

FORMACIÓN  
PESQUERA

# Curso de Patrón Local de Pesca



*Consejería de Agricultura y Pesca*

---

# **CURSO DE PATRÓN LOCAL DE PESCA**

**Título:**

CURSO DE PATRÓN LOCAL DE PESCA (2ª Edición)

**©:**

**JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Agricultura y Pesca**

**© Textos:**

Autores

**© Figuras:**

Autores. (Las figuras o gráficos 15, 16, 17, 24 y 45 del módulo B: Sección máquinas, se publican con la autorización de la Editorial Paraninfo Thomson Learning)

**Publica:**

Viceconsejería. Servicio de Publicaciones y Divulgación

**Colección:**

Pesca y Acuicultura.

**Serie:**

Formación Pesquera

**Autores:**

Joaquín López Cordero\* (Módulos A y C); Rafael Palma Romero\*\* (Módulo B)

**I.S.B.N.:**

84-8474-054-4

**Dep. Legal:**

SE-566-05

**Maquetación e Impresión:**

A.G. Novograf, S.L. (Sevilla)

\* Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca. Cádiz

\*\* Instituto Politécnico de Formación Profesional Marítimo-Pesquero del Estrecho. Cádiz

# ÍNDICE

<b>I</b>	<b>MARCO LEGAL</b>	<b>11</b>
<b>II</b>	<b>MÓDULO A: SECCIÓN PUENTE</b>	<b>39</b>
	<b>TEMA 1: CONSTRUCCIÓN NAVAL Y TEORÍA DEL BUQUE.....</b>	<b>41</b>
	1.1 NOMENCLATURA DE LAS DISTINTAS PARTES DEL BUQUE .....	41
	1.2 DIMENSIONES PRINCIPALES.....	43
	1.3 LIGERA DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE UN BUQUE .....	44
	1.4 CONSTRUCCIÓN DE BOTES .....	47
	1.5 CALADOS.....	52
	1.6 DESPLAZAMIENTO.....	54
	1.7 ESCALA DE CALADOS .....	55
	1.8 TIMÓN: DESCRIPCIÓN Y EFECTOS.....	57
	1.9 MOVIMIENTO DE PESOS A BORDO .....	58
	1.10 EFECTOS DE LAS SUPERFICIES LIBRES Y DE LOS PESOS MÓVILES EN LA ESTABILIDAD .....	65
	<b>TEMA 2: NAVEGACIÓN COSTERA Y CONOCIMIENTOS DE OCEANOGRAFÍA Y METEOROLOGÍA DE LA ZONA.....</b>	<b>67</b>
	2.1 COORDENADAS TERRESTRES .....	67
	2.2 LA AGUJA NAÚTICA. RUMBOS Y SUS CLASES .....	68
	2.3 CARTAS NAÚTICAS .....	70
	2.4 NAVEGACION DE ESTIMA SOBRE LA CARTA.....	73
	2.5 LÍNEAS DE POSICIÓN .....	79
	2.6 PROCEDIMIENTOS PARA SITUARSE A LA VISTA DE COSTA.....	81
	2.7 PUBLICACIONES DE UTILIDAD A BORDO .....	90
	2.8 CONOCIMIENTO DE LOS PUERTOS, LUCES Y MARCAS DE LA ZONA .....	93
	2.9 SISTEMAS RADIOELECTRÓNICOS DE NAVEGACIÓN .....	96
	2.10 EL RADAR, LA CORREDERA Y LA ECOSONDA.....	103
	2.11 METEOROLOGÍA Y OCEANOGRAFÍA DE LA ZONA .....	109

<b>TEMA 3: LEGISLACIÓN PESQUERA BÁSICA NACIONAL, AUTONÓMICA Y DE LA UNIÓN EUROPEA .....</b>	<b>129</b>
3.1 REGIONES PESQUERAS EN QUE SE DIVIDE EL LITORAL ESPAÑOL .....	129
3.2 NOCIONES DE LEGISLACIÓN PESQUERA NACIONAL .....	136
3.3 LA LEGISLACIÓN COMUNITARIA Y SU INFLUENCIA EN LA PESCA ESPAÑOLA.....	138
3.4 LEYES, DECRETOS, ÓRDENES MINISTERIALES Y REGLAMENTOS DE LA CEE.....	140
3.5 REGLAMENTOS PESQUEROS PROPIOS DE LA ZONA EN LA QUE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD.....	143
3.6 ORDENACIÓN DE LA PESCA EN AGUAS INTERIORES .....	147
3.7 MATRICULACIÓN DE EMBARCACIONES Y REGISTRO .....	149
3.8 DESPACHO DE EMBARCACIONES PESQUERAS. TRÁMITES PARA EFECTUARLO.....	150
3.9 CERTIFICADOS Y DOCUMENTOS DE BUQUES PESQUEROS INFERIORES A 25 T.R.B.....	153
3.10 DIVISIÓN DEL LITORAL ANDALUZ EN PROVINCIAS Y DISTRITOS MARÍTIMOS .....	154
3.11 LA INSPECCIÓN PESQUERA .....	155
3.12 PERJUICIOS QUE SE OCASIONAN PESCANDO CON EXPLOSIVOS Y SANCIONES A LOS QUE LA EFECTÚAN.....	159
3.13 GUÍA ORIENTATIVA DE TAMAÑOS MÍNIMOS DE DIFERENTES ESPECIES COMERCIALES.....	162
3.14 ANEXOS: RELACIÓN DE REALES DECRETOS, DECRETOS, ORDENES Y RESOLUCIONES DE INTERÉS PARA EL PESCADOR .....	170
<b>TEMA 4: REGLAMENTOS, SEÑALES Y BALIZAMIENTOS .....</b>	<b>173</b>
4.1 REGLAMENTO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LOS ABORDAJES EN LA MAR .....	173
4.2 BALIZAMIENTO Y SEÑALES. REGLAMENTO PARA BALIZAMIENTO DE LAS COSTAS ESPAÑOLAS SISTEMA "A" .....	204
4.3 ANEXOS DEL REGLAMENTO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LOS ABORDAJES EN LA MAR .....	212
<b>TEMA 5: ARTES Y APAREJOS DE PESCA. MANIOBRAS EN LOS BUQUES DE PESCA.....</b>	<b>231</b>
5.1 MALLAS, ABERTURA DE MALLA, PAÑOS DE RED.....	231
5.2 ROTURAS Y REPARACIONES. "PIE PARA EMPEZAR" Y "PIE PARA TERMINAR" .....	233
5.3 ÚTILES DE PESCA .....	235
5.4 APAREJOS DE PESCA .....	238
5.5 NASAS.....	243
5.6 ARTES DE PESCA I.....	245
5.7 ARTES DE PESCA II.....	251
5.8 ARTES DE PESCA III.....	257
5.9 OTROS ELEMENTOS QUE FORMAN EL CONJUNTO DEL APAREJO.....	264

<b>PRIMERA PARTE: LA MECÁNICA A BORDO</b> .....	<b>269</b>
<b>TEMA 1: MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA: CICLOS DE TRABAJO..</b>	<b>271</b>
1.1 MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA .....	271
1.2 CICLO DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR DIESEL DE CUATRO TIEMPOS .....	272
1.3 CICLO DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR DE DIESEL DE DOS TIEMPOS .....	275
<b>TEMA 2: ELEMENTOS DEL MOTOR DIESEL</b> .....	<b>277</b>
<b>TEMA 3: POSICIONES Y ZONAS MÁS NOTABLES</b> .....	<b>289</b>
3.1 PUNTOS MUERTOS .....	289
3.2 CARRERA DEL PISTÓN .....	290
3.3 VOLUMEN DE ESPACIO NEUTRO .....	290
3.4 VOLUMEN DE CILINDRADA UNITARIA .....	290
3.5 VOLUMEN TOTAL DEL CILINDRO .....	290
3.6 RELACIÓN DE COMPRESIÓN .....	290
<b>TEMA 4: SISTEMA DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE EN LOS MOTORES DIESEL</b> .....	<b>293</b>
4.1 SISTEMA DE INYECCIÓN MECÁNICA .....	293
4.2 VÁLVULA DE INYECCIÓN .....	295
<b>TEMA 5: COMBUSTIBLES</b> .....	<b>301</b>
5.1 GENERALIDADES .....	301
5.2 COMBUSTIBLES UTILIZADOS EN LOS MOTORES DIESEL: CARACTERÍSTICAS .....	302
<b>TEMA 6: CIRCUITOS DE LUBRICACIÓN Y REFRIGERACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LOS MOTORES DIESEL MARINOS</b> .....	<b>305</b>
6.1 LUBRICACIÓN .....	305
6.2 REFRIGERACIÓN .....	306
<b>TEMA 7: LUBRICANTES</b> .....	<b>309</b>
7.1 GENERALIDADES .....	309
7.2 LUBRICANTES UTILIZADOS EN LOS MOTORES DIESEL .....	311
7.3 DESCOMPOSICIÓN DEL ACEITE .....	312
<b>TEMA 8: ARRANQUE EN LOS MOTORES</b> .....	<b>315</b>
8.1 GENERALIDADES .....	315
8.2 SISTEMA DE ARRANQUE MANUAL .....	316
8.3 SISTEMA DE ARRANQUE CON MOTOR ELÉCTRICO .....	316
8.4 SISTEMA DE ARRANQUE CON MOTOR NEUMÁTICO .....	317
8.5 SISTEMA DE ARRANQUE POR AIRE COMPRIMIDO .....	318
8.6 ANOMALÍAS EN EL ARRANQUE: SUS CAUSAS .....	319

<b>TEMA 9: INVERSIÓN DE MARCHA: SISTEMAS DE INVERSIÓN DE MARCHA. EMBRAGUE. LÍNEA DE EJES. BOCINA .....</b>	<b>323</b>
9.1 GENERALIDADES.....	323
9.2 SISTEMA DE DOBLE CONO .....	323
9.3 SISTEMA DE HÉLICES DE PALAS REVERSIBLES.....	324
9.4 EMBRAGUE .....	325
9.5 LÍNEA DE EJES.....	326
9.6 BOCINA .....	326
<b>TEMA 10: CUIDADOS DURANTE LA MARCHA DEL MOTOR. ANOMALÍAS DE FUNCIONAMIENTO .....</b>	<b>327</b>
10.1 CUIDADOS DURANTE LA MARCHA .....	327
10.2 CAMBIO DE RÉGIMEN .....	329
10.3 ANOMALÍAS DE FUNCIONAMIENTO. SUS CLASES.....	329
<b>TEMA 11: SOBREALIMENTACIÓN: COMPRESORES DE AIRE DE SOBREALIMENTACIÓN. TURBOSOPANTES DE GASES DE ESCAPE .....</b>	<b>339</b>
11.1 SOBREALIMENTACIÓN: SU OBJETO .....	339
11.2 COMPRESORES DE AIRE DE SOBREALIMENTACIÓN .....	340
<b>TEMA 12: CONTAMINACIÓN MARINA .....</b>	<b>341</b>
12.1 TIPOS DE CONTAMINACIÓN.....	341
12.2 EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN.....	341
12.3 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL MAR.....	342
12.4 CONTROL DE RESIDUOS CONTAMINANTES.....	342
<b>SEGUNDA PARTE: SERVICIOS ELÉCTRICOS .....</b>	<b>345</b>
<b>TEMA 13: BATERÍAS: PRINCIPIOS, ELEMENTOS, CARGA Y DESCARGA. MANTENIMIENTO.....</b>	<b>347</b>
13.1 PRINCIPIOS .....	347
13.2 ELEMENTOS DE UN ACUMULADOR .....	347
13.3 PROCESO DE DESCARGA .....	348
13.4 PROCESO DE CARGA.....	348
13.5 MANTENIMIENTO DE UNA BATERIA.....	349
13.6 CARACTERÍSTICAS DE UNA BATERÍA DE ACUMULADORES .....	351
<b>TEMA 14: GENERADORES DE CORRIENTE ELÉCTRICA.....</b>	<b>353</b>
14.1 GENERACIÓN DE LA CORRIENTE .....	353
14.2 MÁQUINAS Y APARATOS ELÉCTRICOS .....	354
14.3 GENERADORES DE CORRIENTE.....	355
14.4 GENERADORES DE CORRIENTE CONTINUA .....	355
14.5 GENERADORES DE CORRIENTE ALTERNA .....	357

<b>TEMA 15: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA A BORDO.....</b>	<b>361</b>
15.1 CONDUCTORES ELÉCTRICOS (CABLES).....	361
15.2 ELEMENTOS DE CONTROL .....	362
15.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN .....	365
15.4 LA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA A BORDO.....	367
15.5 LUCES DE NAVEGACIÓN .....	367
15.6 CIRCUITO DE EMERGENCIA.....	368

<b>IV</b>	<b>MÓDULO C: SECCIÓN COMÚN A PUENTE Y MÁQUINAS</b>	<b>369</b>
-----------	----------------------------------------------------	------------

<b>TEMA 1: SEGURIDAD MARÍTIMA.....</b>	<b>371</b>
1.1 SUPERVIVENCIA EN EL MAR.....	371
1.2 VÍAS DE AGUA.....	393
1.3 INCENDIOS. LUCHA CONTRA INCENDIOS.....	401
1.4 TABLAS DE SEÑALES Y SALVAMENTO .....	421
1.5 CARTELES DE INSTRUCCIÓN DE ORDEN OPERACIONAL .....	424
1.6 PRECAUCIONES GENERALES DURANTE LA REALIZACION DE LAS DISTINTAS ACTIVIDADES, PARA EVITAR ACCIDENTES.....	428
<b>TEMA 2: PRIMEROS AUXILIOS.....</b>	<b>437</b>
2.1 LOS PRIMEROS AUXILIOS A BORDO.....	437
<b>TEMA 3: LEGISLACIÓN LABORAL APLICABLE AL SECTOR PESQUERO .....</b>	<b>449</b>
3.1 DOCUMENTACIÓN DEL MARINERO.....	449
3.2 CONOCIMIENTO SOMERO DE LA REGLAMENTACION LABORAL VIGENTE ...	451
<b>TEMA 4: CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS .....</b>	<b>457</b>
4.1 EXPLOTACIÓN SOSTENIBLE DEL LITORAL ANDALUZ.....	457
<b>TEMA 5: MANIPULACIÓN DE LA PESCA.....</b>	<b>465</b>
5.1 PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS PARA LA CONSERVACIÓN DEL PESCADO EN LAS EMBARCACIONES .....	465
5.2 TRANSFORMACIÓN INDUSTRIAL DEL PESCADO PARA SU CONSERVACIÓN .....	466
5.3 NORMATIVA SANITARIA DE APLICACIÓN EN LA PESCA.....	468
<b>TEMA 6: BIOLOGÍA PESQUERA.....</b>	<b>479</b>
6.1 PRODUCTORES, CONSUMIDORES Y DESCOMPONEDORES .....	479
6.2 CICLO BIOLÓGICO MARINO .....	480
6.3 LOS PECES COMO RECURSO.....	481
6.4 LA ACUICULTURA.....	488
<b>TEMA 7: COMUNICACIONES .....</b>	<b>493</b>
7.1 EQUIPOS DE RADIO A BORDO .....	493
7.2 TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN DE MENSAJES .....	500





**MARCO LEGAL**



La nueva reorganización de las titulaciones marítimo-pesqueras y deportivas llevadas a cabo por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y por el Ministerio de Fomento, ha supuesto la aparición de nuevas disposiciones que rigen las mismas.

Como para conocer la información completa acerca de lo que es necesario para realizar unos determinados estudios u obtener una titulación menor, es preciso consultar disposiciones legales de diferente rango y aparecidas en diferentes épocas, tarea que no es fácil para una persona que no está acostumbrada al manejo de ellas, he intentado realizar un resumen estricto, sencillo y concreto de la de PATRÓN LOCAL DE PESCA, proporcionando de esta manera y sin necesidad de consultar ninguna otra publicación, la información necesaria que pueda ser de interés a cualquier persona que aspire a iniciar estudios u obtener este título menor náutico-pesquero.

Por tanto, estas páginas tienen como principal objeto orientar a cuantas personas sientan necesidad de conocer las atribuciones del título de Patrón Local de Pesca.

*REAL DECRETO 662/ 1997, de 12 de mayo, por el que se establecen los requisitos mínimos para ejercer la actividad profesional de patrón local de pesca y patrón costero polivalente.*

Los avances tecnológicos acontecidos en el sector pesquero, así como las recomendaciones emanadas de la Organización Marítima Internacional (OMI), Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Organización Internacional del Trabajo (OIT) y Unión Europea (UE), aconsejan, sin demora, una regulación actualizada de los niveles mínimos de formación con el fin de proporcionar una mejor cualificación profesional a las tripulaciones pesqueras.

Las titulaciones sobre las enseñanzas profesionales náutico-pesqueras en España son antiguas y se encuentran dispersas en normas de distinto rango, por lo que se hace necesaria su actualización.

Por ello, el presente Real Decreto actualiza los conocimientos mínimos y requisitos necesarios para la obtención de determinados niveles de habilitación para ejercer la actividad profesional en buques de pesca, así como simplifica las actuales titulaciones menores náutico-pesqueras unificando atribuciones y conocimientos en puente y máquinas. Todo ello redundará en una mejor y más racional explotación de los recursos pesqueros.

