: marinas (figuran en derrotero y libro de radioseñales).

Jerarquía de prioridad

- Socorro > Urgencia > Seguridad > servicio > interés público > **privadas**.
- Una categoría superior **interrumpe** a las inferiores: si oyes **MAYDAY**, **callas**. En el 16 solo hablan los implicados.

MAYDAY: socorro

- **Peligro grave e inminente** que requiere ayuda inmediata: incendio o vía de agua incontrolados, abandono, riesgo inmediato de varada o abordaje.
- Orden: **Mayday x3**, «aquí» **nombre x3**, distintivo/**MMSI**, **posición**, naturaleza del peligro, ayuda solicitada, **personas a bordo**, otra info, «**cambio**».
- Mnemotecnia **MIPDAN**: Mayday, Identidad, Posición, Daño, Ayuda, Número de personas + cambio.
- Antes de **abandonar** la embarcación, lo primero es un **MAYDAY** con la situación.

PAN-PAN y SÉCURITÉ

- **PAN-PAN** (urgencia): situación grave **sin peligro inminente**: herido o enfermo, avería a la deriva lejos de peligro. Mismo formato que MAYDAY.
- Vía de agua: **PAN-PAN** al detectarla; si no se controla, **MAYDAY** sin esperar. Deriva hacia costa o peligro inmediato = MAYDAY.
- **SÉCURITÉ**: aviso a la navegación o meteo; **ofrece** información. La puede emitir **cualquier buque**. Aviso en el 16 y paso al **13** o el indicado.
- Clave del enunciado: «inminente» → MAYDAY; «grave» sin inminente → PAN-PAN; «aviso» → SÉCURITÉ.

GMDSS y zonas

- Sistema mundial de socorro, en vigor desde **1-2-1999** (barcos SOLAS): alerta **automática** por medios redundantes.
- **A1**: alcance de costera VHF-DSC (recreo costero español). **A2**: MF-DSC. **A3**: Inmarsat (70°N-70°S). **A4**: polos, HF-DSC.

DSC y MMSI

- Botón rojo: ráfaga por el **canal 70** con **MMSI**, **posición GPS**, **tipo de socorro**; alarma en todos los DSC y el equipo pasa al **16**.
- El DSC **no sustituye** a la voz: la alerta despierta, la voz explica. Di la posición en voz aunque hayas pulsado.
- **MMSI**: **9 dígitos**, los 3 primeros = país (**224/225** España). Lo asigna la **DGMM**; programado en todos los DSC y la EPIRB.
- Alerta por error: cancelar **en el 16 por voz** cuanto antes. Nunca pulsar «para probar»: usar la función test.

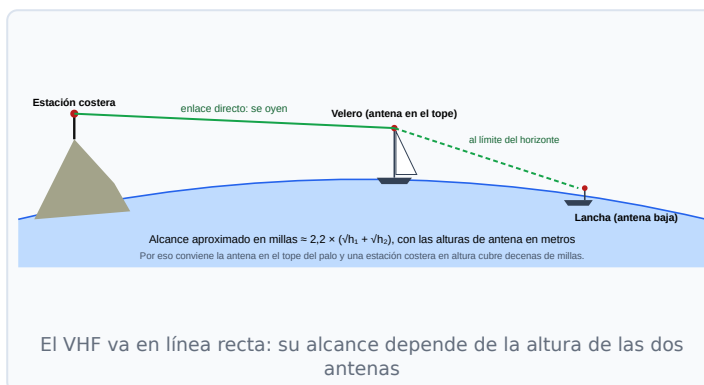
EPIRB, PLB y SART

- **EPIRB**: **406 MHz** vía **Cospas-Sarsat**, alcance planetario; automática con liberación **hidrostática**. Registrada en DGMM con el MMSI (**RD 1185/2006**).

- **PLB**: baliza personal en el chaleco o arnés. **AIS-SART/MOB**: icono en el plotter; complementa al SART.
- **SART**: responde a radares de **9 GHz** con **12 puntos**; a ~1 milla pasan a **arcos** y, más cerca, a **círculos concéntricos**.

Salvamento y CRME

- **Salvamento Marítimo**: voz por **canal 16**, DSC por el 70, radiobalizas, **900 202 202** o **112**. «¿Por qué medios?» → todos válidos.
- **Centro Radio-Médico Español** (ISM): **gratis**, **24 h**, todo el año, por costeras o teléfono; consulta en **español**.
- Partes meteo por VHF: **Salvamento Marítimo** y **radiocosteras**; se anuncian en el 16 y se emiten en un canal de trabajo.



