

COLECCIÓN ITSASO N.º 40

# CAPITÁN DE YATE

RICARDO GAZTELU-ITURRI LEICEA  
ITSASO IBÁÑEZ FERNÁNDEZ  
RAMÓN FISURE LANZA



**EUSKO JAURLARITZA**



**GOBIERNO VASCO**

INGURUMEN, LURRALDE  
PLANGINTZA, NEKAZARITZA  
ETA ARRANTZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,  
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL,  
AGRICULTURA Y PESCA





# CAPITÁN DE YATE

RICARDO GAZTELU-ITURRI LEICEA  
ITSASO IBÁÑEZ FERNÁNDEZ  
RAMÓN FISURE LANZA

**EUSKO JAURLARITZA**



**GOBIERNO VASCO**

INGURUMEN, LURRALDE  
PLANGINTZA, NEKAZARITZA  
ETA ARRANTZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,  
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL,  
AGRICULTURA Y PESCA

**Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia**

Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco

Vitoria-Gasteiz, 2012

Lan honen bibliografia-erregistroa Eusko  
Jaurlarizako Liburutegi Nagusiaren katalogoan  
aurki daiteke:

Un registro bibliográfico de esta obra puede  
consultarse en el catálogo de la Biblioteca  
General del Gobierno Vasco:

<http://www.bibliotekak.euskadi.net/WebOpac>

## **PUBLICACIONES DE LA COLECCIÓN ITSASO RELACIONADAS CON LOS TÍTULOS NÁUTICOS DE RECREO**

- 28. Ejercicios de Navegación Costera
- 29. Meteorología y Oceanografía
- 32. Autorización federativa para el gobierno de embarcaciones de recreo
- 35. Patrón de embarcaciones de recreo
- 38. Patrón para navegación básica
- 39. Patrón de yate
- 40. Capitán de yate

---

Edición:	5.ª Mayo 2012
Tirada:	1.000 ejemplares
©	Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca
Internet:	<a href="http://www.euskadi.net">www.euskadi.net</a>
Edita:	Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco Donostia-San Sebastián, 1 - 01010 Vitoria-Gasteiz
Fotografía de cubierta:	Itsaso Ibáñez Fernández
Fotografía de contracubierta:	Mikel Arrazola.ej-gv
Fotocomposición:	Composiciones RALI, S.A. Costa, 12-14 - 48010 Bilbao
Impresión:	GRAFILUR, S.A. Avda. Cervantes, 51 - 48970 Arizgoiti
ISBN:	978-84-457-3236-6
D.L.	VI 185-2012

# PRÓLOGO

Hace tan solo unas décadas la recalada de una embarcación después de una travesía en la que se había perdido de vista la costa, y sin poder obtener la situación por medio de los astros (normalmente con condiciones meteorológicas adversas), se convertía en un ejercicio de profesionalidad y experiencia. En nuestros días, gracias a los avances tecnológicos, nos parece normal que un coche pueda ser guiado por las carreteras para llegar a su destino, a través de instrucciones por voz y con el soporte de un mapa de carreteras que nos indica los giros a realizar.

Bien, si trasladamos este ejemplo a la navegación marítima todo son ventajas, el GPS (Global Position System) nos permite estar situados constantemente y en un monitor podemos observar una carta electrónica que representa el área de navegación donde nos encontramos (costa, sonda, boyas, enfilaciones, etc.), y un punto en la misma marca nuestra posición exacta.

Con esta realidad resulta muy sencillo resolver los problemas de antaño sobre la situación de un barco en la mar, no obstante los usuarios de la mar somos conscientes que todos los recursos son pocos en un medio que a veces se muestra hostil, y donde la formación nos aporta conocimientos que incrementan notablemente la seguridad de la navegación.

El Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, quiere resaltar este trabajo que se publica, no sólo como una herramienta para conseguir el título de mayores atribuciones dentro de la navegación de recreo, sino como un instrumento apropiado para conseguir mayores cotas de confianza y disfrute en nuestras navegaciones.