Asimismo, el presente Real Decreto regula las tarjetas de identidad profesional que acreditan que sus titulares poseen la capacitación necesaria para ejercer su actividad profesional a bordo de determinados buques pesqueros, por lo que, sin perjuicio de las competencias de las Comunidades Autónomas, se establece la información y datos mínimos que han de contener dichas tarjetas.

El artículo 149.1.19ª de la Constitución reserva al Estado la competencia para la formulación de las bases de ordenación del sector pesquero.

En la elaboración de este Real Decreto han sido consultadas las Comunidades Autónomas y los sectores implicados.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Agricultura, Pesca y Alimentación, previo informe del Ministerio de Fomento y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 9 de mayo de 1997,

DISPONGO:

## Artículo 1. *Definiciones.*

A los efectos del presente Real Decreto se entenderá:

**Patrón:** Es la persona designada por el armador del buque de pesca que ostenta la representación de aquél, ejerce el gobierno y la dirección del buque, acreditando su titulación mediante la tarjeta de identidad profesional náutico-pesquera conforme a las condiciones y atribuciones establecidas en este Real Decreto.

**Tarjeta de identidad profesional náutico-pesquera:** El documento expedido por la Comunidad Autónoma por el que se acredita que el interesado está en posesión de los conocimientos exigidos para el ejercicio de su profesión a bordo de los buques y las condiciones de embarque requeridas.

**Período de embarque:** Es el período de tiempo exigido con la finalidad de completar la formación, contado en meses naturales desde la fecha de embarque hasta la de desembarque. El cincuenta por ciento del tiempo embarcado, como mínimo, deberá ser realizado con el buque en actividad.

## Artículo 2. *Requisitos, conocimientos mínimos y atribuciones.*

Los requisitos y conocimientos mínimos exigibles para obtener las tarjetas de identidad profesional náutico-pesqueras de patrón local de pesca y patrón costero polivalente, son los que se establecen en el anexo I del presente Real Decreto, sin perjuicio del cumplimiento de la normativa de competencia del Ministerio de Fomento.

Las titulaciones profesionales objeto de este Real Decreto tendrán las atribuciones que se establecen en el anexo II del presente Real Decreto.

## Artículo 3. *Expedición y contenido de las tarjetas.*

Una vez acreditado por los interesados que reúnen los conocimientos y requisitos exigidos por este Real Decreto y, en su caso, por la normativa complementaria que dicten las Comunidades Autónomas para el ejercicio de las correspondientes actividades profesionales en buques de pesca, se expedirá por la Comunidad Autónoma una tarjeta de identidad profesional náutico-pesquera como documento que acredite a sus titulares su categoría profesional.

Las tarjetas se expedirán, al menos, en castellano. Las Comunidades Autónomas con lengua cooficial distinta del castellano podrán expedir las tarjetas y certificados en castellano o en texto bilingüe. En este caso se expedirán en un solo documento redactado en castellano y en la otra lengua oficial de la Comunidad Autónoma en tipo de letra de igual rango.

La tarjeta de identidad profesional náutico-pesquera tendrá validez hasta que su titular cumpla la edad de cincuenta años. A partir de esa edad, será necesaria su renovación cada cinco años, acreditándose en la solicitud de renovación por el interesado no ser pensionista de la Seguridad Social por jubilación ni invalidez en grado de incapacidad permanente total o absoluta, debiéndose acreditar la vigencia del reconocimiento médico previo al embarque realizado por el Instituto Social de la Marina.

#### Artículo 4. *Envío de datos.*

Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas darán traslado de los datos de los titulares de las tarjetas que hubieran expedido al Registro General de Tarjetas de Identidad Profesional Náutico-Pesqueras dependiente de la Secretaría General de Pesca Marítima del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en el plazo de dos meses desde la fecha de la expedición de dichas tarjetas.

#### Artículo 5. *Deber de notificación.*

Las comunidades Autónomas notificarán al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación la relación de centros autorizados para impartir enseñanzas destinadas a las categorías profesionales náutico-pesqueras reguladas en este Real Decreto.

#### Disposición adicional primera. *Normativa básica.*

El presente Real Decreto se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.19ª de la Constitución, que atribuye al Estado formulación de las bases en la ordenación del sector pesquero.

#### Disposición adicional segunda. *Equivalencias.*

1. El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación establecerá, de acuerdo con el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, las condiciones de equivalencia de los certificados de profesionalidad que puedan expedir las Administraciones laborales al amparo de lo previsto en el artículo 18 del Real Decreto 631/1993, de 3 de mayo, por el que se regula el Plan Nacional de Formación e Inserción Profesional.
2. El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y el Ministerio de Educación y Cultura determinarán conjuntamente las equivalencias entre las titulaciones profesionales objeto de este Real Decreto y los títulos y certificados académicos expedidos por las Administraciones educativas.

#### Disposición transitoria primera. *Tarjetas en vigor.*

Los titulados, al amparo de la normativa anterior a este Real Decreto, como patrón de pesca local, mecánico de litoral y patrón de 2ª clase de pesca litoral, podrán continuar en el ejercicio de sus atribuciones, sin perjuicio de lo dispuesto en la disposición transitoria segunda.

Las correspondientes tarjetas profesionales tendrán validez hasta que sus titulares alcancen la edad de cincuenta años. A partir de esa edad será necesaria su renovación cada cinco años.

#### Disposición transitoria segunda. *Convalidaciones.*

1. Los titulares de tarjetas profesionales náutico-pesqueras obtenidas al amparo de la normativa anterior podrán convalidar sus titulaciones con las reguladas en este Real Decreto de acuerdo con los siguientes criterios:
  - a) Quienes estén en posesión de la titulación de patrón de pesca local convalidan los módulos de puente y las materias comunes correspondientes a la titulación de patrón local de pesca.
  - b) Quienes estén en posesión conjuntamente de las titulaciones de patrón de pesca local y de mecánico de litoral, pueden acceder directamente a la titulación de patrón local de pesca.
  - c) Los poseedores de la titulación de patrón de 2ª clase de pesca litoral convalidan los módulos de puente y de materias comunes correspondientes a la titulación de patrón costero polivalente.
  - d) Los poseedores conjuntamente de las titulaciones de patrón de 2ª clase de pesca de litoral y de mecánico naval de 2ª clase acceden directamente a la titulación de patrón costero polivalente.
  - e) Los que están en posesión de la titulación de mecánico de litoral convalidan el módulo de máquinas de la titulación de patrón local de pesca.
2. En todo caso serán computables, a los efectos previstos en los apartados A3 y B3 del anexo I, los periodos de embarque ya realizados.

#### Disposición derogatoria única. *Derogación normativa.*

Quedan derogadas cuantas disposiciones, de igual o inferior rango, se opongan a lo establecido en el presente Real Decreto y expresamente, en lo que se refiere a

titulaciones, condiciones, atribuciones y certificaciones en materia de pesca y buques pesqueros:

- a) El artículo 3, apartado 4, del Decreto 2596/ 1974, de 9 de agosto, de títulos profesionales.
- b) La Orden de 20 de mayo de 1988 por la que se regulan las titulaciones menores para el mando de buques pesqueros.

Disposición final primera. *Facultad de desarrollo.*

Se faculta al Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación para dictar, en el ámbito de sus competencias, las normas de desarrollo del presente Real Decreto.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el "Boletín Oficial del Estado".

Dado en Madrid a 12 de mayo de 1997

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Agricultura, Pesca y Alimentación,

LOYOLA DE PALACIO DEL VALLE-LERSUNDI

## ANEXO I

Requisitos y conocimientos mínimos.

A) Patrón local de pesca.

### 1. Requisitos:

1º Haber cumplido dieciocho años de edad.

2º Superar una prueba de aptitud sobre los conocimientos teóricos-prácticos.

### 2. Conocimientos teóricos-prácticos:

#### MÓDULO A: SECCIÓN PUENTE.

##### TEMA 1.- CONSTRUCCIÓN NAVAL Y TEORÍA DEL BUQUE.

###### 1.1 NOMENCLATURA DE LAS DISTINTAS PARTES DEL BUQUE.

Línea de crujía-Línea de Través-Amura-Aleta-Borda-Costado-Castillo-Toldilla-Puente-Máquinas.

###### 1.2 DIMENSIONES PRINCIPALES.

Eslora-Eslora máxima-Eslora entre perpendiculares-Manga-Manga máxima-Manga entre perpendiculares-Puntal.

###### 1.3 LIGERA DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE UN BUQUE.

Casco-Roda-Codaste-Quilla-Sobrequilla-Cuadernas-Barraganetes-Varengas-Vagras-Baos-Puntales-Plan-Forro-Escotillas-Brazolas-Trincas-Tambuchos-Lumbreras-Portillos-Trancanil-Cubiertas-Cubierta principal o primera-Bodegas-Mamparos-Tanques.

###### 1.4 CONSTRUCCIÓN DE BOTE.

Bovedilla-Palmejares-Regala-Aparadura-Alefriz-Chumacera-Horquilla-Tolete-Escámo-Castillo-Tilla-Espejo-Escudo-Chupeta-Cámara-Bancadas-Curvas-Durmientes-Pie de amigo-Peana-Caperol-Verdugillo-Guinalda-Galeota-Mallette-Zuncho-Enjaretados-Espiche-Timón-Caña-Varones-Bichero-Boza-Codera-Empavesadas-Chinchorro.

###### 1.5 CALADOS.

Calado-Calado proa-Calado popa-Calado medio-Línea de flotación-Obra viva-Obra muerta-Franco Borda-Arrufo-Quebranto.

###### 1.6 DESPLAZAMIENTO.

Desplazamiento en Rosca-Desplazamiento en Lastre-Desplazamiento Máximo.

1.7 ESCALA DE CALADOS.

Líneas de máxima carga.

1.8 TIMÓN. DESCRIPCIÓN Y EFECTOS.

Timón-Tipos de timones-Aparatos auxiliares de gobierno.

1.9 MOVIMIENTOS DE PESOS A BORDO.

Estabilidad-Equilibrio de cuerpos flotantes: Principio de Arquímedes  
Movimientos de peso: Su importancia en la estabilidad.

1.10 EFECTOS DE LAS SUPERFICIES LIBRES Y DE LOS PESOS MÓVILES EN LA ESTABILIDAD.

TEMA 2.- NAVEGACIÓN COSTERA Y CONOCIMIENTOS DE OCEANOGRAFÍA Y METEOROLOGÍA DE LA ZONA

2.1 COORDENADAS TERRESTRES.

La Tierra-Líneas principales de la tierra-Ejes y Polos-Ecuador-Paralelos-Meridianos-Trópico de Cáncer y Trópico de Capricornio-Latitud y Longitud.

2.2 LA AGUJA NÁUTICA.

La aguja náutica o compás-Rumbos y sus clases.

2.3 CARTAS NÁUTICAS.

Cartas-Interpretación de símbolos y Abreviaturas-Unidades más importantes empleadas en la mar. Cálculo de distancias y situaciones en la carta.

2.4 NAVEGACIÓN DE ESTIMA SOBRE LA CARTA.

Idea de la Estima y de la navegación costera-Ligeras ideas de astronomía náutica: Movimiento diario del Sol-Utilización de la Polar como orientación.

2.5 LÍNEAS DE POSICIÓN.

Forma de hallar y calcular un rumbo sobre la carta-Como situarnos en la mar-Líneas de posición-Demora.

2.6 PROCEDIMIENTO PARA SITUARSE A LA VISTA DE COSTA.

Situación por demora y distancia-Situación por demora y línea de sonda-Situación mediante enfilaciones-Situación por dos demoras simultáneas.

2.7 PUBLICACIONES DE UTILIDAD A BORDO.

Derroteros-Libro de Faros-Cuaderno de Bitácora.

## 2.8 CONOCIMIENTO DE LOS PUERTOS, LUCES Y MARCAS DE LA ZONA.

Idea de las luces de faros, farolas y balizas, así como sus marcas distintivas de día-Faros-Farolas-Iluminación de los faros y farolas-Reconocimiento de los faros-Luces combinadas-Luces de enfilación-Alcance de los faros-Abreviaturas empleadas en los faros españoles- Características luminosas.

## 2.9 SISTEMAS RADIOELECTRÓNICOS DE NAVEGACIÓN.

Radionavegación-Radiogoniómetros-Los sistemas de radionavegación-Sistema Decca-Satélites: SATNAV y G.P.S.

## 2.10 EL RADAR, LA CORREDERA Y LA ECOSONDA.

El Radar: utilidad práctica-Funcionamiento del Radar-Instalación a bordo-Navegación con el Radar-La corredera: utilidad práctica-La sonda: utilidad práctica.

## 2.11 METEOROLOGÍA Y OCEANOGRAFÍA DE LA ZONA.

Importancia de la Meteorología y de la Oceanografía en la navegación y en la pesca. Concepto de presión atmosférica. Medida de la presión atmosférica. Líneas isobáricas. Borrascas y anticiclones. Viento. Circulación general del viento. Anemómetros y veletas. Concepto de temperatura. Medida de la temperatura con el termómetro. Previsión meteorológica. Avisos de temporal. Previsión con barómetro y termómetro. Corrientes. Importancia en la navegación y en la pesca.

## TEMA 3.- LEGISLACIÓN PESQUERA BÁSICA NACIONAL, AUTONÓMICA Y DE LA UNIÓN EUROPEA.

### 3.1 REGIONES PESQUERAS EN QUE SE DIVIDE EL LITORAL ESPAÑOL.

Región Cantábrica-Región Noroeste-Región Suratlántica-Región Surmediterránea-Región Levantina-Región Tramontana-Región Balear-Región Canaria.

### 3.2 NOCIONES DE LEGISLACIÓN PESQUERA NACIONAL.

Evolución de la legislación pesquera.

### 3.3 LA LEGISLACIÓN DE LA UNIÓN EUROPEA Y SU INFLUENCIA EN LA PESCA ESPAÑOLA.

### 3.4 LEYES, DECRETOS, ÓRDENES MINISTERIALES Y REGLAMENTOS DE LA CEE.

3.5 REGLAMENTOS PESQUEROS PROPIOS DE LA ZONA EN LA QUE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR PESQUERO ANDALUZ.

Legislación pesquera básica de la Comunidad Autónoma Andaluza  
Traspaso de servicios y competencias del Estado a la Comunidad Autónoma Andaluza en materia de pesca en aguas interiores, acuicultura y marisqueo-En el ejercicio de la pesca extractiva en general-En actividades recreativas.

3.6 ORDENACIÓN DE LA PESCA EN AGUAS INTERIORES.

3.7 MATRICULACIÓN DE EMBARCACIONES Y REGISTRO.

3.8 DESPACHO DE EMBARCACIONES PESQUERAS. TRÁMITES PARA EFECTUARLO.

3.9 CERTIFICADOS Y DOCUMENTOS DE BUQUES PESQUEROS INFERIORES A 12 METROS DE ESLORA ENTRE PERPENDICULARES.

3.10 DIVISIÓN DEL LITORAL ANDALUZ EN PROVINCIAS Y DISTRITOS MARÍTIMOS

3.11 LA INSPECCIÓN PESQUERA.

Inspección y vigilancia-Normativa sobre inspección.

3.12 PERJUICIOS QUE SE OCASIONAN PESCANDO CON SISTEMAS Y MÉTODOS ILEGALES.

3.13 GUÍA ORIENTATIVA DE TAMAÑOS MÍNIMOS DE DIFERENTES ESPECIES COMERCIALES.

Zonas de aplicación-Especies-Cuadro de vedas y tallas.

3.14 ANEXOS: RELACIÓN DE REALES DECRETOS, DECRETOS, ÓRDENES Y RESOLUCIONES DE INTERÉS PARA EL PESCADOR.

TEMA 4.- REGLAMENTOS, SEÑALES Y BALIZAMIENTOS.

4.1 REGLAMENTO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LOS ABORDAJES EN LA MAR.

4.2 BALIZAMIENTOS. REGLAMENTOS PARA EL BALIZAMIENTO DE LAS COSTAS ESPAÑOLAS: SISTEMA "A".

Sistema Lateral Combinado-Sistema Cardinal-Marcas de peligro aislado-Marcas de aguas seguras-Marcas especiales-Nuevos peligros-Radioseñales o radioayudas.

#### 4.3 ANEXOS I, II, III, IV y V DEL REGLAMENTO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LOS ABORDAJES EN LA MAR.

#### TEMA 5.- MANIOBRAS EN LOS BUQUES DE PESCA.

#### TEMA 6.- ARTES Y APAREJOS DE PESCA. MANIOBRAS EN LOS BUQUES DE PESCA.

##### 6.1 MALLAS, ABERTURA DE MALLA, PAÑOS DE RED.

Medida de las mallas-Abertura de malla.

##### 6.2 ROTURAS Y REPARACIONES. "PIE PARA EMPEZAR" Y "PIE PARA TERMINAR".

Picado y limpieza de mallas-Reparación cuando falta poco paño-Reparación cuando falta mucho paño.

##### 6.3 ÚTILES DE PESCA.

Útiles-Rastrillo-Rastros y angazos-Dragas rastros de camarón-Tridente-Fisga.