Cifras clave

Banda VHF marítima	156 a 162 MHz
Canal 16	156,800 MHz: socorro, urgencia, seguridad, llamada
Canal 70	156,525 MHz: solo DSC
Canal 06 / 13	156,300 MHz SAR / 156,650 MHz seguridad navegación
MMSI	9 dígitos; MID España 224 y 225
MID otros países	Francia 226-228, Italia 247, Portugal 263, R. Unido 232-235
GMDSS en vigor	1 de febrero de 1999 (barcos SOLAS)
Zona A3 Inmarsat	de 70°N a 70°S
EPIRB	406 MHz, satélites Cospas-Sarsat (RD 1185/2006)
SART	radar 9 GHz; 12 puntos → arcos a ~1 milla → círculos
Salvamento Marítimo	900 202 202 o 112
Radiobaliza obligatoria	zonas 1, 2 y 3 (RD 1185/2006, arts. 56-60)
VHF en zona 4 / zona 5	zona 4: fijo; zona 5: fijo o portátil estanco

Trampas típicas del examen

- ✗ «PAN-PAN es una MAYDAY suave»: falso. MAYDAY exige peligro grave e inminente; PAN-PAN, urgencia sin peligro inminente.
- ✗ Avisar al marinero de amarre por el 16: no. El 16 es socorro, urgencia, seguridad y llamada; logística por el 09 o el canal del puerto.
- ✗ MMSI y distintivo de llamada: no son lo mismo. MMSI = 9 dígitos; distintivo = alfanumérico con prefijos UIT. Coexisten.
- ✗ «Cambio» y «corto» juntos: nunca. «Cambio» = espero respuesta; «corto» o «terminado» = cierro la comunicación.
- ✗ Velero de recreo por Baleares o Almería: navega en zona GMDSS A1 (cobertura VHF costera con DSC).
- ✗ Emergencia por voz a Salvamento Marítimo → canal 16 de VHF (3 preguntas oficiales); CRME gratuito y 24 h (3 preguntas).

Diésel marino de 4 tiempos, los cuatro circuitos (combustible, refrigeración, lubricación, escape), la hélice, las comprobaciones previas y las averías típicas.

Ciclo de cuatro tiempos

- **Admisión** (aspira aire), **compresión** (el aire se calienta), **explosión** (inyección de gasoil), **escape**. «Aspira, comprime, explota, escupe».
- **4T**: dos vueltas del cigüeñal, una explosión por cilindro. **2T**: dos carreras, más ligero y contaminante; usa **gasolina + aceite**.
- Diésel = **encendido por compresión** (ciclo Diesel): **sin bujía de encendido**; solo bujías de **precalentamiento** en frío. Gasolina = chispa (ciclo Otto).
- Intraborda de recreo **diésel**: gasoil sin vapores inflamables, duración y menor consumo. Fueraborda, **gasolina** (el diésel pesa mucho).

Circuito de combustible

- Depósito con **respiradero** → llave de paso → **prefiltro-decantador** → bomba de alimentación → filtro fino → bomba de inyección → **inyectores**.
- **Decantador**: separa **agua del combustible**; vaso transparente; si hay agua o suciedad, **purgar** antes de arrancar.
- Agua en el gasoil: **fallos y parada inesperada**, daña bomba e inyectores. **Aire** en el circuito: el motor se para y hay que **purgarlo**.

Refrigeración

- **Abierto**: agua de mar por pasacascos → filtro → **impulsor** (Jabsco) → camisas → escape. Simple, pero la sal **corroe**. Fuerabordas y diésel pequeños.
- **Cerrado**: bucle interno de **anticongelante** + externo de agua de mar que lo enfría en el **intercambiador**. Estándar en diésel de crucero.
- Pasacascos cerrado o filtro obstruido: el impulsor gira **en seco**, se destruye en minutos y el motor se **sobrecalienta**.
- Al arrancar, mira el **chorro de agua** del escape (o el testigo del fueraborda). Si no sale, **para** y revisa toma de mar y filtro.

Lubricación y escape

- Aceite del **cárter**: varilla con el **motor parado**, mejor en frío y adrizado; nivel **entre Min y Max**.
- Aceite y filtro: cambio según horas del fabricante y **como mínimo una vez por temporada**.
- Gases mezclados con agua de refrigeración; el **silenciador** (trampa de agua) evita el retorno. Si falla: **golpe de ariete**, avería grave.