JON AZKUE MANTEROLA  
Viceconsejero de Pesca e Industrias Alimentarias



# ÍNDICE

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	13
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	15
A. Programa de Capitán de Yate .....	15
— Conocimientos teóricos .....	15
— Prácticas básicas de seguridad y navegación .....	20
— Prácticas básicas de radiocomunicaciones .....	21
— Contenido del examen teórico .....	21
B. Prácticas para obtener la habilitación para el gobierno de embarcaciones a vela ..	21
C. Atribuciones y condiciones .....	22
D. Categorías de navegación .....	22
E. Cuadro resumen de atribuciones de los distintos títulos y condiciones .....	23
<b>1. ASTRONOMÍA Y NAVEGACIÓN</b> .....	25
1.1. Esfera celeste: Líneas principales que en la misma se consideran .....	27
1.2. Coordenadas celestes de los astros .....	29
1.2.1. Coordenadas horizontales: Altura y azimut .....	29
1.2.2. Coordenadas horarias .....	30
1.2.3. Movimiento propio de algunos astros .....	31
1.2.4. Coordenadas uranográficas ecuatoriales .....	33
1.2.5. Órbita que describe la Tierra alrededor del Sol .....	36
1.3. Triángulo de posición: Sus elementos .....	38
1.4. Movimiento aparente de los astros: Generalidades .....	40
1.5. La Luna: Fases de la Luna .....	43
1.6. Las estrellas .....	44
1.6.1. Enfilaciones para encontrar las estrellas principales .....	46
1.6.2. Catálogos y planisferios .....	52
1.7. Tiempo universal .....	52
1.7.1. Husos horarios .....	53
1.7.2. Hora legal, hora oficial .....	54
1.7.3. Hora cronómetro en un reloj digital de 24 horas ajustado a Greenwich ..	56
1.7.4. Fecha del meridiano de 180° .....	60



1.8.	Almanaque náutico: Descripción. . . . .	60
1.8.1.	Cálculo de la hora de paso del Sol por el meridiano del lugar . . . .	74
1.8.2.	Cálculo de las horas de salida y puesta del Sol con el almanaque .	79
1.8.3.	Sextante. . . . .	83
1.8.4.	Corrección de las alturas observadas . . . . .	92
1.8.5.	Cálculo de las coordenadas en el triángulo de posición . . . . .	99
1.9.	Reconocimiento de astros . . . . .	105
1.9.1.	Conocidos la situación de estima del observador, la hora de TU de la observación, la altura y el azimut del astro desconocido, hallar su horario, su declinación y reconocerlo . . . . .	105
1.9.2.	Caso particular del astro en el meridiano superior o inferior o en sus proximidades. . . . .	110
1.10.	Proyecciones . . . . .	123
1.10.1.	Proyecciones empleadas en la marina. Idea de la proyección mercatoriana . . . . .	123
1.10.2.	Escala de las cartas . . . . .	124
1.10.3.	Clasificación según la escala. Portulanos . . . . .	125
1.10.4.	Cartas en blanco . . . . .	125
1.11.	Recta de altura: Sus determinantes . . . . .	126
1.11.1.	Casos particulares de la recta de altura. . . . .	129
1.12.	Situación por rectas de altura. . . . .	134
1.13.	Derrota loxodrómica: Ecuación. . . . .	140
1.13.1.	Cálculo del problema directo e inverso de la estima . . . . .	141
1.14.	Derrota ortodrómica . . . . .	144
1.15.	Cinemática: Generalidades . . . . .	146
1.15.1.	Movimiento absoluto y relativo . . . . .	147
1.15.2.	Alcances . . . . .	153
1.15.3.	Cinemática radar. . . . .	156
1.16.	Magnetismo terrestre . . . . .	165
1.17.	Desvío de la aguja magnética . . . . .	169
1.18.	El radar . . . . .	171
1.19.	Navegación con posicionador: GPS . . . . .	188
1.20.	Publicaciones náuticas . . . . .	193
1.20.1.	Organización de la derrota . . . . .	197
1.21.	Lámina de señalización marítima . . . . .	201
	CÁLCULOS DE NAVEGACIÓN. . . . .	203
2.	<b>METEOROLOGÍA Y OCEANOGRAFÍA</b> . . . . .	265
2.1.	La atmósfera terrestre: Composición. . . . .	267
2.2.	Presión atmosférica . . . . .	272
2.3.	Temperatura . . . . .	278
2.4.	Humedad . . . . .	283
2.4.1.	Cambios de estado del agua . . . . .	283

---

2.4.2.	Instrumentos para medir la humedad . . . . .	286
2.5.	Nubes . . . . .	288
2.5.1.	Clasificación de las nubes . . . . .	289
2.5.2.	Nubosidad. Visibilidad . . . . .	292
2.6.	Precipitaciones . . . . .	293
2.6.1.	Formación de la lluvia . . . . .	293
2.6.2.	Clasificación de las precipitaciones . . . . .	294
2.7.	Formas tormentosas . . . . .	296
2.7.1.	Chubascos. Trombas. Tornados . . . . .	298
2.7.2.	Fenómenos eléctricos, acústicos y ópticos . . . . .	299
2.8.	Vientos . . . . .	302
2.8.1.	Componentes que intervienen en su formación . . . . .	305
2.8.2.	Circulación general atmosférica . . . . .	312
2.9.	Masas de aire y frentes . . . . .	318
2.9.1.	Masas de aire: Características y clasificación. . . . .	318
2.9.2.	Frentes: Características y clasificación. . . . .	321
2.10.	Borrascas ondulatorias . . . . .	325
2.11.	Ciclones tropicales . . . . .	332
2.11.1.	Formación, trayectoria y ciclo de vida . . . . .	332
2.11.2.	Semicírculo manejable y peligroso . . . . .	340
2.11.3.	Determinación del cuadrante en el que se halla el buque . . . . .	341
2.12.	Cartas y boletines meteorológicos . . . . .	346
2.13.	Corrientes marinas . . . . .	358
2.13.1.	Clasificación de las corrientes . . . . .	358
2.13.2.	Principales corrientes del mundo . . . . .	361
2.14.	Olas. Características . . . . .	367
2.14.1.	Mar de viento y mar de fondo . . . . .	368
2.14.2.	Cálculo de la altura de las olas . . . . .	370
2.15.	Hielos . . . . .	372
	EJERCICIOS DE METEOROLOGÍA . . . . .	377
	EJERCICIOS DE OCEANOGRAFÍA . . . . .	383
<b>3.</b>	<b>TEORÍA DEL BUQUE . . . . .</b>	<b>387</b>
3.1.	Estabilidad estática transversal . . . . .	389
3.1.1.	Estabilidad: Definición y clasificación . . . . .	389
3.1.2.	Casos de equilibrio . . . . .	390
3.1.3.	Estabilidad inicial: Concepto y cálculo del momento del par de estabilidad . . . . .	392
3.1.4.	Criterios de estabilidad: Concepto . . . . .	392