##### 6.4 APAREJOS DE PESCA.

Aparejos-Liña-Chambel-Palillo y balancín-Poteras-Curricanes-Palangre-Palangres de superficie-Palangres de fondo.

##### 6.5 NASAS.

Nasas: Descripción y partes.

##### 6.6 ARTES DE PESCA I.

Artes de pesca fija: Almadraba-Corrales-Arte de volanta-Beta-Maniobras de largado y virado-Artes de pesca de deriva: Trasmallo-Bonitera y corredera-Maniobras de largado y virado.

##### 6.7 ARTES DE PESCA II.

Artes de pesca de cerco: Cerco con jareta-Traíña-Arte de cerco con copo en el centro. Arte claro-Maniobras de largado y virado-Seguridad en las maniobras de pesca al cerco.

##### 6.8 ARTES DE PESCA III.

Artes de pesca de arrastre: Jábega y boliche-Artes de arrastre remolcado: Bou-Maniobras de largado y virado en Bou de costado-Maniobras de largado y virado en Bou con rampa a popa-Baka-Maniobras de largado y virado de Baka cerrada por popa. Pareja-Maniobras de largado y virado de parejas.

6.9 OTROS ELEMENTOS QUE FORMAN EN CONJUNTO DEL APAREJO.  
Puertas de arrastre-Cables-Malletas-Calones-Flotadores.

TEMA 7.- BIOLOGÍA PESQUERA.

7.1 PRODUCTORES, CONSUMIDORES Y DESCOMPONEDORES.  
Productores-Consumidores-Descomponedores.

7.2 CICLO BIOLÓGICO MARINO.  
Hábitat.

7.3 LOS PECES COMO RECURSO  
Caracteres generales-Elasmobranquios-Teleósteos-

7.4 LA ACUICULTURA.  
Los cultivos marinos en el litoral andaluz.

TEMA 8.- COMUNICACIONES.

8.1 EQUIPOS DE RADIO A BORDO.  
Equipo radiotelefónico-Su manejo.

8.2 TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN DE MENSAJES.  
Transmisión de mensajes ordinarios-Transmisión, Recepción de mensajes de Socorro, Urgencia y Seguridad.

**MÓDULO B: SECCIÓN MÁQUINAS.**

TEMA 1.- MOTORES EMPLEADOS EN LOS BUQUES, PARTES PRINCIPALES, FUNCIONAMIENTO, AVERÍAS Y MANTENIMIENTO.

1.1 MOTOR.

Definición-Elementos constructivos principales que componen un motor:

- a) Elementos fijos: cimentación -bancada-cárter-bastidor-cilindros-camisas-culata.
- b) Elementos móviles: émbolo-biela-cigüeñal, eje de camones, válvulas, volante.

## 1.2 POSICIONES Y ZONAS MAS NOTABLES.

PMS-PMI-Espacio neutro-Carrera del émbolo-Superficie del pistón-cilindrada.

## 1.3 CLASIFICACIÓN DE LOS MOTORES.

Según su sistema de combustión: Motor de explosión-Motor Diesel.

Según su funcionamiento mecánico: Motor de dos tiempos-Motor de cuatro tiempos.

Según su fijación al casco: De bancada-Intra-fuera borda (Cola Z)-Fueraborda.

## 1.4 SISTEMAS AUXILIARES DE UN MOTOR MARINO.

Sistema de inyección-Circuito de combustible-Inyector-Bombas de inyección-Reguladores de velocidad-Sistema de encendido-Sistema de Lubricación-Sistema de refrigeración-Sistema de arranque-Sistema de barrido y/o sobrealimentación-Sistema de embrague y cambios de marcha-Líneas de eje y bocina.

## 1.5 MANTENIMIENTO DEL MOTOR.

Preparación para la puesta en marcha-Cuidados que deben prestarse durante el funcionamiento-Cambios de régimen-Funcionamiento de emergencia-Mantenimiento de rutina.

## 1.6 ANOMALÍAS DURANTE EL FUNCIONAMIENTO.

Causas posibles y formas de corregirlas.

## 1.7 PARADA DEL MOTOR.

Precauciones al parar el motor-Preparación para paradas prolongadas.

## TEMA 2.- COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES.

### 2.1 COMBUSTIBLES.

Combustibles-Generalidades-Refinado. Combustibles líquidos- Características.

### 2.2 LUBRICANTES.

Lubricantes- Características más importantes-Aditivos. Cuidados que deben prestarse-Grasas.

### 2.3 CONTAMINACIÓN MARINA POR HIDROCARBUROS.

### TEMA 3.- SERVICIOS ELÉCTRICOS. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

#### 3.1 ACUMULADORES.

Batería de acumuladores-Principio químico de funcionamiento-Proceso de carga-Proceso de descarga-Estructura de una batería: vaso-placas-separadores-electrolito.

Conservación y mantenimiento de una batería: verificación de la densidad y nivel del electrolito.

#### 3.2 ALTERNADORES.

Generadores de corriente alterna-Alternadores-Descripción-Alternadores de excitación independiente y autoexcitados.

#### 3.3 DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA A BORDO.

Interruptores-Conmutadores-Fusibles.

Protección de la red de distribución-Luces de navegación- Circuitos de emergencia.

## MÓDULO C: COMUNES A PUENTE Y MÁQUINAS.

### TEMA 1.- SEGURIDAD MARÍTIMA.

#### 1.1 SUPERVIVENCIA EN LA MAR.

Circunstancias que conducen a una situación de emergencia-Situación de Peligro a bordo-Situación de Incendio a bordo-Situación de Abandono de buque- Navegación con mal tiempo-Equipo de supervivencia- Manejo de balsas salvavidas y su equipo-Chalecos salvavidas-Utilización de chalecos salvavidas-Aros salvavidas-Trajes de supervivencia.

#### 1.2 VÍAS DE AGUA.

Vías de agua-Prácticas de taponamiento de vías de agua-Hombre al agua-Salvamento de náufragos.

#### 1.3 INCENDIOS.

Lucha contraincendio-Teoría o naturaleza del fuego-Propagación de incendios-Riesgos provocados por el humo-Equipos especiales de protección-Entrada en compartimentos incendiados sin visibilidad-Trajes protectores-Precauciones y normas generales en la extinción de incendios-Idea de las disposiciones de SEVIMAR para prevenir los incendios-Manejo de extintores y mangueras-Prácticas contraincendios- Detectores de incendios.

#### 1.4 TABLA DE SEÑALES Y SALVAMENTO.

Señales que se emplearán en relación con la utilización de los dispositivos de salvamento que tengan su base en la costa-Señales de desembarco destinadas a guiar a las embarcaciones menores que transportan a personas o tripulantes en peligro-Respuestas de las estaciones de salvamento o unidades marítimas de salvamento a las señales de socorro emitidas por un buque o una persona-Señales que se emplearán por los aviones que efectúan servicio de vigilancia y salvamento para dirigir un buque hacia un avión, un buque o una persona en peligro.

#### 1.5 CARTELES DE INSTRUCCIÓN DE ORDEN OPERACIONAL.

Procedimiento de puesta a flote de una balsa salvavidas inflable-Procedimiento de embarque y permanencia en balsas salvavidas.

#### 1.6 PRECAUCIONES GENERALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LAS DISTINTAS ACTIVIDADES, PARA EVITAR ACCIDENTES A BORDO.

Manejo de cabos y alambres, rotura de los mismos, enganches en tambores, contra guías, roldanas, etc.-Precauciones con los gases en tanques y espacios cerrados-Precauciones en cocina-Precauciones en guindolas, portalones y escalas-Pesos suspendidos y estrobadas-Trabajos y reparaciones en altura-Orificios de bodegas, planchas, tambuchos y pasamanos sueltos-Zafado de boza y largado de puertas-Precauciones en el manejo de bicheros y anzuelos-Protección de correas de transmisión, sujeción y utilización de herramientas-Precauciones en apertura y cierre de escotillas-Protección contra ruidos.

### TEMA 2.- PRIMEROS AUXILIOS.

#### 2.1 PRIMEROS AUXILIOS A BORDO.

Métodos de respiración artificial-Peligro de hemorragias y medidas básicas apropiadas-Fracturas-Cómo reconocer la existencia de una fractura-Quemaduras-Clases de rescate y transporte de accidentados. Conocimiento del botiquín de a bordo. Consultas radiomédicas.

### TEMA 3.- LEGISLACIÓN LABORAL APLICABLE AL SECTOR PESQUERO.

#### 3.1 DOCUMENTACIÓN DEL MARINERO.

Inscripción Marítima-Trámites ante las Autoridades de Marina-Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

### 3.2 LA REGLAMENTACIÓN LABORAL Y EL TRABAJO EN LA MAR.

Normativa laboral aplicable a la Pesca-Estatuto de los Trabajadores-  
Convenios-Régimen Especial de la Seguridad Social del Mar-Trabajo  
cuenta ajena-La Empresa Armadora-Trabajo por cuenta propia.

## TEMA 4.- CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS.

### 4.1 EXPLOTACIÓN SOSTENIBLE DEL LITORAL ANDALUZ.

La pesca racional-Regímenes adecuados de explotación de recursos-  
Estados de explotación de las pesquerías-Sobre esfuerzo pesquero-  
Incidencia de la pesca ilegal y furtiva-Regulación del régimen de explota-  
ción de los caladeros-Contaminación-Protección medioambiental de  
zonas de pesca.

## TEMA 5.- MANIPULACIÓN DE LA PESCA.

### 5.1 PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS PARA LA CONSERVACIÓN DEL PESCA- DO EN LAS EMBARCACIONES.

La manipulación del pescado a bordo-Pescado fresco-Calidad del pro-  
ducto. Clasificación y tipificado.

### 5.2 TRANSFORMACIÓN INDUSTRIAL DEL PESCADO PARA SU CONSERVACIÓN.

Pescado desecado-Pescado salazonado-Pescado salado/seco-Pescado  
congelado-Condiciones para el éxito de la congelación-Semiconservas-  
Conservas completas.

### 5.3 NORMATIVA SANITARIA DE APLICACIÓN EN LA PESCA.

Normativa sanitaria de obligado cumplimiento en las embarcaciones-  
Normativa sanitaria de obligado cumplimiento en las Lonjas y Centros de  
Comercialización de productos pesqueros.

**3. Conocimientos prácticos:** Realizar un embarque de dieciocho meses, por lo menos seis en funciones de guardia de máquinas y seis en funciones de guardia de puente en buques de pesca, una vez superada la prueba de aptitud.

## ANEXO II

### Atribuciones

1. Patrón local de pesca: Mando de buques de pesca y auxiliares de acuicultura de hasta 12 metros de eslora entre perpendiculares y 100 KW de potencia y a una distancia de la costa de 12 millas por fuera de las líneas de base definidas de acuerdo con la Ley 10/1977, de 4 de enero, sobre mar territorial y la delimitación de las líneas de base rectas establecida en el Real Decreto 2510/1977, de 5 de agosto, dentro de la provincia marítima para la cual se examina, pudiendo desplazarse a los puertos de las provincias colindantes.
2. Patrón costero polivalente:
  - a) Mando de buques pesqueros de hasta 20 metros de eslora entre perpendiculares y 300 KW de potencia efectiva de la máquina, dedicada a la pesca costera, de litoral o auxiliar de acuicultura y a una distancia de hasta 60 millas de la costa por fuera de las líneas de base definidas de acuerdo con la Ley 10/1997, de 4 de enero, sobre mar territorial y la delimitación de las líneas de base rectas establecida en el Real Decreto 2510/1977, de 5 de agosto.
  - b) Enrolarse como Oficial encargado de la guardia de navegación en buques dedicados a la pesca de litoral.
  - c) Ejercer de Segundo de máquinas en buques pesqueros cuya jefatura corresponda a mecánico naval de segunda clase.

*RESOLUCIÓN de 14 de marzo de 1986, de la Dirección General de Pesca, por la que se regulan ciertas pruebas a realizar en materia de seguridad en la Mar para la obtención del certificado de examen y titulaciones de Formación Profesional Marítimo-Pesquera en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.*

Según el Artículo 19 del Estatuto de Autonomía para Andalucía, corresponde a ésta la regulación y administración de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades en el ámbito de sus competencias. Por otro lado, según el punto B), 1º), e) del anexo al Real Decreto 2687/1983, de 21 de septiembre, en función de la Comunidad Autónoma la elaboración y aprobación de planes, programas de estudios y orientaciones pedagógicas de Enseñanzas Profesionales Náutico Pesqueras, tanto en régimen ordinario como de carácter experimental, respetando la ordenación general del sistema educativo así como las enseñanzas mínimas cuya fijación corresponde al Estado.

El número de siniestros que acaecen de forma regular aconsejan tomar todas las medidas de prevención posibles, por lo que se hace necesario, desde el ámbito de las competencias de la Comunidad Autónoma, reforzar las materias de seguridad de los distintos programas de las asignaturas de la Formación Profesional Náutico-Pesquera, que en ningún caso suponen aumento de la materia, sino solo una especial incidencia en las mismas, tanto en lo teórico como en lo práctico, así como el uso de equipos e instalaciones y maniobras de pesca en cubierta.

Por ello, esta Dirección General ha dispuesto:

*Primero.* A todo aspirante que se examine para la obtención de cualquier titulación menor o certificado marítimo- pesquero, se le exigirán como mínimo superar correctamente las siguientes prácticas:

- a) Usará el chaleco salvavidas, deberá lanzarse al agua y mantenerse a flote con o sin él.
- b) Realizará prácticas reales con balsas salvavidas.
- c) Usará correctamente señales y bengalas.
- d) Usará correctamente el equipo radioeléctrico portátil.
- e) Extinción de distintas clases de fuego con diferentes equipos.
- f) Usará y entenderá las alarmas.

*Segundo.* A todo aspirante a la obtención del Título de Motorista Naval, Patrón de Pesca Local y Patrón de Tráfico Interior, se les exigirán como mínimo alguna prueba de las prácticas a que se hace referencia en el punto anterior.

*Tercero.* A todo aspirante a la obtención del Título de Patrón de Pesca Litoral de 2ª clase, y Mecánico Naval de 1ª y 2ª clase, se les exigirán como mínimo:

- a) Las prácticas a que se hace referencia en el punto anterior.
- b) Conocimiento del material de seguridad que deben llevar los buques para los que facultan los referidos títulos, en especial a lo referente a cuadros orgánicos y certificados de seguridad.
- c) Manejo de material de seguridad, con especial incidencia en el de contraincendios, abandono y radiotelefonía.
- d) Conocimiento de los cuadernillos de estabilidad, en especial de las normas a los patrones contenidas en los mismos.
- e) Primeros auxilios.

*Cuarto.* En los exámenes para la obtención de las titulaciones de Patrón de Pesca Litoral de 1ª Clase y Patrón de Cabotaje se exigirá, además de los conocimientos y prácticas a que se hace referencia en los puntos 1º y 3º, un extracto del vocabulario standard marino de la O.M.I. relativo a salvamentos y emergencias.

**Quinto.** En el examen para la obtención de la titulación de Mecánico Naval Mayor se exigirán al menos los siguientes conocimientos prácticos:

- a) Los establecidos en los artículos 1º y 3º.
- b) Reconocimiento y comprobación del funcionamiento de los servicios principales, auxiliares y emergencia.
- c) Puesta a punto y revisiones periódicas del material de Seguridad correspondiente a la sala de máquinas.
- d) Ejercicios periódicos de situaciones de emergencia: conocimientos y organización.
- e) Conocimiento de las medidas de la prevención de la contaminación marina.
- f) Exigencia del correcto uso de la vestimenta adecuada en la máquina.

**Sexto.** En los exámenes de Patrón Mayor de Cabotaje y Patrón de Pesca de Altura, se exigirán los siguientes conocimientos y prácticas de los mismos:

- a) Los establecidos en los artículos 1º, 3º y 5º.
- b) Conocimiento pormenorizado del SEVIMAR 74/78 en lo que afecta a los buques de su mando.
- c) Inspecciones y visitas de los dispositivos de salvamento y elementos de armamentos de los buques pesqueros y sus correspondientes certificados.
- d) Confección de cuadros orgánicos. Señales de llamada y emergencia. Ejercicios periódicos.
- e) Criterios de estabilidad de buques y aplicación práctica de los mismos. Conocimiento de las medidas a tomar en caso de pérdida parcial de estabilidad.
- f) Conocimiento del Código Internacional de Señales, aptitud para transmitir y recibir mensajes en Morse, conocimiento de los procedimientos radiotelefónicos internacionales especialmente en lo referente a mensajes de socorro, urgencia y seguridad.
- g) Mensajes de socorro. Procedimientos internacionales por diversos medios de comunicación. Conocimiento de vocabulario standar de la O.M.I. en idioma inglés.
- h) Estiba de la carga: su efecto sobre la estabilidad. Medidas especiales para la estiba de cargas líquidas y semilíquidas.
- i) Búsqueda y salvamento de personas y buques siniestrados en el mar.

**Séptimo.** Para la obtención del Certificado de examen de la titulación de Capitán de Pesca se exigirá conocimiento y práctica de las siguientes materias:

- a) Las establecidas en los puntos 1º, 3º, 5º y 6º.
- b) Prevención y dispositivos contraincendios. Organización de ejercicios. Clases de incendios y sus características químicas. Sistemas contra incendios.