La hélice

- **Núcleo** (se acopla al eje), **al menos dos palas** («una o más» es falso), **capacete** (cono que cubre el núcleo y la tuerca).
- **Bocina**: tubo por el que el eje atraviesa el casco; si se deteriora puede provocar **inundación**. **Paso teórico**; la pérdida de avance es el **retroceso**.
- Mirando **desde popa y avante**: **dextrógira** = agujas del reloj; **levógira** = contrario. Dextrógira avante: **popa a estribor**, proa a babor.
- **Gemelas**: iguales, giro invertido (al interior o al exterior); al **exterior** compensan la **presión lateral**. **Plegables**: menos resistencia al avance.

Antes de salir

- **Combustible** con reserva, **aceite**, refrigerante del depósito de expansión (cerrado), **decantador**, filtro de agua de mar.
- **Pasacascos abierto** (olvido más típico), **correa del alternador** (intraborda), **baterías** y **bombas de achique**.
- Baterías en compartimento **ventilado**: al cargarse desprenden **hidrógeno**, mezcla explosiva con el aire.
- En examen, si se ofrecen varias comprobaciones: **todas deben hacerse siempre**. Arrancado: chorro de agua, ruido y termómetro.

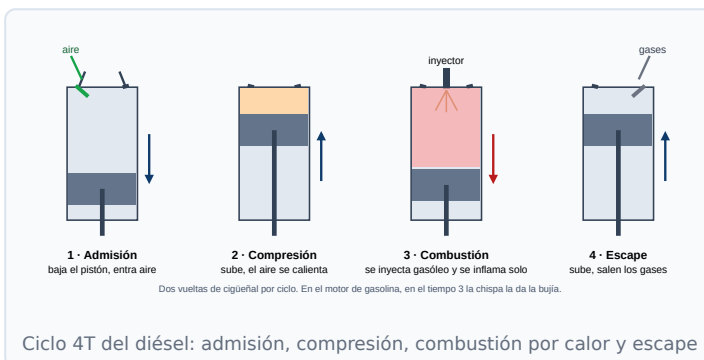
Humo y ánodos

- **Blanco** = **agua** (junta de culata, agua en el gasoil, motor frío). **Azul** = **aceite** (segmentos, guías). **Negro** = **aire** (filtro de aire, inyector, sobrecarga).

- **Ánodos de zinc** (magnesio en agua dulce): se corroen antes que el motor por la pila galvánica. Revisar y cambiar **cada temporada**.

Averías típicas

- **No arranca**: batería baja, **aire** en el combustible (sangrar), agua en el decantador.
- **Sube la temperatura**: filtro de agua obstruido, pasacascos cerrado, impulsor partido, intercambiador con costra.
- **Alarma de temperatura**: **reducir revoluciones** y comprobar la entrada de agua (toma de mar, filtro, impulsor).
- **Pérdida de potencia**: filtro de combustible sucio, sedal o plástico en la hélice, inyectores. **Vibración**: hélice dañada, eje doblado.
- **Alternador no carga**: correa suelta o rota, diodo rectificador fundido.



Cifras clave

Ciclo 4T	4 carreras, 2 vueltas de cigüeñal, 1 explosión por cilindro
Ciclo 2T	2 carreras; gasolina mezclada con aceite
Palas de una hélice	al menos 2
Aceite y filtro	según horas del fabricante; mínimo 1 vez por temporada
Impulsor	revisar cada temporada; cambiar si hay paletas agrietadas
Ánodos de sacrificio	revisar y cambiar cada temporada
Nivel de aceite	entre marcas Min y Max, motor parado
Pregunta: comprobaciones previas	9 preguntas oficiales
Pregunta: hélices gemelas	5 preguntas oficiales
Pregunta: plegables, partes, giro	4 preguntas oficiales cada bloque
Pregunta: alarma de temperatura	3 preguntas oficiales
Pregunta: baterías / decantador	2 preguntas oficiales cada una

Trampas típicas del examen

- ✗ «El diésel lleva bujías de encendido»: falso. Se enciende por el calor de la compresión del aire.
- ✗ «El decantador filtra el aceite»: falso. Separa el agua del combustible.
- ✗ Circuito abierto = agua de mar directa por el motor. Cerrado = doble circuito con anticongelante e intercambiador.
- ✗ «El fueraborda 2T funciona con gasoil»: falso. Gasolina mezclada con aceite (o aceite aparte en los modernos).
- ✗ Humo azul = el motor quema aceite (no es agua ni falta de aire).
- ✗ Sin agua por el escape al arrancar: parar inmediatamente y revisar toma de mar y filtro; nunca acelerar ni esperar.
- ✗ Dextrógira y levógira se miran desde popa y dando avante; dextrógira = sentido de las agujas del reloj.