3.1.5.	Para grandes inclinaciones: Cálculo y trazado de la curva de brazos adrizantes . . . . .	394
3.1.6.	Efecto sobre la estabilidad transversal por el agua embarcada sobre cubierta . . . . .	395
3.1.7.	Período de balance: Su relación con la estabilidad inicial, buques blandos y duros . . . . .	395
3.1.8.	Sincronismo transversal: Concepto y modo de evitarlo . . . . .	396
3.1.9.	Sincronismo longitudinal: Sus consecuencias y modo de evitarlo . . . . .	396
3.2.	Curva de estabilidad estática transversal . . . . .	397
3.2.1.	Cálculo de la curva de estabilidad estática transversal . . . . .	397
3.2.2.	Elementos más importantes de la curva . . . . .	397
3.2.3.	Importancia del ángulo límite de estabilidad estática. . . . .	398
3.2.4.	Importancia de la manga y el francobordo sobre la estabilidad . . . . .	399
3.2.5.	Concepto y uso de las curvas hidrostáticas. . . . .	399
3.3.	Estabilidad dinámica . . . . .	401
3.3.1.	Concepto y cálculo de la estabilidad dinámica. . . . .	401
3.3.2.	Acción del viento sobre la obra muerta . . . . .	404
3.3.3.	Par escorante debido al viento . . . . .	405
3.3.4.	Ángulo máximo, práctico y teórico de escora, producido por el viento . . . . .	406
3.4.	Estabilidad estática longitudinal . . . . .	407
3.5.	Superficies libres . . . . .	414
3.6.	Varada y entrada en dique . . . . .	418
3.6.1.	Operaciones a realizar para quedar libre de la varada . . . . .	423
3.6.2.	Calados y escora para entrar en dique . . . . .	424
3.7.	Resistencias . . . . .	426
3.7.1.	Resistencias que se oponen al movimiento. . . . .	426
3.7.2.	Efecto de los apéndices y del estado de limpieza del casco . . . . .	428
3.7.3.	Resistencia debido al estado de la mar . . . . .	428
3.7.4.	Resistencia debido a bajos fondos y canales . . . . .	428
3.8.	Prevención de la contaminación marítima. Régimen de vertidos al mar. Régimen de entrega de desechos. Plan de emergencia de contaminación marina . . . . .	429
3.9.	Seguridad marítima . . . . .	437
	PROBLEMAS DE TEORÍA DEL BUQUE. . . . .	449
4.	<b>INGLÉS</b> . . . . .	471
4.1.	Conocimiento de inglés suficiente para la traducción directa de publicaciones náuticas en inglés . . . . .	473
4.1.1.	Términos empleados a bordo . . . . .	473
4.1.2.	Términos empleados en navegación, maniobras y seguridad. . . . .	475
4.1.3.	Términos empleados en meteorología . . . . .	479
4.1.4.	Acrónimos y abreviaturas . . . . .	485