- c) Organización de ejercicios de abandono de buques. Conocimiento del funcionamiento de botes, balsas, aparatos flotantes y dispositivos de salvamento. Conocimiento del MERSAR.
- d) Utilización de cuadernillos de estabilidad y conocimiento de las medidas a tomar en caso de pérdida parcial de estabilidad o flotabilidad.
- e) Conocimiento suficiente del inglés para usar publicaciones náuticas, interpretar partes meteorológicas y comunicarse con otros buques y estaciones costeras. Conocimiento pormenorizado del vocabulario standard marino de la O.M.I.
- f) Auxilios médicos: aplicación práctica de las guías médicas y de los consejos transmitidos por radio.
- g) Prevención de la contaminación del medio marino.

Octavo. Para la obtención del certificado de examen de las titulaciones de Electricista Naval de 1ª y 2ª clase y Electricista Naval Mayor, se exigirán las mismas pruebas prácticas exigidas respectivamente a los Mecánicos Navales de la y 2ª clase y Mecánico Naval Mayor.

Noveno. Los profesores de cada asignatura velarán especialmente por el desarrollo de las materias de referencia con la amplitud, claridad y concisión necesarias.

Décima. La presente Resolución entrará en vigor el día siguiente de su publicación en el Boletín de la Junta de Andalucía.

Sevilla, 14 de marzo de 1986.- El Director General, Fernando González Vila.

*ORDEN de 31 de julio de 1997, por la que se establece el procedimiento para la obtención y expedición de las Tarjetas de Identidad Profesional Náutico-Pesquera de patrón local de pesca y patrón costero polivalente.*

El Real Decreto 662/97, de 12 de mayo, por el que se establecen los requisitos mínimos para ejercer la actividad profesional de patrón local de pesca y patrón costero polivalente, además de actualizar los conocimientos mínimos y requisitos necesarios para la obtención de determinados niveles de habilitación para ejercer la actividad profesional en buques de pesca, así como las actuales titulaciones, regula las tarjetas de identidad profesional que acreditan que sus titulares poseen la capacitación necesaria para ejercer su actividad profesional a bordo de determinados buques.

Concretamente, el artículo 3 establece que una vez acreditado por los interesados que reúnen los conocimientos y requisitos, se expedirá por la Comunidad Autónoma una tarjeta de identidad profesional náutico-pesquera, estableciendo la información y datos mínimos que han de contener las mismas, sin perjuicio de las competencias de las Comunidades Autónomas.

Dicha norma ha sido dictada al amparo del artículo 149.1.19 de la Constitución Española, que reserva al Estado la competencia para la formulación de las bases de ordenación del sector pesquero. Por su parte, la Comunidad Autónoma de Andalucía ha asumido, mediante el artículo 15.1.6ª de la Constitución Española, las competencias de desarrollo y ejecución de ordenación del sector pesquero, por lo que se considera oportuno establecer las normas para la obtención y expedición de las tarjetas correspondientes en Andalucía.

Por todo ello, en virtud de las competencias atribuidas a esta Consejería de Agricultura y Pesca, y a propuesta del Director General de Pesca,

## DISPONGO

### Artículo 1. *Objeto.*

Mediante la presente Orden se establece el procedimiento para la obtención y expedición de las tarjetas de identidad profesional náutico-pesquera de patrón local de pesca y patrón costero polivalente en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

### Artículo 2. *Contenido y características de la tarjeta.*

Las tarjetas se ajustarán al modelo que figura como Anexo I de la presente Orden.

### Artículo 3. *Solicitud y documentación.*

1. Los interesados solicitarán la expedición de la correspondiente tarjeta en las Delegaciones Provinciales de la Consejería de Agricultura y Pesca, para lo que habrán de presentar la siguiente documentación:
  - Impreso cumplimentado de solicitud de expedición de la tarjeta (Anexo I).
  - Fotocopia del DNI.

- Dos fotografías recientes.
  - Fotocopia de la Libreta de Inscripción Marítima (1ª hoja).
  - Certificado de días de mar.
  - Certificado de examen.
  - Resguardo/comprobante del ingreso de la correspondiente tasa.
2. En el caso de renovación de la tarjeta se deberá presentar:
- Impreso cumplimentado de solicitud de expedición de la tarjeta (Anexo II).
  - Dos fotografías recientes.
  - Fotocopia de la Tarjeta caducada (la nueva tarjeta se facilitará previa entrega de la tarjeta caducada).
  - Resguardo/comprobante del ingreso de la correspondiente tasa.
  - Documento acreditativo de no ser pensionista de la Seguridad Social por jubilación ni invalidez en grado de incapacidad permanente total o absoluta.
  - Certificado Médico de Embarque expedido por el Instituto Social de la Marina.
3. En caso de que solicite un duplicado de la tarjeta por deterioro, robo, hurto o extravío:
- Impreso cumplimentado de solicitud de expedición de la tarjeta (Anexo II).
  - Fotocopia del DNI.
  - Dos fotografías recientes.
  - Resguardo/comprobante del ingreso de la correspondiente tasa.
  - Fotocopia de la Tarjeta deteriorada, en su caso (la nueva tarjeta se facilitará previa entrega de la tarjeta deteriorada).

#### Artículo 4. *Expedición y Censo de las tarjetas.*

Las tarjetas de identificación se expedirán por la Dirección General de Pesca, procediendo a su inscripción en un Censo, a los solos efectos de su control y traslado de los datos al Registro General de Tarjetas de Identidad Profesional Náutico-Pesquera dependiente del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

## DISPOSICIÓN ADICIONAL

### Única. *Requisitos de matrícula de examen.*

A los efectos de matriculación para el correspondiente examen los interesados, que habrán de ser mayores de 16 años, presentarán en los Centros de formación náutico-pesquera autorizados por la Consejería de Agricultura y Pesca la siguiente documentación:

- Solicitud de matriculación.
- Fotocopia del DNI.
- Certificado de Escolaridad o equivalente.
- Certificado médico básico que indique expresamente no tener impedimento físico alguno para el ejercicio de la profesión.
- Resguardo/comprobante del ingreso de la correspondiente tasa.

## DISPOSICIONES TRANSITORIAS

### Primera. *Tarjetas Provisionales.*

En tanto se procede a la elaboración o fabricación de las tarjetas, conforme a las características técnicas especificadas en la presente Orden, se podrán expedir tarjetas provisionales con validez hasta tanto se entregue la definitiva, sin que en ningún caso pueda superar doce meses a contar desde su expedición.

### Segunda. *Convalidaciones.*

Los titulares de las tarjetas profesionales obtenidas al amparo de la normativa anterior a la publicación del Real Decreto 669/1997, de 12 de mayo, podrán convalidar sus titulaciones para lo que deberán presentar la correspondiente solicitud junto con la siguiente documentación:

- Impreso cumplimentado de solicitud de expedición de la tarjeta (Anexo II).
- Dos fotografías recientes.
- Fotocopia de la tarjeta a convalidar (la nueva tarjeta se facilitará previa entrega de la tarjeta a convalidar).
- Resguardo/comprobante del ingreso de la correspondiente tasa.
- Certificado de examen, en su caso.

## DISPOSICIONES FINALES

### *Primera. Desarrollo y ejecución.*

Se faculta al Director General de Pesca para dictar cuantas disposiciones y actos sean necesarios para la ejecución de la presente Orden.

### *Segunda. Entrada en vigor.*

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

Sevilla, 31 de julio de 1997

PAULINO PLATA CÁNOVAS  
Consejero de Agricultura y Pesca

REAL DECRETO 930/1998, de 14 de mayo, sobre condiciones generales de idoneidad y titulación de determinadas profesiones de la Marina Mercante y del sector pesquero.

Disposición adicional sexta. *Titulaciones de Patrón Local de Pesca y del Patrón Costero Polivalente reguladas en el Real Decreto 662/1997 de 12 de mayo.*

1. La duración mínima para la impartición de los conocimientos necesarios para la obtención de los títulos de Patrón Local de Pesca y de Patrón Costero Polivalente, será de 250 y 600 horas respectivamente.
2. El Ministerio de Fomento, a través de la Dirección General de la Marina Mercante, podrá autorizar a los titulados de Patrón Local de Pesca y de Patrón Costero Polivalente el ejercicio en buques mercantes que operen en aguas interiores, con las atribuciones determinadas en el Real Decreto 662/ 1997 y hasta un máximo de 150 personas en buques de pasaje. Para tales efectos se les expedirá la tarjeta profesional correspondiente.

ORDEN de 17 de junio de 1997 por la que se regulan las condiciones para el gobierno de embarcaciones de recreo.

## CAPÍTULO I

### Disposiciones generales

#### Artículo 3. *Títulos profesionales.*

Los títulos náuticos profesionales podrán desempeñar en las embarcaciones de recreo el cargo que corresponda a las atribuciones que su título profesional les confiere.

#### Artículo 8. *Atribuciones de los títulos.*

Las atribuciones que confieren los títulos y las condiciones para su obtención son las siguientes:

##### II. Patrón de Yate:

A) Atribuciones: Gobierno de embarcaciones de recreo a motor o motor y vela de 20 metros de eslora y una potencia de motor adecuada, para la navegación que se efectúe en la zona comprendida entre la costa y la línea paralela a la misma trazada a 60 millas.

##### III. Patrón de Embarcaciones de Recreo:

A) Atribuciones: Gobierno de embarcaciones de recreo a motor o motor y vela de hasta 12 metros de eslora y potencia de motor adecuada, para la navegación que se efectúe en la zona comprendida entre la costa y la línea paralela a la misma trazada a 12 millas, así como la navegación interinsular en los archipiélagos balear y canario.



## II

# MÓDULO A: SECCIÓN PUENTE

Joaquín López Cordero \*

*Texto realizado de acuerdo con las instrucciones de la Organización Marítima Internacional (O.M.I.) en su guía internacional de formación marítima –1988– sobre adiestramiento de la “gente de mar” y adaptado al programa para la obtención del Título de Patrón Local de Pesca.*

\* Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca. Cádiz.

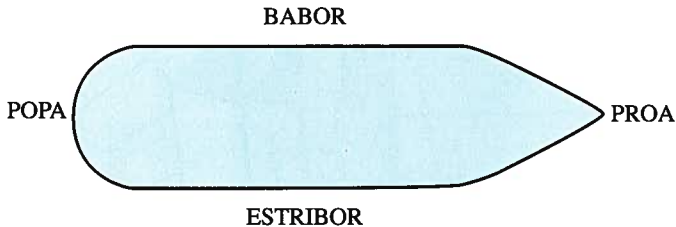


# TEMA 1: CONSTRUCCIÓN NAVAL Y TEORÍA DEL BUQUE

## 1.1 NOMENCLATURA DE LAS DISTINTAS PARTES DEL BUQUE

Se podría definir como todo vaso flotante destinado a navegar por el agua, con autonomía propia.

Imagínate que estás a bordo. La parte que avanza primero se llama **proa**; la parte de atrás, **popa**. Si miras a proa, todo lo que esté a tu derecha es **estribor** y todo lo que veas a tu izquierda es **babor**.



**Línea de crujía:** Eje longitudinal que divide a la embarcación en dos partes iguales.

**Línea de través:** Eje transversal del buque.

**Amura:** Es la parte curva del costado en las proximidades de la proa, llamándose amura de estribor la que está en la banda de estribor y amura de babor la que está en la banda de babor.

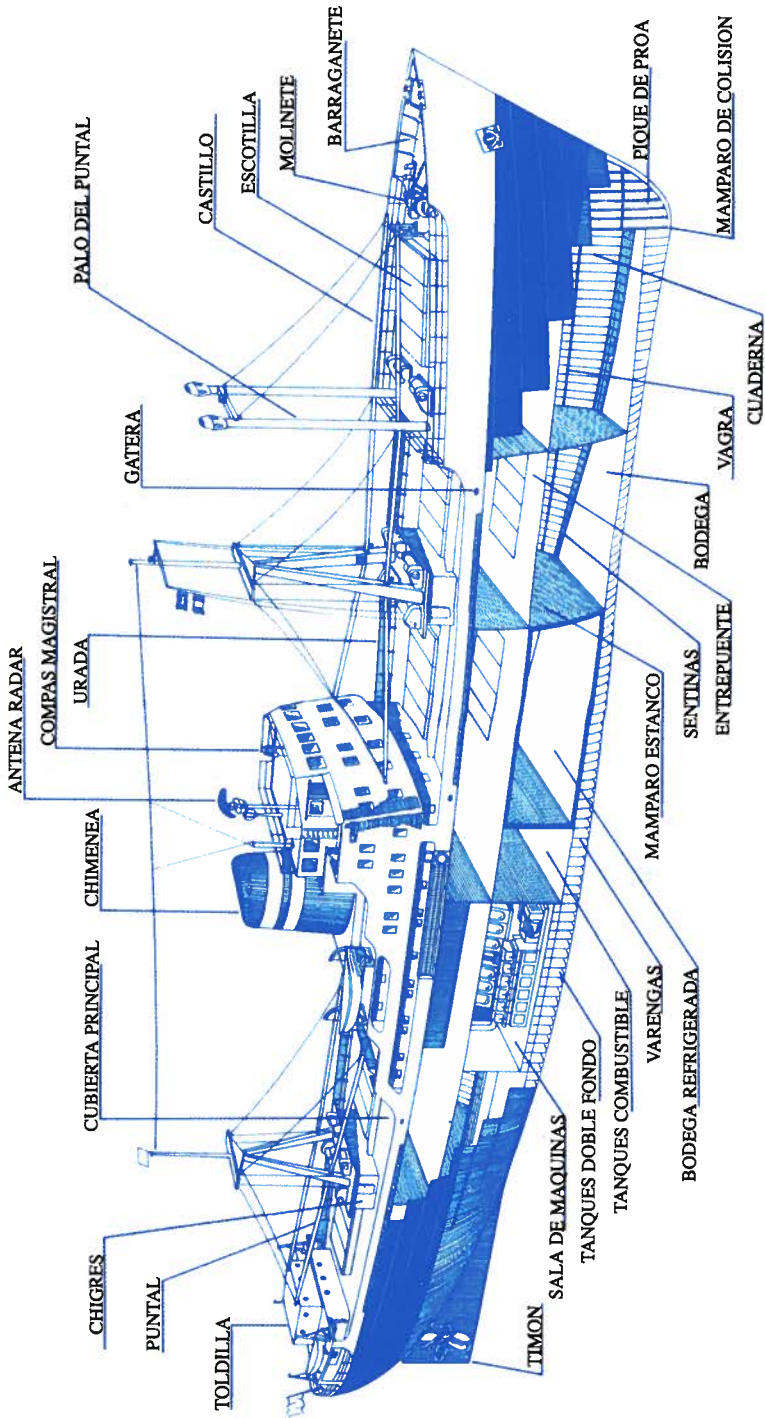
**Aleta:** Es la parte curvada del costado, pero que está en las proximidades de la popa, llamándose de estribor y de babor igual que las amuras según de la banda que sea.

**Borda:** Se llama borda a la parte alta del costado.

**Costado:** Cerramiento de la embarcación desde la proa a la popa y desde la parte baja a la borda, dependiendo de la banda que sea, se denominará costado de estribor o costado de babor.

**Castillo:** Es la superestructura que, sobre la cubierta principal, existe a proa.

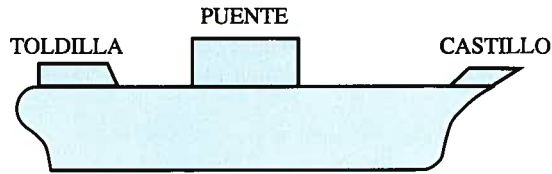
**Toldilla:** Es la parte de superestructura que se levanta sobre la cubierta principal en la zona de popa.



Sección y partes de un buque mercante

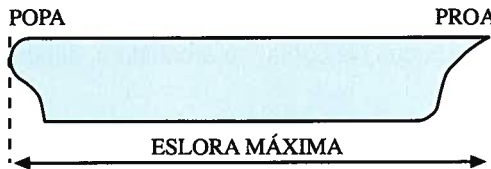
**Puente:** Construcción que va situada por encima de la cubierta principal desde la cual se domina el resto de las superestructuras del buque. En el puente de mando se encuentran instalados los aparatos de gobierno de los barcos.

**Máquinas:** Se llama así al espacio o compartimento donde se encuentran las máquinas propulsoras y sus auxiliares. También se le denomina cámara o sala de máquinas.



## 1.2 DIMENSIONES PRINCIPALES

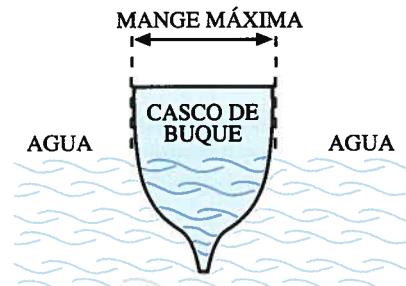
**Eslora:** Es la longitud del buque, o sea la distancia desde la roda al codaste.



**Eslora máxima:** Es la máxima longitud del buque contada de fuera a fuera. El conocimiento de ésta es importante para las entradas en dique, atraques, etc...



