

COLECCIÓN ITSASO N.º 34

# 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,  
PLANIFICACION 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, 2009

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.euskadi.net/ejgvbiblioteca>

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

28. Ejercicios de Navegación Costera
29. Meteorología y Oceanografía
30. PER. Patrón de embarcaciones de recreo (Plan nuevo 2007)
31. Patrón de yate
32. Autorización federativa para el gobierno de embarcaciones de recreo (Plan nuevo 2007)
33. Patrón para navegación básica (Plan nuevo 2007)
34. Capitán de yate
35. Patrón de embarcaciones de recreo

Edición: 4.ª Junio 2009

Tirada: 1.500 ejemplares

© Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco  
Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca

Internet: [www.euskadi.net](http://www.euskadi.net)

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: Ipar, S. Coop.  
Particular de Zurbaran, 2-4 - 48007 Bilbao

Impresión: Gráficas Varona, S. A.  
c/ Newton, 22. Parcela 55. Pol Ind El montalvo I. 37008 Salamanca

ISBN: 978-84-457-2972-4

D.L. VI - 269-2009

# 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 .....	23
— Prácticas básicas de radiocomunicaciones .....	23
— Contenido del examen teórico .....	24
B. Prácticas para obtener la habilitación para el gobierno de embarcaciones a vela ..	24
C. Atribuciones y condiciones .....	24
D. Categorías de navegación .....	25
E. Cuadro resumen de atribuciones de los distintos títulos y condiciones .....	26
<b>1. ASTRONOMÍA Y NAVEGACIÓN</b> .....	27
1.1. Esfera celeste: Líneas principales que en la misma se consideran .....	29
1.2. Coordenadas celestes de los astros .....	31
1.2.1. Coordenadas horizontales: Altura y azimut .....	31
1.2.2. Coordenadas horarias .....	32
1.2.3. Movimiento propio de algunos astros .....	33
1.2.4. Coordenadas uranográficas ecuatoriales .....	35
1.2.5. Órbita que describe la Tierra alrededor del Sol .....	38
1.3. Triángulo de posición: Sus elementos .....	40
1.4. Movimiento aparente de los astros: Generalidades .....	42
1.5. La Luna: Fases de la Luna .....	45
1.6. Las estrellas .....	46
1.6.1. Enfilaciones para encontrar las estrellas principales .....	48
1.6.2. Catálogos y planisferios .....	54
1.7. Tiempo universal .....	54
1.7.1. Husos horarios .....	55
1.7.2. Hora legal, hora oficial .....	56
1.7.3. Hora cronómetro en un reloj digital de 24 horas ajustado a Greenwich ..	58
1.7.4. Fecha del meridiano de 180° .....	62

1.8.	Almanaque náutico: Descripción. . . . .	62
1.8.1.	Cálculo de la hora de paso del Sol por el meridiano del lugar . . . .	76
1.8.2.	Cálculo de las horas de salida y puesta del Sol con el almanaque .	81
1.8.3.	Sextante. . . . .	85
1.8.4.	Corrección de las alturas observadas . . . . .	94
1.8.5.	Cálculo de las coordenadas en el triángulo de posición . . . . .	101
1.9.	Reconocimiento de astros . . . . .	107
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 . . . . .	107
1.9.2.	Caso particular del astro en el meridiano superior o inferior o en sus proximidades. . . . .	112
1.10.	Proyecciones . . . . .	125
1.10.1.	Proyecciones empleadas en la marina . . . . .	125
1.10.2.	Escala de las cartas . . . . .	126
1.10.3.	Clasificación según la escala. . . . .	127
1.10.4.	Cartas en blanco . . . . .	127
1.11.	Recta de altura: Sus determinantes . . . . .	128
1.11.1.	Casos particulares de la recta de altura. . . . .	131
1.12.	Situación por rectas de altura. . . . .	136
1.13.	Derrota loxodrómica: Ecuación. . . . .	142
1.13.1.	Cálculo del problema directo e inverso de la estima . . . . .	143
1.14.	Derrota ortodrómica . . . . .	146
1.15.	Cinemática: Generalidades . . . . .	148
1.15.1.	Movimiento absoluto y relativo . . . . .	149
1.15.2.	Alcances . . . . .	155
1.15.3.	Cinemática radar. . . . .	158
1.16.	Magnetismo terrestre. . . . .	167
1.17.	Desvío de la aguja magnética . . . . .	171
1.18.	El radar . . . . .	173
1.19.	Navegación con posicionador: GPS . . . . .	190
1.20.	Publicaciones náuticas. . . . .	195
1.20.1.	Organización de la derrota . . . . .	199
1.21.	Lámina de señalización marítima . . . . .	203
	CÁLCULOS DE NAVEGACIÓN. . . . .	205
2.	<b>METEOROLOGÍA Y OCEANOGRAFÍA</b> . . . . .	267
2.1.	La atmósfera terrestre: Composición. . . . .	269
2.2.	Presión atmosférica . . . . .	274
2.3.	Temperatura. . . . .	280
2.4.	Humedad . . . . .	285
2.4.1.	Cambios de estado del agua . . . . .	285
2.4.2.	Instrumentos para medir la humedad . . . . .	288