4.2.	Recepción y transmisión de mensajes usando el IMO's <i>Standard Marine Communication phrases</i> .....	489
4.2.1.	Introducción .....	489
4.2.2.	Generalidades .....	490
4.2.3.	Frases normalizadas de la OMI para las comunicaciones marítimas. Parte A .....	513
4.2.4.	Frases normalizadas de la OMI para las comunicaciones marítimas. Parte B .....	592
4.3.	Recepción y transmisión de mensajes normalizados en las comunicaciones marítimas adoptados por la OMI que figuran en la sección 4 del <i>Seaspeak Training Manual</i> .....	652
4.3.1.	Frases estándar en VHF .....	652
	EJERCICIOS DE INGLÉS .....	667
<b>5.</b>	<b>RADIOCOMUNICACIONES</b> .....	<b>675</b>
5.1	Expresiones y definiciones utilizadas en las radiocomunicaciones. ....	677
5.2.	Frecuencias de radio. Concepto de frecuencia, canal de radio y longitud de onda .....	679
5.3.	Disposiciones relativas a los servicios marítimos .....	683
5.4.	Procedimientos operacionales de correspondencia pública. ....	688
5.5.	El SMSSM: Concepto básico y funciones. La LSD: Concepto básico ....	696
5.6.	Procedimientos operacionales para comunicaciones de socorro, urgencia y seguridad en el SMSSM en VHF, MF, HF e INMARSAT .....	707
5.7.	El sistema INMARSAT .....	719
5.8.	El sistema NAVTEX .....	722
5.9.	El sistema COSPAS-SARSAT .....	724
5.10.	Subsistemas del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSSM) .....	729
5.11.	Centros de Comunicaciones Radiomarítimas y Centros Coordinadores de Salvamento Marítimo. El Servicio Radiomédico .....	737
5.12.	Disposiciones radioeléctricas para las embarcaciones de recreo. ....	740



# PRESENTACIÓN

## LA OBRA

El objeto de este texto ha sido contestar al programa de las asignaturas de Navegación (Cálculos), Navegación (Teoría), Teoría del Buque, Meteorología y Oceanografía, Inglés y Radiocomunicaciones para el examen de Capitán de Yate, dándole la profundidad estrictamente necesaria para superar los exámenes, no exenta de los conocimientos necesarios para saber situarse en la mar y navegar con seguridad.

Los aspirantes a este título, con la base adquirida en PER y Patrón de yate, conseguirán los objetivos reseñados. También se facilitan cálculos de Astronomía y Navegación resueltos, que han sido puestos en diferentes exámenes, y constantes ejemplos, todos ellos realizados con el Almanaque Náutico de 1990, cuyas páginas necesarias están impresas en el libro.

Se incluye también una lámina de Señalización Marítima, útil para cualquier duda que se presente en la navegación, sobre luces, marcas y señales de las distintas clases de buques, así como el Código Internacional de Señales y el Balizamiento.

## LOS AUTORES

Ricardo Gaztelu-Iturri Leicea es Capitán de la Marina Mercante, Doctor por la UPV, y Profesor de Navegación jubilado de la Escuela Técnica Superior de Náutica y Máquinas Navales de Bilbao (Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea), actualmente Profesor Colaborador Honorífico de la UPV/EHU.

Itsaso Ibáñez Fernández es Licenciada de la Marina Civil, Doctora por la UPV, y Profesora de Navegación de la Escuela Técnica Superior de Náutica y Máquinas Navales de Bilbao (Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea).

Ramón Fisure Lanza es Capitán de la Marina Mercante y Profesor de Navegación y Meteorología jubilado del Instituto Politécnico Marítimo Pesquero de Pasajes actualmente llamado Itsasmendikoi Pasaia.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos sinceramente por la colaboración prestada a Fernando Cayuela Camarero, Javier Gómez Gutiérrez e Iñaki Uriarte Arechabala, Profesores de la Escuela Técnica Superior de Náutica y Máquinas Navales de Bilbao y a Pedro Arrillaga Anabitarte, Profesor jubilado del Instituto Politécnico Marítimo Pesquero de Pasajes (Itsasmendikoi Pasaia).



# INTRODUCCIÓN

## A. PROGRAMA DE CAPITÁN DE YATE

### CONOCIMIENTOS TEÓRICOS

#### 1. Astronomía y Navegación

- 1.1. Esfera celeste: Líneas principales que en la misma se consideran. Línea vertical o cenit nadir. Horizonte racional o verdadero. Distintas clases de horizonte. Semicírculo vertical. Almicantarát. Eje del mundo o línea de los polos: Polo elevado y Polo depreso. Ecuador celeste. Meridianos celestes. Meridianos del lugar. Superior e inferior. Meridiano cero o primer meridiano. Paralelos. Líneas verdaderas NS y EW. Vertical primario.
- 1.2. Coordenadas celestes de los astros: Coordenadas horizontales: Altura y azimut. Distintas formas de contar el azimut. Distancia cenital. Amplitud. Coordenadas horarias. Declinación y horario. Ángulo en el polo. Distancia polar o codeclinación. Diferencia ascensional. Estudio del movimiento aparente del sol. Eclíptica. Coordenadas uranográficas ecuatoriales. Declinación y ascensión recta. Ángulo sidéreo. Órbita que describe la Tierra alrededor del Sol. Zonas. Climas. Estaciones.
- 1.3. Triángulo de posición: Sus elementos.
- 1.4. Movimiento aparente de los astros: Generalidades. Arcos diurno y nocturno. Ortos y ocasos. Paso de los astros por el meridiano superior e inferior del lugar.
- 1.5. La Luna: Fases de la Luna.
- 1.6. Las estrellas: Enfilaciones para encontrar las estrellas principales partiendo de la constelación de la Osa Mayor. Idem de Orión. Idem de Escorpión. Idem del cuadrado de Pegaso. Idem de la Cruz del Sur. Catálogos y planisferios.
- 1.7. Tiempo universal. Diferencia de hora entre dos lugares. Hora reducida. Husos horarios. Hora legal. Hora oficial. Relación entre la hora civil de



Greenwich, hora civil del lugar, hora legal. Hora cronómetro en un reloj digital de 24 horas, ajustado a Greenwich. Concepto de estado absoluto y movimiento. Fecha del meridiano de  $180^\circ$ . Línea internacional de cambio de fecha.