**Eslora entre perpendiculares:** Es la longitud del buque medida entre las perpendiculares que pasan por la intersección de la línea de flotación con el perfil exterior de la roda y con el perfil exterior del codaste. Dichas perpendiculares se denominan perpendiculares de proa y de popa.

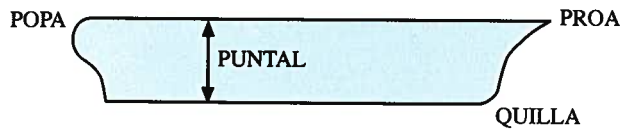


**Manga:** Es la mayor anchura de un buque contada de estribor a babor, dimensión que se encuentra a la altura de la cuaderna maestra.

**Manga máxima:** Es la máxima anchura del buque, contada de fuera a fuera.

**Manga entre perpendiculares:** Es la anchura del buque medida entre las perpendiculares que pasan por la intersección de la línea de flotación con la silueta del buque tanto por la banda de estribor como por la banda de babor.

**Puntal:** Es la distancia vertical contada desde el plan de un buque a la cubierta principal. También se puede definir el puntal diciendo que es la suma del calado y el franco bordo.



### 1.3 LIGERA DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE UN BUQUE

**Casco:** Es el cuerpo del buque sin contar su arboladura, superestructura, máquinas ni pertrechos.

Los materiales que se emplean para su construcción son: madera, hierro, acero, plástico, cemento, etc.

**Roda:** Pieza más o menos vertical de la quilla hacia arriba en la parte de proa.

**Codaste:** Pieza más o menos vertical de la quilla hacia arriba en la parte de popa.

**Quilla:** Pieza robusta de hierro o madera, colocada en sentido longitudinal en la parte baja y central del buque, es la columna vertebral del buque, sobre la cual se afirman las cuadernas.

**Sobrequilla:** Pieza robusta de madera o hierro que recorre a la quilla por su parte alta en toda su longitud.

**Cuadernas:** Son robustas piezas de maderas o hierro en forma de "U", que se colocan en sentido transversal y forman el costillaje del buque.

**Barraganetes:** Se denominan así a los pequeños refuerzos que sirven para apuntalar sobre la cubierta principal la última traca de la obra muerta.

**Varengas:** Son planchas de hierro o acero colocadas verticalmente en el fondo del buque, que se extienden de un lado a otro del pantoque sobre la quilla. Sirven para fortalecer la estructura del buque.

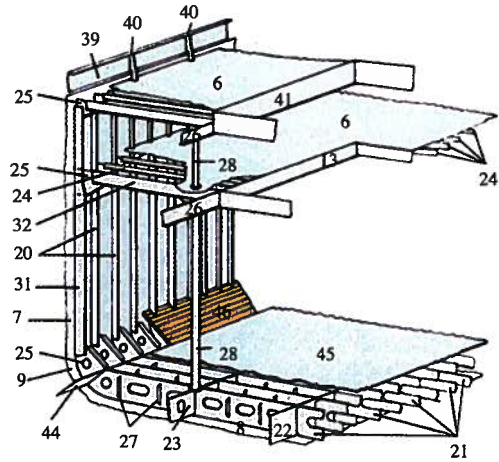
**Vagras:** Se da este nombre a las planchas que, colocadas longitudinalmente en diferentes partes de los buques, tienen por objeto aumentar la resistencia del casco a los efectos de flexión.

**Baos:** Piezas transversales con cierta curvatura, que se afirman en las cuadernas contribuyendo a la robustez del casco. Sirven para montar las cubiertas.

**Puntales:** Piezas verticales de madera o hierro, que sirven para apuntalar los baos, que correspondiéndose a través de las distintas cubiertas, llegan hasta el plan del buque.

**Plan:** Parte inferior y más ancha del fondo de un buque en la zona de bodegas. Es el piso de las bodegas.

**Forro:** Consiste en hilada paralelas de tabloncillos de madera o planchas de hierro, que a partir de la quilla y fijándose en las cuadernas, llegan hasta la parte superior del costado. Estas hiladas se llaman tracas.



- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 6. Forro de cubierta | 26. Eslora               |
| 7. Forro de costado  | 27. Perfil               |
| 8. Doble fondo       | 28. Puntal               |
| 9. Pantoque          | 31. Cuaderna reforzada   |
| 13. Escotilla        | 32. Bao reforzado        |
| 20. Cuaderna         | 39. Amurada              |
| 21. Varenga          | 40. Barraganete          |
| 22. Quilla vertical  | 41. Brazola de escotilla |
| 23. Vagra            | 44. Sentina              |
| 24. Bao              | 45. Plan de bodega       |
| 25. Cartabón         | 46. Cuarteles de sentina |

El forro puede ser solamente exterior a las cuadernas o dobles, interior y exterior a ellas.

**Escotillas:** Son aberturas practicadas en las cubiertas, generalmente de forma rectangular y que facilitan la comunicación entre éstas. A través de ellas se realizan las diferentes cargas, descargas y movimientos de las mercancías. Se cierran por medio de grandes tapas metálicas que se manejan mecánicamente.

**Brazolas:** Son unos marcos verticales que rodean las escotillas de forma que la elevan sobre la cubierta.

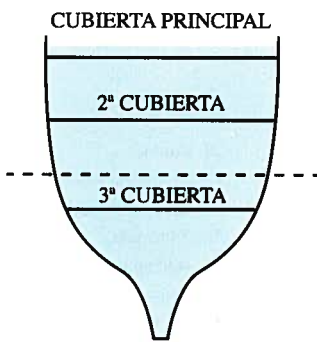
**Trincas:** Se designan trincas a todos los tacos o tablas de madera dispuestos o clavados de la forma más conveniente para impedir que los objetos se muevan durante la navegación. También se suelen utilizar cabos o ligaduras con la finalidad de amarrar alguna cosa a bordo.

**Tambuchos:** Especie de caseta pequeña que se monta sobre la cubierta superior y que tiene como misión la de resguardar o proteger de la intemperie pequeñas aberturas o accesos de bajada.

**Lumbreras:** Escotillones con cubierta de cristal para dar luz y ventilación a las cámaras, sala de máquinas y otros espacios y departamentos interiores del buque.

**Portillo:** Abertura generalmente de forma circular que se practica en el costado o en la cubierta para dar luz y ventilación, que cierra con la portilla donde va embutido un grueso cristal para permitir el paso de la luz y evitar la entrada del agua. Lleva además una tapa metálica de seguridad que se denomina ciega.

**Trancanil:** Son las tablas o planchas de hierro que van de proa a popa por ambas bandas a la altura de la cubierta principal y forma la unión de ésta con el costado.



**Cubiertas:** Son superficies horizontales o pisos con cierta curvatura hacia los costados, situadas a distintas alturas y en número variable, según el buque.

**Cubierta principal o primera:** Es la primera cubierta corrida de proa a popa, que nos encontramos en sentido de arriba abajo. A partir de la cubierta principal se numeran: cubierta 1, cubierta 2, cubierta 3, etc., todas las que van en sucesión hacia la parte baja. 01, 02, 03, etc., las que van en sucesión hacia arriba.

**Bodegas:** Son espacios interiores de un buque, inferior a la cubierta principal, y sirven para estibar la carga, se numeran de proa a popa sucesivamente, 1, 2, 3, etc.

Las bodegas pueden ser especiales, en función de la carga o transporte a la que van a ser destinadas, existiendo bodegas refrigeradas, frigoríficas, etc...

En los espacios comprendidos entre el doble fondo y los pantoques existen unos espacios llamados sentinas, destinados a recoger líquidos residuales provenientes de derrames, vías de agua, etc...

**Mamparos:** Son construcciones de planchas de madera o hierro en posición vertical, a modo de tabique o pared con los que se forman los compartimentos a bordo. En ellos se encuentran practicadas aberturas que dan acceso a compartimentos colindantes.

Los mamparos pueden ser: transversales o longitudinales, según su disposición de construcción. Hay mamparos que se denominan estancos porque su misión, además de reforzar al buque, es la de incomunicar determinados espacios especiales, como

es el mamparo de colisión, situado a proa, el cual permite limitar una vía de agua producida en la proa por una colisión. Al compartimento estanco delimitado por el mamparo de colisión y la proa o popa se le denomina pique, y suele ser utilizado como tanque de agua potable o de lastre.

**Tanques:** Los espacios destinados para el transporte o carga de líquidos se denominan tanques. A bordo de un buque destinado al transporte de cargas líquidas los tanques van divididos por los correspondientes mamparos, enumerándose de igual forma que las bodegas en el resto de los buques mercantes.

Otros tanques son destinados para almacenar el combustible del propio barco; como lubricantes, agua potable y agua de lastre.

Existen buques que disponen de doble fondo, que tienen la ventaja de separar el interior del buque con el mar en caso de avería en los fondos, y que se utilizan para llenarlos de agua de mar y lastrarlos cuando el buque ha de navegar sin carga.

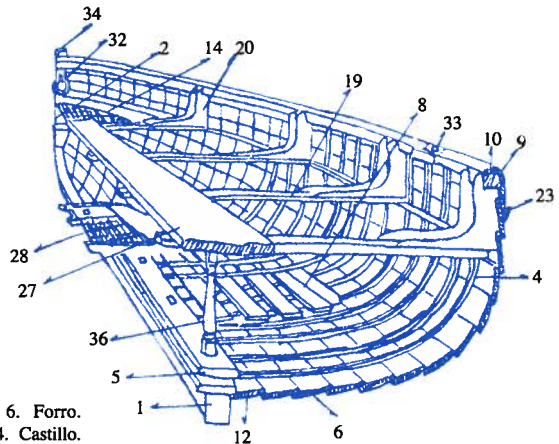
## 1.4 CONSTRUCCIÓN DE BOTES

Los botes se construyen de madera, de fibras o metálicos.

La forma de construirlos puede ser:

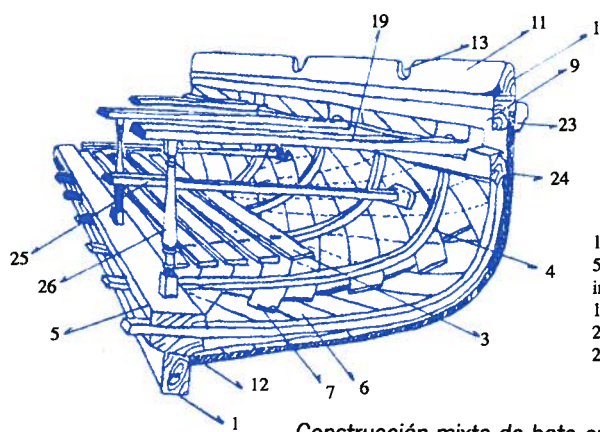
a) A tapa: los tabloncillos que constituyen el forro se apoyan sobre las cuadernas, quedando estos tabloncillos con sus cantos unos contra otros sin montar o sea, a paño, constituyendo su conjunto una superficie lisa. Los pequeños claros que quedan entre ellos se calafatean, es decir, se rellenan con estopa bien apretada cubriéndose finalmente con breá caliente.

b) A tingladillo: los tabloncillos del forro en este sistema de construcción, van también sobre las cuadernas, colocándose de manera que el canto inferior de cada uno monte sobre el superior de la traca siguiente, quedando clavadas entre sí. En este tipo de construcción no hace falta el calafateo ya que la humedad del agua es suficiente.



1. Quilla. 2. Roda. 4. Cuadernas. 5. Sobrequilla. 6. Forro.  
8. Palmejares. 9. Borda. 10. Regla. 12. Aparadura. 14. Castillo.  
19. Bancada. 20. Curvas. 23. Verduguillo. 27. Galeota. 28. Enjaretado.  
32. Argolla. 33. Soportatolete. 34. Caperol. 36. Pie de amigo.

Construcción a tingladillo de bote en madera



Construcción mixta de bote en madera.

- c) En diagonal: los tablones que constituyen el forro en este tipo de construcción, forman un ángulo aproximado con la quilla de 45°.
- d) Mixta: se denomina así cuando la embarcación tiene doble forro uno interior y otro exterior, que pueden ser cualquiera de los anteriormente citados.

**Bovedilla:** Es el trozo de casco que va debajo de la popa en forma arqueada.

**Palmejares:** Tablones delgados, que corren de proa a popa, instalados en el fondo de los botes y que apoyados sobre las cuadernas, sirven para que al pisar no se parta el fondo del bote.

**Regala:** Tabloncillo de madera que recorre la borda en su parte alta de proa a popa y por ambas bandas.

**Aparadura:** Nombre que se le da a la hilada de tablones del forro de la embarcación que está en contacto con la quilla.

**Alefriz:** Ranura practicada a lo largo de la quilla donde encastra la primera traca del forro (aparadura).

**Chumacera:** Pieza generalmente de bronce o metal, que embutida en la regala, sirven de punto de apoyo a los remos.

**Horquilla:** Pieza metálica en forma de "Y" que sirve como punto de apoyo al remo. Va introducida en un agujero practicado en la regala, llamado porta-horquilla.

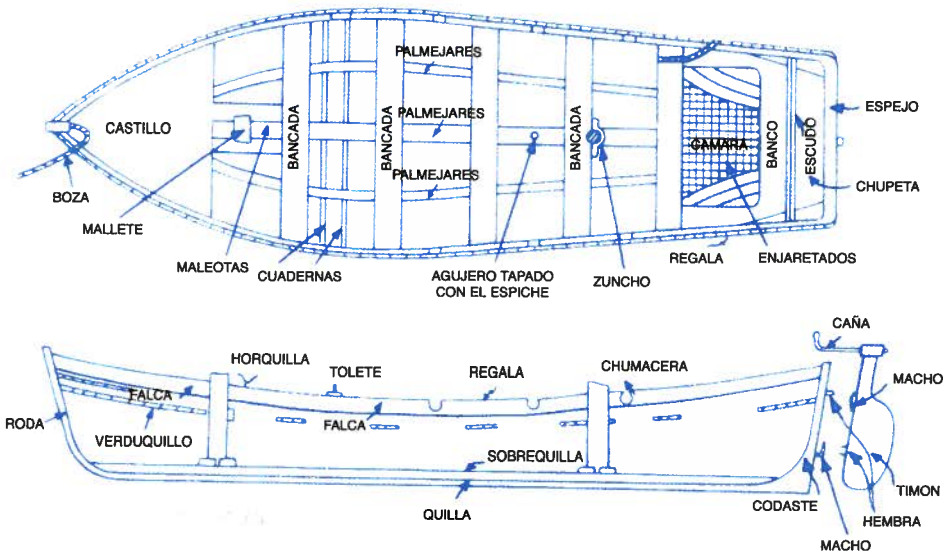
**Tolete:** Palo redondo de madera dura, que se ajusta a un agujero practicado en la regala, llamado porta-tolete, en el cual va encapillado un estrobo de cabo, que sirve de punto de apoyo al remo.

**Escálamo:** Es un tolete metálico.

**Castillo:** Pequeña cubierta de construcción ligera, situada a proa, generalmente entre la roda y la primera bancada, que tiene por objeto facilitar las maniobras que se realizan en dicha parte de la embarcación.

**Tilla:** Se llama así, en las embarcaciones que no tienen cubierta corrida, cualquiera de las divisiones de ésta que llevan a proa y popa y que sirven para resguardar del agua del mar las ropas y otros utensilios de la dotación.

**Espejo:** Llámese espejo, al cerramiento de la embarcación en su parte de popa, desde la bovedilla hasta el coronamiento. También recibe el nombre de estampa.



*Bote y su nomenclatura*

**Escudo:** Tabla instalada verticalmente en la popa que separa la cámara de la chupeta, y sirve, de respaldo al asiento de popa de la cámara.

**Chupeta:** Primera división que nos encontramos a partir del codaste hacia proa. Es donde va el patrón.

**Cámara:** Parte inferior de un bote a popa y a continuación de la chupeta, que lleva asiento en todo su contorno. Sirve para acomodo del personal que no es de la dotación de dicho bote.

**Bancadas:** Son unos tabloncillos, colocados de babor a estribor en las embarcaciones a remo, para asiento de los remeros.

**Curvas:** Piezas de madera o metálicas en forma de "L", por medio de las cuales se aseguran las bancadas al costado de la embarcación.

**Durmiente:** Pieza de madera afirmada al costado de la embarcación que sirven de apoyo a las bancadas en sus extremos.

**Pie de amigo:** Especie de columna, que va desde la sobrequilla hasta la parte central de la bancada, y sirve para apuntalarla.

**Peana:** Travesaño, que atraviesa de babor a estribor en su parte baja, las embarcaciones de remo para que el remero apoye los pies.

**Caperol:** Trozo de roda que sobresale de la regala y donde generalmente va un cáncamo, que sirve para afirmar la amarra de proa de un bote.

**Verdugullo:** Listón de madera de sección redondeada al exterior que se coloca como defensa, situándolo a lo largo y por la parte baja de la borda.

**Guirnalda:** Tejido de cabo que se coloca rodeando al bote por debajo de la borda para preservar el costado.

**Galeota:** Pieza de madera que, colocada longitudinalmente entre dos bancadas, forman parte de la fogonadura del palo.

**Mallete:** Pieza de madera que encastrada transversalmente a cola de pato en las galeotas, completan la fogonadura.

**Zuncho:** Anillo o arandela de bisagra que va firme a la bancada correspondiente al palo, formando parte de lo que ha de servir a ésta de fogonadura.