2.5.	Nubes.....	290
2.5.1.	Clasificación de las nubes.....	291
2.5.2.	Nubosidad. Visibilidad.....	294
2.6.	Precipitaciones.....	295
2.6.1.	Formación de la lluvia.....	295
2.6.2.	Clasificación de las precipitaciones.....	296
2.7.	Formas tormentosas.....	298
2.7.1.	Chubascos. Trombas. Tornados.....	300
2.7.2.	Fenómenos eléctricos, acústicos y ópticos.....	301
2.8.	Vientos.....	304
2.8.1.	Componentes que intervienen en su formación.....	307
2.8.2.	Viento verdadero y viento aparente.....	314
2.8.3.	Circulación general atmosférica.....	315
2.9.	Masas de aire y frentes.....	321
2.9.1.	Masas de aire: Características y clasificación.....	321
2.9.2.	Frentes: Características y clasificación.....	324
2.10.	Borrascas ondulatorias.....	328
2.10.1.	Depresiones no frontales.....	332
2.11.	Ciclones tropicales.....	335
2.11.1.	Formación, trayectoria y ciclo de vida.....	335
2.11.2.	Semicírculo manejable y peligroso.....	343
2.11.3.	Determinación del cuadrante en el que se halla el buque.....	344
2.12.	Cartas y boletines meteorológicos.....	349
2.13.	Corrientes marinas.....	361
2.13.1.	Clasificación de las corrientes.....	361
2.13.2.	Principales corrientes del mundo.....	364
2.14.	Olas. Características.....	370
2.14.1.	Mar de viento y mar de fondo.....	371
2.14.2.	Cálculo de la altura de las olas.....	373
2.15.	Hielos.....	375
	EJERCICIOS DE METEOROLOGÍA.....	380
	EJERCICIOS DE OCEANOGRAFÍA.....	386
3.	<b>TEORÍA DEL BUQUE</b> .....	391
3.1.	Estabilidad estática transversal.....	393
3.1.1.	Estabilidad: Definición y clasificación.....	393
3.1.2.	Casos de equilibrio.....	394
3.1.3.	Estabilidad inicial: Concepto y cálculo del momento del par de estabilidad.....	396
3.1.4.	Criterios de estabilidad: Concepto.....	396