- 1.8. Almanaque náutico: Descripción del almanaque. Conocida la hora de TU, calcular el horario del Sol en Greenwich y su declinación. Idem planeta y estrellas. Pasar del horario en Gw a horario en lugar y viceversa. Cálculo de la hora de paso del Sol por el meridiano del lugar. Idem de planetas y estrellas: Casos particulares de estos problemas. Cálculo de las horas de salida y puesta del Sol con el almanaque. Crepúsculos. Sextante: Descripción. Lectura de su graduación. Corrección de índice: Distintos modos de calcularla. Observación de la altura de un astro con el sextante: Sol, planeta o estrella. Caso particular de la altura meridiana. Corrección de las alturas observadas.
- 1.9. Reconocimiento de astros. Caso particular del astro en el meridiano superior o inferior o en sus proximidades. Tablas que facilitan el reconocimiento de los astros. Identificadores de astros.
- 1.10. Proyecciones: Proyecciones empleadas en la marina. Idea de la proyección mercatoriana. Escala de las cartas. Clasificación según la escala. Portulanos. Cartas en blanco.
- 1.11. Recta de altura: Sus determinantes. Casos particulares de la recta de altura. Latitud por altura meridiana de un astro. Latitud por altura de la estrella Polar. Utilidad de una sola recta de altura. Traslado de una recta de altura.
- 1.12. Situación por rectas de altura: Situación por dos rectas de altura simultáneas. Situación por dos rectas y tres de altura no simultáneas. Calcular el intervalo hasta el paso de un astro por el meridiano del buque en movimiento.
- 1.13. Derrota loxodrómica: Ecuación de la loxodrómica. Cálculo del problema directo e inverso de la estima.
- 1.14. Concepto y cálculo de la derrota ortodrómica.
- 1.15. Cinemática: Generalidades. Movimiento absoluto y relativo. Triángulo de velocidades. Rosa de maniobra. Estudio del movimiento relativo de otro buque. Hallar el rumbo y la velocidad de otro buque conociendo su movimiento relativo. Dar alcance a un buque en el menor tiempo posible. Idem sin variar nuestro rumbo. Idem en un tiempo determinado. Dar rumbo para pasar o colocarnos a una distancia dada de otro buque. Cinemática radar.
- 1.16. Magnetismo terrestre: Elementos magnéticos terrestres. Distribución.
- 1.17. Desvío de la aguja magnética: Causas que la producen. Campos magnéticos que actúan sobre la aguja a bordo. Cálculo del azimut verdadero de la estrella Polar por medio del almanaque náutico.

- 1.18. El radar: Fundamentos del radar. Descripción y funcionamiento. Interpretación de la pantalla. Marcaciones y demoras. Medición de distancias. Zonas de sombras. Ecos falsos. Radar de movimiento verdadero. Empleo práctico.
- 1.19. Navegación con posicionador: GPS. Generalidades, descripción y funcionamiento.
- 1.20. Publicaciones náuticas: Libros de corrientes. Organización de la derrota. Pilot charts.

## 2. Meteorología y Oceanografía

- 2.1. La atmósfera: Composición.
- 2.2. Presión: Formaciones isobáricas principales y secundarias. Variaciones de la presión atmosférica.
- 2.3. Temperatura: La temperatura en la atmósfera. Temperatura del aire. Variación con la altura.
- 2.4. Humedad: Humedad relativa. Higrómetro. Psicrómetro. Cambios de estado del agua. Condensación. Punto de rocío.
- 2.5. Nubes: Clasificación de las nubes. Nubosidad. Visibilidad.
- 2.6. Precipitaciones: Clasificación y previsión.
- 2.7. Formas tormentosas: Chubascos. Trombas. Tornados. Fenómenos eléctricos, acústicos y ópticos.
- 2.8. Vientos: Sistemas generales de vientos. Distribución de presiones y vientos. Alisios y vientos generales del oeste. Calmas ecuatoriales. Calmas tropicales. Vientos polares. Monzones.
- 2.9. Masas de aire y frentes. Masas de aire: Clasificación. Ciclo de vida de las masas de aire. Frentes frío y cálido: Variables meteorológicas.
- 2.10. Borrascas y anticiclones: Borrasca tipo. Ciclo de vida de las borrascas. Anticiclones, vaguadas y dorsales. Tiempo asociado. Borrascas extratropicales: Formación, desarrollo y desaparición.
- 2.11. Ciclones tropicales: Formación, trayectoria y ciclo de vida. Semicírculos peligroso y manejable. Forma de maniobrar a los ciclones.
- 2.12. Cartas y boletines meteorológicos, predicción: Partes y boletines meteorológicos, generales y locales. Zonas de previsión meteorológica. Interpretación elemental de una carta meteorológica.
- 2.13. Corrientes marinas: Causas de las corrientes marinas. Formación. Corrientes de marea. Clasificación de las corrientes. Contracorrientes. Principales corrientes del mundo. Corriente del Golfo, su influencia en las costas españolas.