**Enjaretados:** Especie de rejilla, formada por listones de madera cruzados y que en algunas embarcaciones menores constituyen el fondo de la embarcación.

**Espiche:** Tapón con que se cierra el orificio practicado en el fondo de los botes para desalojarle el agua una vez en tierra o colgado. Pueden ser metálicos con rosca o de madera que entran a presión.

**Timón:** Pala de madera o metálica, colocada a popa, que permite dirigir el bote. Va unida a éste por medio de machos y hembras.

**Caña:** Palanca de madera o metálica con la cual se maneja el timón y que encaja en su cabeza.

**Varones:** Cabo que sirve para evitar la pérdida del timón en caso de varada, para lo cual va firme a éste y a dos cáncamos situados en el espejo del bote.

**Bichero:** Asta larga con punta y gancho metálico en uno de sus extremos, que en las embarcaciones menores sirven para ayudar a atracar o desatracar de cualquier lugar. Sus partes principales son: coz, caña y uñas.



*Bichero*

**Boza:** Trozo de cabo con una piña en uno de sus chicote, que se pasa por una argolla, situada a proa, que sirve para amarrar el bote en esta extremidad.

**Codera:** Trozo de cabo, que suele ir firme a una argolla en popa y sirve para amarrar el bote en esa extremidad.

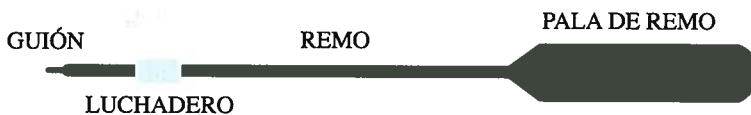
**Empavesadas:** Paño de lona con franjas azules, que se emplean para cubrir los asientos de la cámara de los botes, cuando van a ser ocupados.

**Chinchorro:** Pequeño bote de remos, de eslora inferior a 4 metros que se suele utilizar en los buques para faenas auxiliares, como pintar el costado, limpiarlo, etc.

### Los remos, su manejo

Las partes que se pueden distinguir en un remo son:

- El guión o empuñadura, que es la parte por la que se coge para bogar.
- La caña, cuerpo central, en sí.
- Luchadero, parte de la caña, generalmente más fuerte que el resto, ya que puede ir forrada de cuero u otro material para que no se desgaste la madera, puesto que es en este tramo donde el remo se asienta a la chumacera.
- Por último tenemos la pala, que es de superficie plana, y que es la que se introduce en el agua para ejercer la fuerza necesaria para avanzar.



*Remo y su nomenclatura*

La disposición que se hace de los remos para poder bogar a bordo de un bote puede ser de diferentes tipos, entre los que vamos a mencionar el "armado de puntas" y el de "pareles". La diferencia entre uno y otro es, que en el primero sólo existe un remero por bancada, mientras que en el segundo, la disposición es de dos remeros por bancada.

Se disponen los remos, cuando se encuentran estibados en la cubierta o borda del bote, de manera que los mayores se encuentren estibados en las bandas, mientras que los menores hacia la línea crujía del bote, y siempre, claro está, de mayor a menor.

El remar o bogar se suele realizar de la manera siguiente:

- Se van a dividir los movimientos a realizar en "tiempos", de forma que al tiempo "uno" los cuerpos de los remeros se van a inclinar hacia delante, extendiendo los brazos todo lo más posible, llevando la pala hacia la dirección de proa de la embarcación, al tiempo que se pone su superficie horizontal al agua.
- Al tiempo "dos", se van a dirigir las palas hacia el agua, procurando que no salpiquen, y echando los cuerpos hacia atrás con la máxima fuerza posible. Una vez que la pala ha pasado nuestro través, se saca del agua, volviendo a la posición de horizontal primera, con el guión a la altura de la cintura y la pala horizontal, dispuestas para repetir la operación.
- El ciar es el bogar en sentido contrario, esto es, al revés, para que el bote retroceda. Se realiza en los mismos tiempos que tiene la boga, pero claro está, en el sentido contrario.
- Para eliminar la arrancada del bote basta con meter la pala en el agua de forma que ésta va a ofrecer una resistencia, que disminuirá la velocidad del bote.

### Ejercicios de remos

El ejercicio de remos es recomendable a bordo de todos los barcos, ya que de ellos puede depender en buena medida que durante una emergencia, podamos separarnos con garantías del lugar de peligro.

La Regla número 26 del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar dispone la periodicidad con que deben efectuarse los ejercicios con los botes salvavidas, que como es de suponer, dependen del tipo de buque que sea.

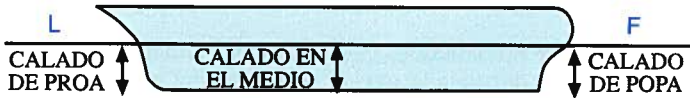
## 1.5 CALADOS

### Calado

Se llama calado a la distancia vertical contada desde el canto bajo de la quilla o zapata hasta la línea de flotación.

**Calado de proa:** Se llama calado de proa a la distancia vertical contada desde el canto bajo de la quilla o zapata hasta la línea de flotación, tomado en la parte de proa.

**Calado en popa:** Se llama calado en popa a la distancia vertical contada desde el canto bajo de la quilla o zapata hasta la línea de flotación, tomada en la parte de popa.

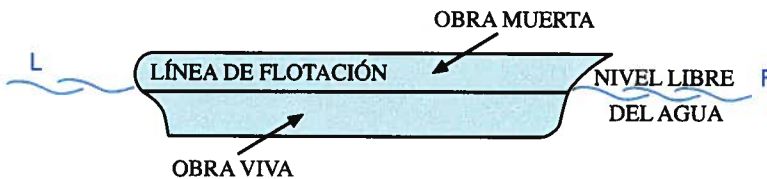


**Calado en el medio:** Se llama calado en el medio a la distancia vertical contada desde el canto bajo de la quilla o zapata hasta la línea de flotación, tomado en la parte intermedia de su eslora.

**Calado medio:** Es la semisuma de los calados de proa y de popa.

**Línea de flotación:** Es la que marca la superficie del agua en el casco del buque (L-F).

**Obra viva:** Se da este nombre a la parte del casco de un buque que se encuentra sumergida.



**Obra muerta:** Se da este nombre a la parte del casco de un buque que no está sumergida.

**Franco bordo:** Es la altura mínima de obra muerta, es decir, la distancia vertical medida sobre el costado del buque, a la mitad de la eslora, desde la línea de flotación hasta la intersección en el costado de la cubierta alta.

## Arrufo

Es cuando debido a una deformación de la quilla se verifica que el calado medio es menor que el calado en el medio.

## Quebranto

Esta situación tiene lugar cuando el calado medio es mayor que el calado en el medio, esto es, cuando los calados a proa y popa son mayores que en el medio.

## 1.6 DESPLAZAMIENTO

Desplazamiento es el peso del buque, este peso se expresa en toneladas métricas, o sea, en miles de kilogramos.

En virtud del principio de Arquímedes, este peso es también el equivalente al peso del volumen de agua que desaloja la parte sumergida del buque.



*El desplazamiento está en relación con el tamaño del buque*

**Desplazamiento en Rosca:** Se llama así al peso del buque completamente descargado, sin combustible, agua, aceite, dotación ni efecto de consumo alguno.

**Desplazamiento en Lastre:** Es el desplazamiento en Rosca aumentado en todos los fluidos en circulación por tuberías, máquinas, etc., y con todo el material necesario para navegar.

**Desplazamiento Máximo:** Es el que corresponde a la situación de desplazamiento completo, con máxima carga.

### Arqueo bruto y arqueo neto.- G.T.

Se llama arqueo al volumen interior de los espacios cerrados de un buque. Se mide en toneladas Moorson. 1 tonelada Moorson = 2,83 metros cúbicos.

Hay dos clases de arqueo:

- Arqueo neto: Es el volumen de todos los espacios aprovechables comercialmente.
- Arqueo bruto: Es el volumen total de los espacios cerrados de un buque. Se llama también Registro bruto (T.R.B.) y Registro total.

$$\text{Arqueo} = \frac{E \times M \times P \times Ca}{2,83}$$

De los que: E =Eslora de arqueo  
 M = Manga  
 P =Puntal  
 Ca = Coeficiente de afinamiento.

El coeficiente de afinamiento es la relación entre el volumen del buque y el volumen del paralelepípedo que contiene el buque.

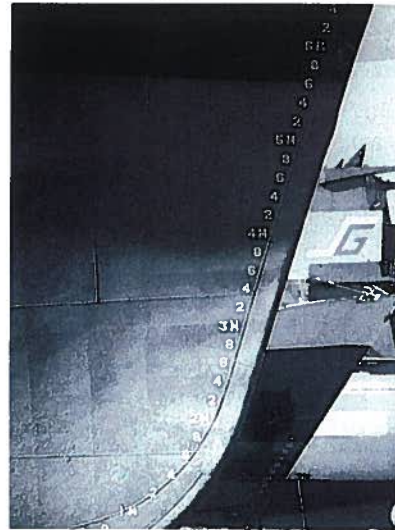
El G.T. es el volumen de todos los espacios cerrados del barco, tanto de los espacios que están debajo de la cubierta principal como encima. Así en el G.T se incluye, la cubierta, la cocina, los espacios debajo de las cubiertas de abrigo, etc.

## 1.7 ESCALA DE CALADOS

En la roda y por ambas bandas, así como en el codaste y a veces en los costados a mitad de la eslora, llevan los buques unas escalas numéricas pintadas, en color oscuro cuando el casco del buque va pintado de color claro o en claro si éste va pintado de color oscuro.

Estas escalas nos indican las distancias desde la línea de la flotación a la quilla del barco, bien a proa o a popa, según de la escala de que se trate, y que es precisamente lo que anteriormente hemos definido como calado.

El calado puede venir expresado en decímetros o en pies (medida inglesa). Si va en decímetros, el marcado se realiza por medio de



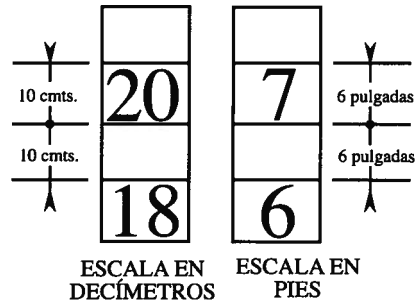
Escalas de calado

números pares, siendo de 10 centímetros la altura de los números, y otros 10 centímetros la distancia entre ellos.

Si la escala va expresada en pies, se marcan los números seguidos, no sólo los pares como en el caso anterior, siendo el tamaño de éstos de 6 pulgadas (medida inglesa) y la distancia entre ellos de otras 6 pulgadas.

### Línea de máxima carga

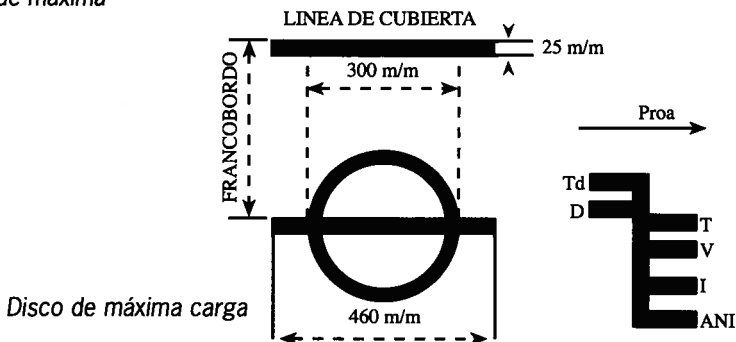
A todo buque, para poder mantener unas condiciones de seguridad sólo se le autoriza a cargar hasta un cierto límite, que depende de las características de su construcción generalmente. Para que sea fácil distinguir a simple vista las condiciones en que navega, todo buque lleva marcado en sus costados unas marcas que indican este límite.



Calado en el medio y disco de máxima carga.

A esta marca que indica el calado máximo autorizado se le conoce con el nombre de "Disco de máxima carga" o disco "Plimsoll" o de "franco bordo", estando dibujado en la mitad de la eslora del buque, debajo de la línea de cubierta, que se encuentra representado por una raya horizontal. Las letras que lleva junto a él significan lo siguiente:

- TD: Carga tropical en agua dulce.
- D: Agua dulce en verano.
- T: Tropical.
- V: Verano.
- I: Invierno.
- ANI: Invierno Atlántico Norte.

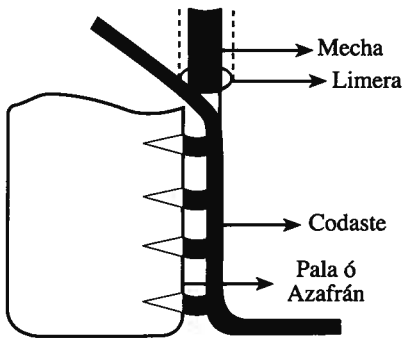


## 1.8 TIMÓN: DESCRIPCIÓN Y EFECTOS

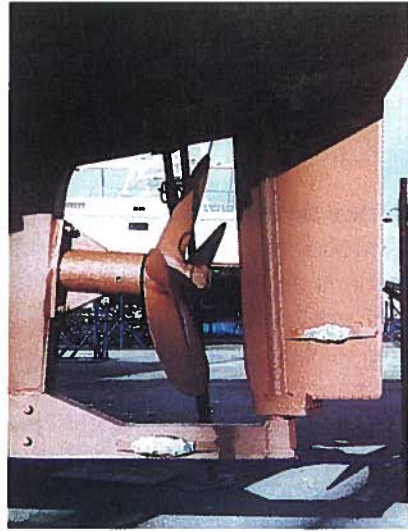
**Timón:** Es una pala de madera o metálica, que, instalada generalmente en la parte de popa de los buques y giratoria alrededor de un eje, permite hacer caer a los barcos a ambas bandas, tanto en marcha adelante como en marcha atrás.

**Tipos de timones:** Los tipos de timones son: ordinarios y semicompensados, como más importantes; a su vez éstos pueden ser currentiformes.

Timones ordinarios, son los que tienen toda la pala a popa del eje de giro.



Partes de un timón ordinario



Timón semicompensado

Los timones semicompensados, son aquellos que tienen parte de la pala a proa y parte a popa del eje de giro, siendo mayor la parte que va a popa del eje, estos timones necesitan menor esfuerzo para hacerlos girar a una u otra banda.

Pala o azafrán es la parte plana del timón.

Mecha es el eje vertical, alrededor del cual gira el timón y que entra en el casco por la limera, que es un agujero practicado en el codaste, que se hace estanco por medio de un prensa.

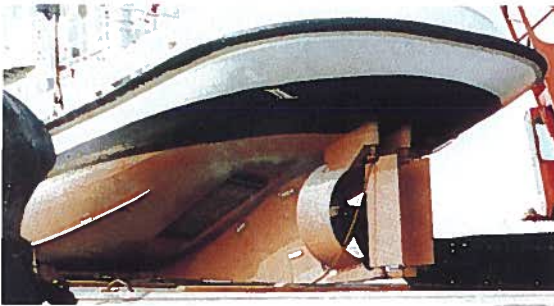
**Aparatos auxiliares de gobierno:** Se encuentra ordenado que todos los buques dispongan de un segundo aparato de gobierno para sustituir al principal en caso de avería. Este aparato auxiliar suele estar, generalmente, en el coronamiento, utilizando casi siempre el mismo servomotor del aparato principal; en otros casos se compone solamente de un sencillo aparato de gobierno a mano. En los buques este aparato auxiliar suele instalarse en un compartimiento a popa bajo la cubierta.

Nos podemos imaginar fácilmente la forma en que actúa el timón y cuáles son sus efectos, al suponer que navegando en un barco metemos el timón a una de las

bandas del buque, bien a estribor o a babor, de manera que el agua que se va desplazando hacia atrás, debido a la marcha del buque, encuentra una resistencia al encontrarse con la pala del timón.

La fuerza que ejerce el agua, al verse obstaculizada en su desplazamiento, por la pala del timón, es la que obliga a que la proa del buque salga de su línea y se desplace hacia una banda u otra, dependiendo, esta caída de la banda a la que se encuentre metida la pala.

Ha de indicarse que el efecto máximo de la pala del timón se encuentra cuando ésta se haya metida unos  $35^\circ$  hacia la banda, y que este valor es variable según el tipo de buque, el calado del mismo, la forma de construcción de su casco y la velocidad a que se encuentre navegando en ese momento, entre otras.



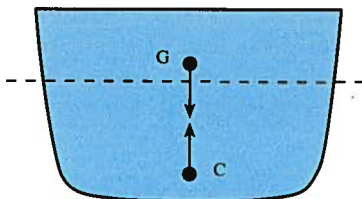
Moderno sistema de timones

Por todo lo cual hemos de tener la consideración que no por meter mucho la pala el barco nos va a obedecer mejor ya que superado los  $45^\circ$  de metida el efecto que producimos no es el de evolución del barco sino más bien el de frenada, aunque si bien es cierto, esta frenada no se nota de una forma muy clara.