3.1.5.	Para grandes inclinaciones: Cálculo y trazado de la curva de brazos adrizantes . . . . .	398
3.1.6.	Efecto sobre la estabilidad transversal por el agua embarcada. . . . .	399
3.1.7.	Período de balance . . . . .	399
3.1.8.	Sincronismo transversal . . . . .	400
3.1.9.	Sincronismo longitudinal . . . . .	400
3.2.	Curva de estabilidad estática transversal . . . . .	401
3.2.1.	Cálculo de la curva de estabilidad estática transversal . . . . .	401
3.2.2.	Elementos más importantes de la curva . . . . .	401
3.2.3.	Importancia del ángulo límite de estabilidad estática. . . . .	402
3.2.4.	Importancia de la manga y el francobordo sobre la estabilidad . . . . .	403
3.2.5.	Concepto y uso de las curvas hidrostáticas. . . . .	403
3.3.	Estabilidad dinámica . . . . .	405
3.3.1.	Concepto y cálculo de la estabilidad dinámica. . . . .	405
3.3.2.	Acción del viento sobre la obra muerta . . . . .	408
3.3.3.	Par escorante debido al viento . . . . .	409
3.3.4.	Ángulo máximo, práctico y teórico de escora, producido por el viento . . . . .	410
3.4.	Estabilidad estática longitudinal . . . . .	411
3.5.	Superficies libres . . . . .	418
3.6.	Varada y entrada en dique . . . . .	422
3.6.1.	Operaciones a realizar para quedar libre de la varada . . . . .	427
3.6.2.	Calados y escora para entrar en dique . . . . .	428
3.7.	Resistencias . . . . .	430
3.7.1.	Resistencias que se oponen al movimiento. . . . .	430
3.7.2.	Efecto de los apéndices y del estado de limpieza del casco . . . . .	432
3.7.3.	Resistencia debido al estado de la mar . . . . .	432
3.7.4.	Resistencia debido a bajos fondos y canales . . . . .	432
3.8.	Prevención de la contaminación marítima. Régimen de vertidos al mar. Régimen de entrega de desechos. Plan de emergencia de contaminación marina. . . . .	433
3.9.	Seguridad marítima . . . . .	441
	PROBLEMAS DE TEORÍA DEL BUQUE. . . . .	453
4.	<b>INGLÉS.</b> . . . .	475
4.1.	Conocimiento de inglés suficiente para la traducción directa de publicaciones náuticas en inglés . . . . .	477
4.1.1.	Términos empleados a bordo . . . . .	477
4.1.2.	Términos empleados en navegación, maniobras y seguridad. . . . .	479
4.1.3.	Términos empleados en meteorología . . . . .	483
4.1.4.	Acrónimos y abreviaturas. . . . .	489
4.2.	Recepción y transmisión de mensajes usando el IMO's <i>Standard Marine Communication phrases</i> . . . . .	493
4.2.1.	Introducción . . . . .	493

4.2.2.	Generalidades . . . . .	494
4.2.3.	Frases normalizadas de la OMI para las comunicaciones marítimas. Parte A . . . . .	517
4.2.4.	Frases normalizadas de la OMI para las comunicaciones marítimas. Parte B . . . . .	596
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> . . . . .	656
4.3.1.	Frases estándar en VHF . . . . .	656
	EJERCICIOS DE INGLÉS . . . . .	671
<b>5.</b>	<b>RADIOCOMUNICACIONES . . . . .</b>	<b>679</b>
5.1	Expresiones y definiciones utilizadas en las radiocomunicaciones. . . . .	681
5.2.	Frecuencias de radio. Concepto de frecuencia, canal de radio y longitud de onda . . . . .	684
5.3.	Disposiciones relativas a los servicios marítimos . . . . .	688
5.4.	Procedimientos operacionales de correspondencia pública. . . . .	692
5.5.	El SMSSM: Concepto básico y funciones. La LSD: Concepto básico . . . . .	693
5.6.	Procedimientos operacionales para comunicaciones de socorro, urgencia y seguridad en el SMSSM en VHF, MF, HF e INMARSAT . . . . .	704
5.7.	El sistema INMARSAT . . . . .	708
5.8.	El sistema NAVTEX . . . . .	711
5.9.	El sistema COSPAS-SARSAT. . . . .	712
5.10.	Subsistemas del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSSM). . . . .	717
5.11.	Centros de Comunicaciones Radiomarítimas y Centros Coordinadores de Salvamento Marítimo. El Servicio Radiomédico . . . . .	724
5.12.	Disposiciones radioeléctricas para las embarcaciones de recreo. . . . .	726