- 2.14. Olas: Formación de olas. Características de las olas. Mar de viento y mar de fondo.
- 2.15. Hielos flotantes: Origen, límites y tipos de los mismos. Épocas y lugares donde son más frecuentes. Navegación en zona de hielos.

### 3. Teoría del buque

- 3.1. La estabilidad estática transversal.
  - 3.1.1. Estabilidad: Definición y clasificación.
  - 3.1.2. Casos de equilibrio.
  - 3.1.3. Estabilidad inicial: Concepto y cálculo del momento del par de estabilidad.
  - 3.1.4. Criterios de estabilidad: Concepto.
  - 3.1.5. Para grandes inclinaciones. Cálculo y trazado de la curva de brazos adrizantes.
  - 3.1.6. Efecto sobre la estabilidad transversal por el agua embarcada sobre cubierta.
  - 3.1.7. Período de balance: Su relación con la estabilidad inicial, buques blandos y duros.
  - 3.1.8. Sincronismo transversal: Concepto y modo de evitarlo.
  - 3.1.9. Sincronismo longitudinal, sus consecuencias y modos de evitarlo.
- 3.2. Curva de estabilidad estática transversal.
  - 3.2.1. Cálculo de la estabilidad estática transversal.
  - 3.2.2. Elementos más importantes de la curva.
  - 3.2.3. Importancia del ángulo límite de estabilidad estática, y del valor del brazo máximo adrizante.
  - 3.2.4. Importancia de la manga y el francobordo sobre la estabilidad.
  - 3.2.5. Concepto y uso de las curvas hidrostáticas.
- 3.3. Estabilidad dinámica.
  - 3.3.1. Concepto y cálculo de la estabilidad dinámica y su importancia.
  - 3.3.2. Acción del viento sobre la obra muerta.
  - 3.3.3. Par escorante debido al viento.
  - 3.3.4. Angulo máximo, práctico y teórico de escora, producido por el viento.
- 3.4. Estabilidad estática longitudinal. Cambio del asiento por traslado, carga y/o descarga de pesos. Momento de asiento unitario.
- 3.5. Superficies libres. Efectos sobre la estabilidad estática transversal. Cálculo de la corrección por superficies libres.
- 3.6. Varada y entrada en dique.
  - 3.6.1. Operaciones a realizar para quedar libre de la varada.
  - 3.6.2. Calados y escora para entrar en dique.

- 3.7. Resistencias.
  - 3.7.1. Resistencias que se oponen al movimiento.
  - 3.7.2. Efecto de los apéndices y del estado de limpieza del casco.
  - 3.7.3. Resistencia debido al estado de la mar.
  - 3.7.4. Resistencia debido a bajos fondos y canales.
- 3.8. Prevención de la Contaminación Marítima: Anexos I, IV y V del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL). Régimen de descargas y vertidos al mar de las embarcaciones de recreo según la Orden FOM/1144/2003, de 28 de abril. Régimen de entrega de desechos generados por las embarcaciones de recreo según el Real Decreto 1381/2002, de 20 de diciembre. Plan de emergencias de contaminación marina por varada o abordaje.
- 3.9. Seguridad marítima: Régimen de equipos de seguridad, salvamento, contra incendios y de navegación de las embarcaciones de recreo según la Orden FOM/1144/2003, de 28 de abril.

#### 4. Inglés

- 4.1. Conocimiento de inglés suficiente para la traducción directa de publicaciones náuticas en inglés.
- 4.2. Recepción y transmisión de mensajes usando el IMO's *Standard Marine Communications Phrases*: Introducción, Generalidades, Parte A, Parte B: B1 y B2.

#### 5. Radiocomunicaciones

- 5.1. Expresiones y definiciones utilizadas en las radiocomunicaciones.
- 5.2. Frecuencias de radio. Concepto de frecuencia, canal de radio y longitud de onda. Espectro radioeléctrico. Diferentes tipos de propagación de las ondas. Tipos de modulación y clases de emisión. Frecuencias radiotelefónicas, de LSD e Inmarsat, utilizadas para las comunicaciones de socorro, urgencia y seguridad en el SMSSM y para la correspondencia pública. Baterías para equipos de radio. Cuidados y mantenimiento básico.
- 5.3. Disposiciones relativas a los servicios marítimos. Nomenclatura de fechas y horas. Medidas contra las interferencias. Pruebas. Secreto de las comunicaciones. Orden de prioridad de las comunicaciones. Identificación de las estaciones. Formación de los distintivos de llamada y de los números de identificación del servicio móvil marítimo.
- 5.4. Procedimientos operacionales de correspondencia pública.
- 5.5. El SMSSM: Concepto básico y funciones. Planificación e introducción del sistema. Zona de navegación 1 y su relación con las zonas marítimas A1, A2, A3 y A4, según se definen en el artículo 4 del Real Decreto 1185/2006, de 16 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan las radiocomunicaciones marítimas de los buques civiles españoles.