## 1.9 MOVIMIENTO DE PESOS A BORDO

### Estabilidad

Estabilidad es la propiedad que debe de tener todo buque, de recobrar por sí mismo la posición normal, esto es, su adrizamiento, cuando cualquier agente exterior le ha hecho apartarse de ella. La estabilidad puede ser longitudinal y transversal, según que el buque haya sido desviado de su posición en un sentido o en otro.



Equilibrio entre centro de gravedad y centro de carena

### Equilibrio de los cuerpos flotantes: Principio de Arquímedes.

El principio de Arquímedes dice que "todo cuerpo sumergido en un líquido sufre un empuje de abajo hacia arriba igual al peso del volumen de líquido desalojado".

Si el peso del cuerpo es menor que el peso del volumen del líquido desalojado (casco del buque), el cuerpo flota, y si el peso es mayor, como sería el caso de arrojar una piedra al agua, el cuerpo se hunde.

Cuando en un barco se produce una vía de agua y se empiezan a inundar compartimentos, este agua lo que hace es aumentar el peso del buque a la vez que disminuye la fuerza ascensional, pues ya no es agua desalojada sino por el contrario, alojada en su interior.

Cuando sucede que el peso del barco y el peso del agua alojada es mayor que el peso de la desalojada, el barco se hunde.

El peso del barco se encuentra concentrado en el centro de gravedad del mismo, "G", mientras que el punto donde confluyen las fuerzas ascendentes resulta ser el centro de "carena" "C".

Estas dos fuerzas iguales y contrarias actúan sobre todo cuerpo flotante, y este cuerpo se mantiene en equilibrio y reposo cuando ambas están en la misma vertical.

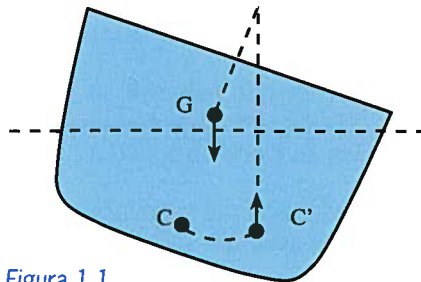


Figura 1.1

Ahora bien, si por alguna causa externa, como puede ser el viento, mar, etc., el barco es escorado, el centro de gravedad no variará, pero la dirección de la fuerza del peso, que actúa siempre en sentido vertical, sí que cambiara de dirección respecto al barco, que se encuentra en estos momentos "escorado". El punto de aplicación de la fuerza ascendente o centro de carena, por ser distinta la forma de la parte sumergida y, por tanto, la distribución de la masa en esa parte, variará de posición y se habrá trasladado a C', en él se aplicará la fuerza ascendente, de valor igual al peso del flotador, pero de sentido contrario (figura 1.1).

Como ambas fuerzas ahora no se neutralizan, por no estar en la misma vertical, forman un par de fuerzas que se ve claramente que tienden a adrizar el buque.

Estas dos fuerzas, peso del buque y empuje ascendente, y la situación de los centros de gravedad y carena, determinan la estabilidad del buque.



*La distribución de los pesos a bordo es fundamental para mantener el buque adrizado*

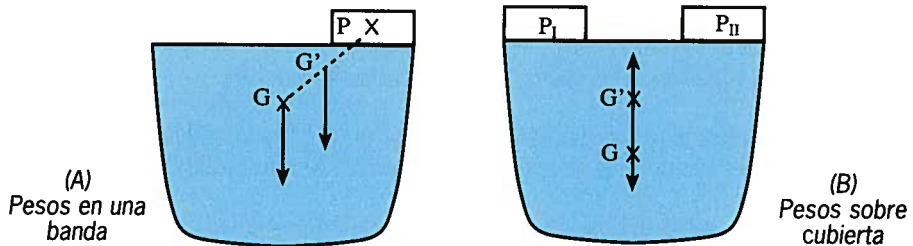
### Movimientos de peso. Su importancia en la estabilidad

El peso del buque lo hemos considerado actuando en un sólo punto, denominado centro de gravedad, como ya hemos visto, que por ser el barco simétrico respecto al plano longitudinal, está situado en dicho plano.

Si empezamos a meterle más peso el buque cambiará la posición de este centro de gravedad, al que consideramos punto de aplicación del conjunto de pesos del buque.

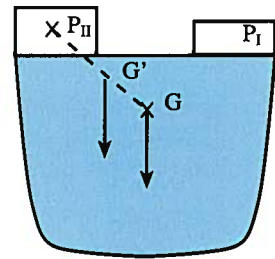
Si todos los pesos los colocamos a una banda, el centro de gravedad se desplazará hacia esa misma banda, fig. A.

Si lo colocamos por encima de la cubierta, el centro de gravedad subirá de posición, fig. B.



Vamos a ver ahora, al colocar muchos pesos altos en un barco, cómo reaccionará la estabilidad del buque, al sufrir un empuje exterior debido al viento, a la mar u otras circunstancias.

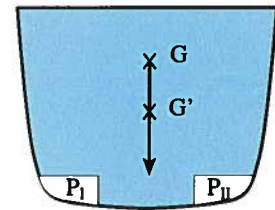
Si, como vemos en la figura, el centro de gravedad se ha desplazado hacia arriba, por tener el barco muchos pesos altos, causa por la que el barco se escora, llegará el momento en que las fuerzas, en vez de tender a adrizar el barco como habíamos visto antes, ahora lo que tienden es a que siga dando la vuelta.



Movimiento del centro de gravedad

Si por el contrario, los pesos que hemos colocado tan altos, los hubiésemos colocado en las bodegas, al haber hecho descender el centro de gravedad, la fuerza que tendería a adrizar el barco sería mucho mayor.

Esto nos da una idea de la importancia que tiene para la seguridad de un barco la estiba de la carga para que los pesos vayan siempre bien repartidos y que no disminuyan la estabilidad del barco.



Movimiento del centro de gravedad hacia abajo

En general, debemos tener en cuenta que los pesos altos disminuyen la estabilidad de los barcos y que los pesos bajos contribuyen a mejorarla.

Por esta razón, los buques tanques, cuando navegan en lastre, para mejorar su estabilidad lo que hacen es llenar los tanques vacíos con agua de mar, con lo que además de mejorar su estabilidad mejoran sus condiciones de gobierno.

### Influencia de la altura metacéntrica en la estabilidad transversal

Supongamos un barco flotando en equilibrio, entonces el empuje "E" y el desplazamiento "P" son iguales y de sentidos contrarios, además ambos están en la misma vertical.

Si el barco da un balance y se escora, el centro de gravedad permanece sin moverse, pero el centro de carena se desplaza porque hay más agua en un costado que en otro, esto origina que ya no trabajan en la misma vertical el desplazamiento y el empuje, por tanto aparece un "par de fuerzas".

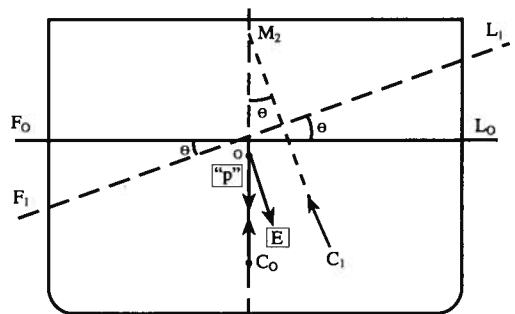


Figura 1.2

Se llama "Metacentro" (M) el punto en que se corta la vertical del empuje y el plano de crujía. Este punto permanece fijo para inclinaciones de hasta  $15^\circ$  .

Vemos que si el metacentro (M) está por encima del centro de gravedad, el par de estabilidad tiende a adrizar el barco, y por tanto la estabilidad es positiva y el equilibrio estable (figura 1.2).

En cambio si "G" está por encima de "M", el par tiende a escorar más el barco. La estabilidad es negativa y el equilibrio inestable (figura 1.3).

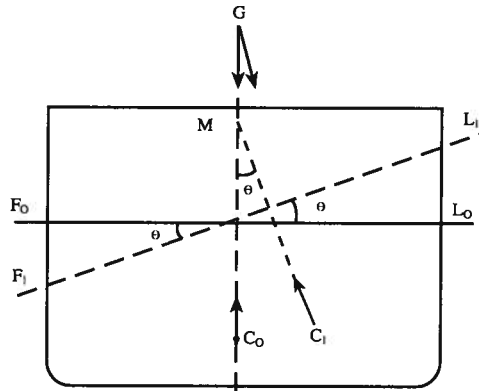


Figura 1.3

Si "G" coincide con "M" , no hay "par de estabilidad" y el equilibrio será indiferente (figura 1.4).

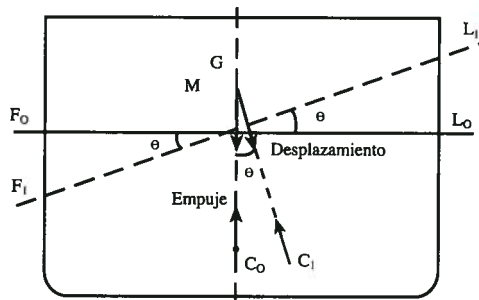


Figura 1.4

### Cálculo del GM por el periodo de balance

Siguiendo correctamente las instrucciones dadas a continuación, este método permite estimar con rapidez y exactitud la altura metacéntrica, que constituye una indicación de la estabilidad del buque.

El método se basa en la relación existente entre la altura metacéntrica y el período de balance en función de la manga máxima del buque.

El período de balance es el tiempo que dura una oscilación completa del barco, y para llegar a ese valor con la máxima exactitud hay que tomar las siguientes precauciones:

- a) El buque ha de estar en puerto, en aguas tranquilas y sin perturbaciones de vientos o mareas.
- b) Comenzaremos cuando el buque se encuentre en la posición extrema de un balance, esto es, inclinado totalmente hacia una banda (por ejemplo, la de babor) y a punto de iniciar la recuperación de adrizamiento. Desde este punto hasta el punto más extremo en el balance hacia la banda de estribor el buque habrá experimentado una oscilación que será completa cuando haya vuelto a la posición extrema inicial y vaya a comenzar el balance siguiente.
- c) Con un cronómetro se medirá la duración de cinco oscilaciones completas, por lo menos, empezando a contarlas cuando el buque se encuentre en la posición extrema de un balance. Se dejará que el balance desaparezca por completo y se repetirá esta operación por lo menos otras dos veces. Si es posible, en cada medición se cronometrará el mismo número de oscilaciones completas para comprobar que los resultados son coherentes, es decir, que se repiten dentro de límites razonables. Una vez conocida la duración total del número de oscilaciones, se puede calcular la duración media de una oscilación completa.



*Los procesos de cargas y descargas de los buques es preciso realizarlos con cierto orden*

- d) Es posible conseguir que el buque se balancee izando y haciendo descender rítmicamente un peso lo más lejos posible de crujía o bien tirando del mástil con un cable, o bien haciendo que varias personas se desplacen a la vez a través del buque, o por cualquier otro procedimiento. No obstante, y esto es muy importante, en cuanto haya comenzado este balanceo forzado se dejará de actuar sobre los medios empleados para iniciarlo, de tal manera que el buque pueda balancearse libremente. Si se ha creado el balance mediante la elevación y el descenso de un peso, lo mejor será retirar éste mediante una grúa. Si se emplea la pluma del buque, el peso deberá ser colocado sobre cubierta, en crujía, tan pronto como se haya generado el balance.
- e) El cronometraje y el recuento de las oscilaciones no deben comenzar hasta que se considere que el buque se balancea libremente, y sólo durarán lo necesario para contar exactamente estas oscilaciones.
- f) Las amarras deben estar flojas y el buque en franquía con respecto al muelle para evitar todo contacto durante el balanceo. Para comprobar esto y también para tener una idea del número de oscilaciones completas que razonablemente quepa contar y cronometrar, convendrá hacer una prueba de balance antes de comenzar a registrar las duraciones reales.
- g) Se comprobará que el fondo bajo quilla y a los costados del buque está limpio de obstáculos.
- h) Todos los pesos de cierta consideración susceptibles de experimentar vaivenes o desplazamientos se trincarán para impedir que se muevan. Se reducirán al mínimo durante la prueba y la travesía los efectos de la superficie libre de los líquidos en los tanques que no estén llenos del todo.

Una vez calculado el período correspondiente a una oscilación completa, que será de por ejemplo, "X" segundos, se podrá calcular la "altura metacéntrica"  $GMO$  a partir de la siguiente fórmula

$$GMO = \frac{F}{X^2}$$

Donde F es un factor que la Administración determina para cada buque y que oscila entre 0,95 para buques tangoneros y 0,80 para pesqueros en general.

El valor calculado de  $GMO$  debe ser igual o superior al valor crítico, que es de 0,35 metros (para buques menores de 70 metros de eslora). Un período largo de balance correspondiente a un  $GMO$  de 0,20 metros o inferior indica escasa estabilidad.

No obstante, este procedimiento del cálculo de la estabilidad inicial tiene limitaciones en cuanto a su cálculo en aguas abiertas y en aguas alborotadas, considerándose el valor calculado como aproximado.



Portacontenedor en estado de máxima carga

## 1.10 EFECTOS DE LAS SUPERFICIES LIBRES Y DE LOS PESOS MÓVILES EN LA ESTABILIDAD

Cuando los tanques de combustibles u otros tanques están parcialmente llenos, la superficie de estos líquidos se inclinan con los balances, produciéndose el mismo fenómeno que si moviéramos un peso hacia una banda, poniéndose su nivel paralelo con la flotación del buque.

Estos movimientos se traducen en: un traslado del centro de gravedad del buque hacia la banda del balance, una disminución del par adrizante y una disminución de la estabilidad del buque.

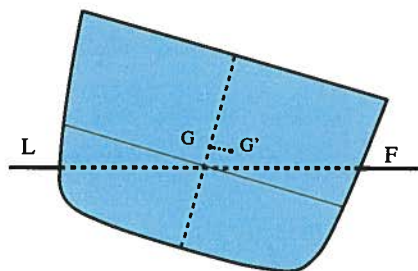
A los efectos producidos por el movimiento de los líquidos se le conoce con el nombre de "efectos por superficies libres" o "carenas líquidas".

Estos efectos, normalmente, tienen mayor incidencia en los tanques de doble fondo, donde son máximos para pequeñas inclinaciones y mínimos para grandes balances, porque el líquido llega hasta el techo del tanque disminuyendo por tanto la superficie libre.

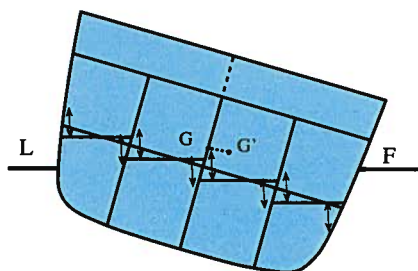
También en los tanques profundos, como los raseles, los de combustibles y algunos más, aumenta el efecto por superficies libres con el balance.

Existen a bordo los cuadernos de estabilidad donde vienen fijados los valores máximos para los tanques anteriormente mencionados.

Al objeto de evitar la pérdida de estabilidad debida a superficies libres se suelen dividir los tanques transversalmente mediante mamparos longitudinales.



Traslado del centro de gravedad en el mismo sentido del movimiento del líquido



La división por medio de mamparos longitudinales soluciona en parte los efectos producidos por las superficies líquidas



## TEMA 2: NAVEGACIÓN COSTERA Y CONOCIMIENTOS DE OCEANOGRAFÍA Y METEOROLOGÍA DE LA ZONA

### 2.1 COORDENADAS TERRESTRES

#### La tierra

La forma de la Tierra es prácticamente una esfera. Actualmente, por fotografías de satélites artificiales, se ha comprobado que la forma de la Tierra es más bien un "ovoide", es decir, una esfera con un aplanamiento en la parte sur y un abultamiento en la parte norte, parecida a una pera o a una gota de agua.

De todas formas, para efectos de cálculos de navegación y para su estudio, se considera una esfera, ya que sus irregularidades son muy pequeñas en comparación con sus dimensiones

#### Líneas principales de la tierra

Estas líneas son: Ejes, Polos Ecuador, Paralelos, Meridianos, Trópicos y Círculos Polares.

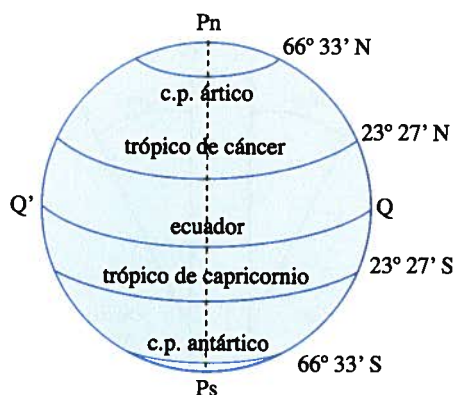
**Ejes y Polos:** La tierra gira sobre sí misma. A los extremos del hipotético eje sobre el que rota se les denominan Polo Norte al superior y Polo Sur al inferior.

**Ecuador:** Es un círculo máximo, que divide a la Tierra en dos partes iguales y es perpendicular al eje de la Tierra. A las dos partes iguales en que se divide la Tierra, se le llaman Hemisferio Norte y Hemisferio sur. El Ecuador da lugar a las latitudes.