- Medios de comunicación utilizados. Servicios terrestres de corto, medio y largo alcance. Servicios por satélite. La LSD: Concepto básico.
- 5.6. Procedimientos operacionales para comunicaciones de socorro, urgencia y seguridad en el SMSSM en VHF, MF, HF e Inmarsat. Trasmisión y re-transmisión de alertas, mensajes, acuses de recibo y tráficos de socorro. Cancelación de una alerta de socorro involuntaria. Comunicaciones para la coordinación de las operaciones de búsqueda y salvamento. Comunicaciones en el lugar del siniestro. Señales de localización. Difusión de información de seguridad marítima. Comunicaciones generales. Comunicaciones puente a puente. Prueba de los equipos usados para socorro y seguridad. Uso de las frases normalizadas de la OMI para las comunicaciones marítimas según Resolución A.918(22), en su versión española e inglesa.
  - 5.7. El sistema INMARSAT: Concepto general del sistema. El Segmento espacial. Tipos de Estaciones Terrenas de Buque. El sistema de Llamada a Grupos (LIG).
  - 5.8. El sistema NAVTEX: Concepto general y configuración del sistema. Tipos de mensajes. Horas de emisión. Estaciones Navtex nacionales.
  - 5.9. El sistema COSPAS-SARSAT: Concepto general y configuración del sistema. Modos de cobertura.
  - 5.10. Subsistemas del SMSSM: Radiobalizas de 406 MHz, VHF portátiles, Respondedores de Radar y Receptores Navtex.
  - 5.11. Centros de Comunicaciones Radiomarítimas (CCR's) y Centros Coordinadores de Salvamento Marítimo (CRCR's). El servicio Radiomédico.
  - 5.12. Disposiciones Radioeléctricas para las embarcaciones de recreo. Inspecciones. Certificados. Licencias de Estación de Barco y otros documentos de servicio. Instalaciones de equipos.

## PRÁCTICAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y DE NAVEGACIÓN

1. Prácticas de cinemática radar. Dar alcance a un buque en el menor tiempo posible. Pasar a una distancia determinada de un buque.
2. Cálculo de combustible, agua, víveres y listas de comprobación para emprender un crucero oceánico.
3. Preparación de una derrota oceánica: Organización de la derrota, preparación de cartas. Manejo de derroteros en inglés, nomenclátor de estaciones radio marítimas y las publicaciones *Sailing Directions*, *Notice to mariners*, *List of lights and fog signals* y *Pilot Charts*. Abreviaturas y símbolos.
4. Utilización y manejo del sextante. Observación de la altura de un astro: Caso particular de la meridiana. Reconocimientos de astros. Cálculo de la situación mediante rectas de altura. Traslado de rectas de altura.
5. Empleo práctico del radar en la navegación.
6. Ejercicios de recalada diurna y nocturna. Práctica de reconocimiento de faros, balizas y luces de otros buques.
7. Ejercicios de búsqueda y recogida de hombre al agua. Mal tiempo: Capear o correr un temporal. Elección de la derrota más segura. Ejercicio de abandono de

buque. Supervivencia en la mar. Conocimiento y manejo del chaleco salvavidas. Conocimiento y manejo de la balsa salvavidas y su equipo.

8. Cumplimentado del diario de navegación.

## PRÁCTICAS BÁSICAS DE RADIOCOMUNICACIONES

Procedimiento práctico para emitir y recibir llamadas de socorro en radiotelefonía y LSD utilizando equipo de VHF, MF/HF y en terminales de satélite de Inmarsat del tipo C. Procedimiento práctico para realizar llamadas de correspondencia pública en los sistemas indicados. Utilización práctica y cuidados de Radiobalizas, Respondedores de radar, VHF portátiles y receptores NAVTEX.

## CONTENIDO DEL EXAMEN TEÓRICO

Para superar el examen teórico del título de Capitán de yate será preciso superar los ejercicios de las siguientes asignaturas. Estas asignaturas podrán ser superadas en distintas convocatorias de examen. El tiempo máximo para la realización de cada uno de los ejercicios es el siguiente:

- Teoría de Navegación: Una hora.
- Cálculo de Navegación: Tres horas.
- Meteorología y Oceanografía: Una hora.
- Teoría del buque: Una hora.
- Inglés: Ejercicio escrito media hora; ejercicio oral, 15 minutos.
- Radiocomunicaciones: Una hora.

## B. PRÁCTICAS PARA OBTENER LA HABILITACIÓN PARA EL GOBIERNO DE EMBARCACIONES A VELA

Las prácticas específicas para la navegación a vela se realizarán en una única vez y es válida para todas las titulaciones, excepto el Patrón para navegación básica, y se efectuarán de acuerdo al siguiente programa:

1. Conocimiento de un aparejo marconi: Palo, crucetas, botavara, tangón, estais y obenques. Drizas, amantillos, trapa, escotas y contras o retenidas. Vela mayor y foque. Sables, grátil, baluma y pujamen. Relinga, puños de escota, de amura y de driza. Winches.
2. Maniobras de dar el aparejo y cargarlo: Libre a sotavento, necesidad de poner proa al viento, orden a seguir en el izado y arriado de las velas.
3. Gobierno de una embarcación a vela: Arrancar. Ángulo muerto, ceñir, través, a un largo, en popa. Detener la arrancada: Aproarse, fachear, acuartelar y pairear.
4. Influencias de las posiciones del centro vélico y de deriva en el gobierno. Abatimiento. La orza. Corregir el rumbo a barlovento.

5. Forma de virar por avante y en redondo. Diferencias entre ellas. Necesidad de controlar la escora: Carro a sotavento y apertura de la baluma. Aplanar velas. Reducción de la superficie vélica, cambios de vela, rizos y enrolladores. Fondear y levar.
6. Recogida de hombre al agua a vela con vientos portantes o ciñendo.
7. Mal tiempo: Uso del arnés, velas de capa y tormentín.

### C. ATRIBUCIONES Y CONDICIONES

A) Atribuciones: Gobierno de embarcaciones de recreo a motor o motor y vela para la navegación sin límite alguno, cualquiera que sea la potencia del motor y las características de la embarcación. Además, podrán gobernar motos náuticas.

B) Condiciones:

B.1) Estar en posesión del título de Patrón de yate.

B.2) Acreditar el reconocimiento médico preceptivo.

B.3) Aprobar el examen teórico correspondiente.

B.4) Acreditar la realización de lo siguiente:

- a) Unas prácticas básicas de seguridad y navegación, cuya duración no podrá ser inferior a 48 horas de las cuales, 12 horas serán de navegación nocturna y que se realizarán en una embarcación de una Escuela reconocida.
- b) Las prácticas reglamentarias de radiocomunicaciones, cuya duración no podrá ser inferior a ocho horas, que se realizarán en tierra, en un simulador homologado de una Escuela.  
La realización de estas prácticas se podrá efectuar en conjunción con las del apartado a), por lo que de escogerse esta modalidad, las prácticas en total no podrán ser inferiores a 56 horas.

No obstante lo anterior, las prácticas básicas de seguridad y navegación podrán sustituirse por la realización y superación de un examen práctico.

### D. CATEGORÍAS DE NAVEGACIÓN

Se establecen las siguientes zonas de navegación.

A) Zona de navegación Oceánica. Le corresponde la siguiente zona:

— Zona «1». Zona de navegación ilimitada.

B) Zona de navegación en alta mar. Comprende las siguientes zonas de navegación:

— Zona «2». Navegación en la zona comprendida entre la costa y la línea paralela a la misma trazada a 60 millas.

- Zona «3». Navegación en la zona comprendida entre la costa y la línea paralela a la misma trazada a 25 millas.
- C) Zona de navegación en aguas costeras. Comprende las siguientes zonas de navegación:
- Zona «4». Navegación en la zona comprendida entre la costa y la línea paralela a la misma trazada a 12 millas.
  - Zona «5». Navegación en la cual la embarcación no se aleje más de 5 millas de un abrigo o playa accesible.
- D) Zona de navegación en aguas protegidas. Le corresponde la siguiente zona:
- Zona «7». Navegación en aguas costeras protegidas, puertos, radas, rías, bahías abrigadas y aguas protegidas en general.

#### E. CUADRO RESUMEN DE ATRIBUCIONES DE LOS DISTINTOS TÍTULOS Y CONDICIONES

Título	Atribuciones	Condiciones		
		Título previo	Horas de navegación	Horas de radio
Capitán de yate	Sin limitaciones	Patrón de yate	48	8
Patrón de yate	Hasta 20 m. de eslora. Zona entre costa y línea de 60 millas	PER	24	4
Patrón de embarcaciones de recreo	Hasta 12 m. de eslora. Zona entre costa y línea de 12 millas	Ninguno	16	2
Patrón para navegación básica	Hasta 8 m. de eslora en vela y 7,5 m. en motor. Zona entre playa o abrigo y 5 millas	Ninguno	12	2
Autorización federativa para el gobierno en embarcaciones de recreo (Titulín)	Hasta 6 m. eslora y potencia de motor de 40 KW. en navegación diurna, en zona delimitada por Capitanía Marítima	Ninguno	2	—