**Paralelos:** Son círculos menores paralelos al Ecuador.

**Meridianos:** Son círculos máximos que pasan por los Polos, son perpendiculares al Ecuador.

Hay infinitos meridianos, pero destacaremos el Meridiano de Greenwich, que es el que da lugar a las longitudes.



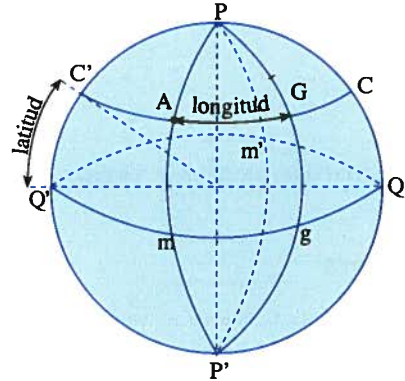
*Líneas principales de la tierra*

**Trópico de Cáncer y Trópico de Capricornio:** Hay dos paralelos que distan del Ecuador  $23^{\circ} 27'$ , uno en el Hemisferio Norte, Trópico de Cáncer y otro en el Hemisferio Sur, Trópico de Capricornio.

### Latitud y Longitud

La latitud es el arco de meridiano contado desde el Ecuador hasta un observador, puede ser de  $0^{\circ}$  a  $90^{\circ}$  Norte o de  $0^{\circ}$  a  $90^{\circ}$  Sur.

La longitud es el arco de Ecuador contado desde el meridiano de Greenwich hasta un observador. Se cuenta de  $0^{\circ}$  a  $180^{\circ}$  Este y de  $0^{\circ}$  a  $180^{\circ}$  Oeste.

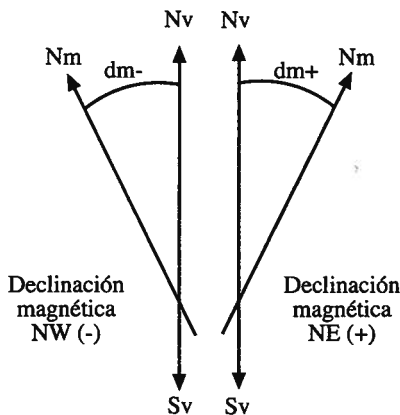


Arcos correspondientes a latitud y longitud

## 2.2 LA AGUJA NAÚTICA. RUMBOS Y SUS CLASES

Se llama rumbo al ángulo que forma la línea proa-popa del buque con la línea Norte-Sur, se mide en grados de 0 a  $360^{\circ}$ .

Si en la Tierra no hubiese ningún material de hierro, un imán que se encontrase suspendido por un hilo se nos orientaría en sentido Norte-Sur, pero la Tierra contiene en su formación mucho mineral de hierro, esto hace que los campos magnéticos de la Tierra sufran distorsiones, las cuales hacen que este imán suspendido no nos marque el Norte verdadero, sino que nos marca el Norte magnético.



Al que forma el norte magnético con el norte verdadero se le llama declinación magnética o variación local ( $dm$ ) o ( $vl$ ). La declinación magnética se considera positiva cuando el norte magnético está a la derecha del norte verdadero, y negativa si está a la izquierda, así se establece la siguiente fórmula:

$$Rm + dm = Rv$$

El dato de la declinación magnética se obtiene en las cartas de navegación.

Llamamos Rumbo magnético ( $Rm$ ) al ángulo que la proa forma, en el plano del horizonte, con el Norte magnético ( $Nm$ ).

Si este imán suspendido por un hilo lo introducimos en un barco, el cual está construido casi en su totalidad de materiales de hierro, resulta que aún nos distorsiona más el campo magnético de la Tierra, en este caso lo que nos marcaría dicho imán suspendido por el hilo sería el Norte de aguja.

Llamamos Rumbo aguja (Ra) al ángulo que la proa forma, en el plano del horizonte, con el Norte aguja (Na). Al que forma el norte aguja con el Norte magnético se le llama Desvío (Δ). Consideramos el Desvío positivo cuando el Norte aguja está a la derecha del Norte magnético, y negativo si está a la izquierda. De esta forma podemos establecer la siguiente fórmula:

$$Ra + \Delta = Rm$$

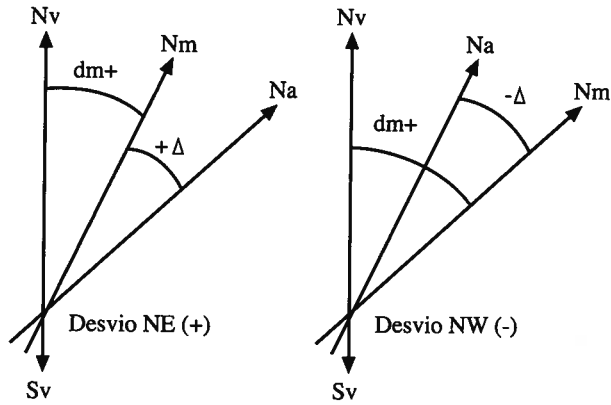
El dato del desvío se obtiene en la tablilla de desvío, ésta se levanta cuando se hace la compensación de la aguja.

Del estudio de las fórmulas anteriores podemos deducir:

$$(1) Rv = Rm + dm$$

y

$$(2) Rm = Ra + \Delta$$

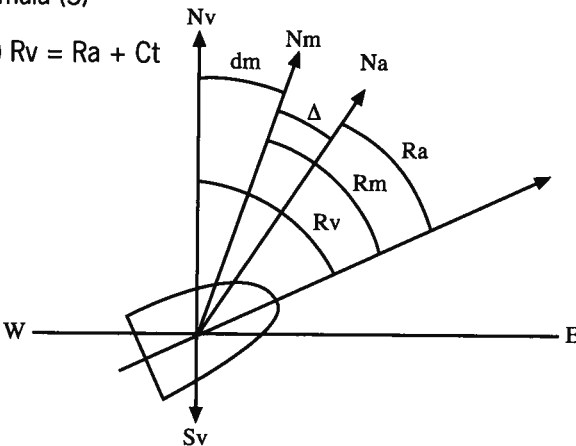


que si en la fórmula (1) sustituimos Rm por su valor en la fórmula (2), se obtiene:

$$Rv = Ra + \Delta + dm$$

Designándosele a la suma algebraica de desvío (Δ) y declinación magnética (dm) el término de Corrección total (Ct), y que por tanto, podemos utilizar para establecer la fórmula (3)

$$(3) Rv = Ra + Ct$$



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

Rv: Rumbo verdadero  
Rm: Rumbo magnético  
dm: declinación magnética  
Δ: desvío  
Ct: Corrección total

## 2.3 CARTAS NÁUTICAS

### Interpretación de símbolos y abreviaturas (ver anexo II)

Para el cálculo de los rumbos, a realizar, es necesario trazarlos, primero, en la carta náutica. Es aquí donde nosotros podemos trazar una línea que nos una dos puntos, el de salida y el de llegada, entre los que queremos realizar la navegación.

En las cartas nosotros vamos a tener representados todos los detalles necesarios para poder realizar una navegación segura, además de reconocerlos y saber dónde nos encontramos.

La representación se lleva a cabo en las cartas náuticas a diferentes escalas, aunque siempre con la misma exactitud, de forma que nos podemos encontrar cartas donde la representación está más ampliada que en otras, según la exactitud que necesitemos en cada momento

En la mar, y para navegaciones costeras, la carta comúnmente usada es la de proyección mercatoriana, la cual tiene una serie de ventajas que la han hecho la más popular y generalizada. En ella los rumbos se miden fácilmente a través de los ángulos que se forman entre meridianos, resultando fácil situar cualquier punto debido a que los meridianos y paralelos se cortan en ángulo recto formando un sistema cartesiano de coordenadas.

En las cartas vamos a tener representados todos los datos necesarios para poder navegar con seguridad, como ya se ha dicho, y entre estos datos tenemos: las calidades de los fondos, si son de arena, fangos, cascajos, piedras, etc., las sondas que existen en los diferentes puntos del mar, más exactos cuanto más cerca estamos de la costa indicadas en metros por medio de números, estando referidas a la bajamar mayor que se pueda producir, siendo por tanto la mínima agua que podríamos encontrar en un determinado lugar; a esta sonda se le conoce con el nombre de "Sonda carta". También se indican en las cartas, en los lugares costeros, los faros, farolas, balizas de todo tipo, etc, estando también representados las cotas altas que se encuentran adentradas en tierra y que de algún modo pueden servir de orientación al marino.

Las cartas náuticas son insustituibles a bordo de cualquier tipo de embarcación por la gran cantidad de datos que nos pueden aportar en momentos de necesidad, y es por ello que siempre habrá de tratarse de llevar a bordo la correspondiente al lugar de navegación.

Además nos suelen venir pintadas en todas las cartas los diferentes valores que pueden tener la declinación magnética a lo largo de los lugares o zonas navegadas. Indicándose en ellos el valor que incrementa o disminuye anualmente.

Otro de los datos importantes que podemos encontrar en una carta serán los referidos a los Dispositivos de Separación de Tráfico existentes en los lugares de cierta conflictividad de tráfico marítimo, como por ejemplo ocurre en el Estrecho de Gibraltar.

Por último, tendremos todas las cartas encabezadas por el Organismo que las hizo, así como indicaciones relativas a la zona que comprende la representación. (Ver anexo II)

### Unidades más importantes empleadas en la mar

La unidad principal es la milla o milla náutica, que es la longitud de un minuto de arco de meridiano La milla tiene 1.852 metros

La braza tiene, 1'83 metros.

La yarda tiene 0'914 metros, y es la mitad de la braza; una milla tiene unas 2.000 yardas.

Las distancias, relacionadas con el tiempo, dan lugar a las velocidades. La unidad de velocidad es el nudo, que equivale a una milla por hora. Por lo tanto, una velocidad de 12 nudos supone que ha recorrido 12 millas en una hora.

También se utiliza en la mar la pulgada, que equivale a unos 2,54 cm. La pulgada es un submúltiplo del pie (el utilizado en la náutica es el pie inglés) cuyo valor es 0,30479 de metro.

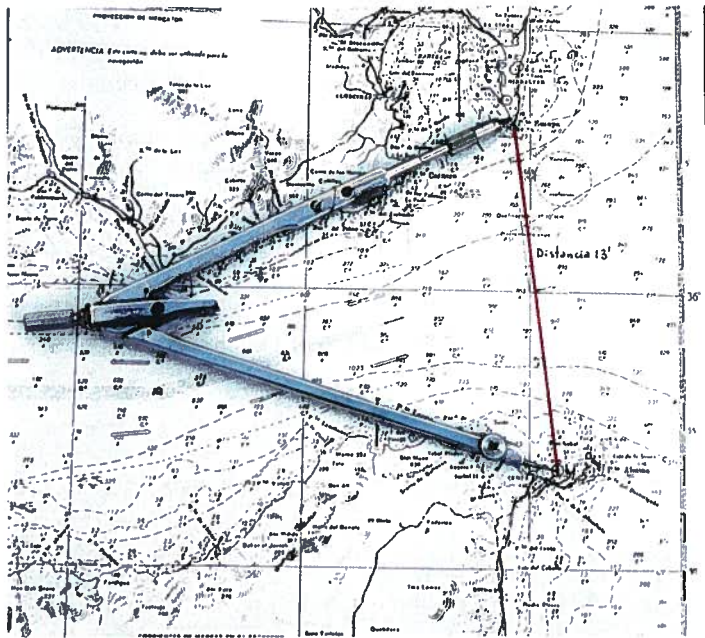
### Cálculo de distancias y situaciones en la carta

Para medir distancias en las cartas náuticas, partimos de la base que una milla náutica corresponde a un minuto de latitud, esto es, que un grado de latitud mide 60 millas.

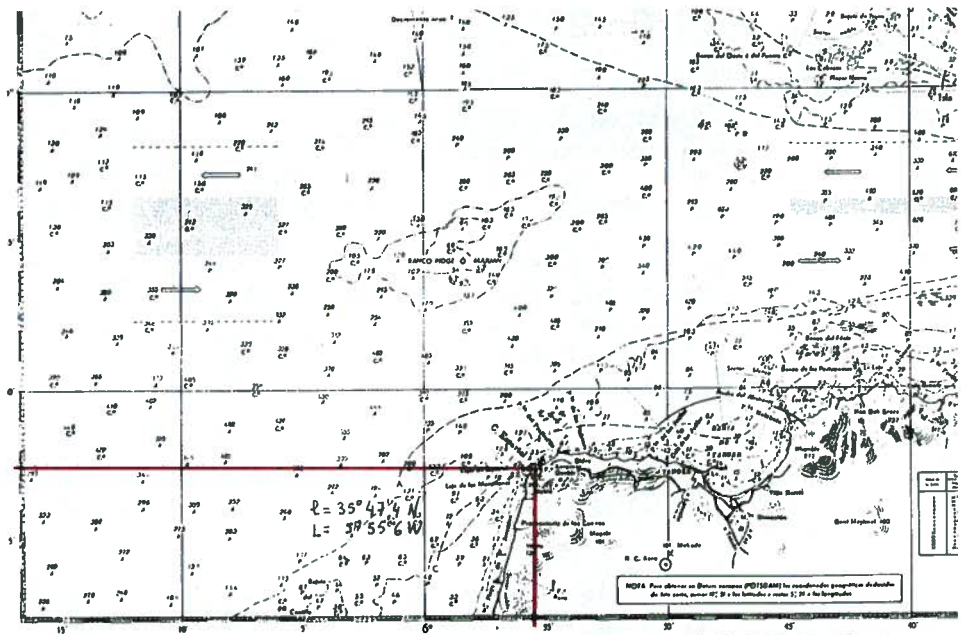
Utilizando, preferentemente, un compás de puntas, marcaremos el segmento que queremos medir, trasladando el compás con dicha abertura a la escala lateral de la carta náutica, leyendo el número de minutos que hay entre ambas puntas, y que corresponderán al número de millas que hay de distancia entre un punto y otro. Habrá de considerarse que la medida se efectuará en la misma latitud donde se encuentra la distancia a medir.

Para situar un punto en la carta, sobre el eje de coordenadas que forman los meridianos y los paralelos, medimos sobre los primeros las latitudes y sobre los segundos las longitudes.

El procedimiento a seguir es sencillo, sobre el punto trazaremos un eje de coordenadas que terminen sobre las escalas laterales o inferior y superior de la carta, dándonos estos puntos de cortes los correspondientes valores.



Medida de distancia en la carta náutica



Eje de coordenadas sobre un punto

## 2.4 NAVEGACION DE ESTIMA SOBRE LA CARTA

### Idea de la estima y de la navegación costera

La navegación costera era una de las que más seguridad daba al navegante ya que no llegaba a perder la costa de vista en ningún momento y por tanto siempre se encontraba situado con respecto a ella.

En este tipo de navegación, son los datos que aporta la costa, los utilizados para poner el rumbo correspondiente.

La navegación costera se continúa en la actualidad realizando ya que para cortos espacios de navegación es insustituible

El problema se vuelve un poco más complejo cuando nos alejamos de la costa de forma que la podemos llegar a perder. Para ello lo más importante a tener en cuenta será el rumbo que se lleva y la velocidad del buque o distancia navegada. Sabiendo a la hora que se ha salido de un determinado punto o puerto, el rumbo al que ha navegado y la velocidad o velocidades que ha llevado durante el período navegado, se podrá saber a qué hora se hallará en otro punto o por contra, en dónde se encuentra después de transcurrido dicho tiempo.

Es de primordial importancia el conocer este tipo de navegación, ya que, por ejemplo, en caso de niebla o de poca visibilidad, nos será necesario conocer dónde nos encontramos para poder cambiar de rumbo o poder localizar un punto de recalada una vez transcurrido el tiempo prefijado.



*Puente de mando de un moderno buque de pesca*

Este sistema de navegación en el que se supone que el barco no se aparta del rumbo trazado en la carta y que mantiene una determinada velocidad, se denomina navegación de ESTIMA.

Para realizar una buena estima es imprescindible trazar perfectamente el rumbo sobre la carta y a partir de éste conocer el Rumbo de aguja que habrá de llevarse en el compás. Por otra parte, también se deberá determinar lo más exactamente posible la velocidad a la que navega nuestra embarcación, para lo cual habremos de usar la corredera. No obstante si no disponemos de este aparato, trataremos de averiguar nuestra velocidad arrojando un objeto flotante por la zona de proa y cronometrar el tiempo que tarda en llegar desde la proa a la popa. Como conocemos la eslora del barco y el tiempo transcurrido, aplicando la fórmula  $V = e/t$ , obtendremos la velocidad.

En la carta de navegación iremos anotando cada hora la situación estimada y los cambios de rumbos realizados haciendo constar si son rumbos verdaderos o rumbos agujas.

Desde la situación "A", trazamos el rumbo verdadero hasta la situación "B" de llegada, anotando la hora de salida y el valor de dicho rumbo verdadero, así como también el rumbo aguja (Fig. 2.1).

El diagrama muestra un curso de navegación en un mapa. Se inician en la situación A, donde se indica un tiempo de navegación S/S = 14.00. Desde A, se traza un rumbo verdadero (línea punteada) hacia la situación B, con un rumbo de aguja Ra = 119 y un rumbo verdadero Rv = 122. Después de una hora de navegación, se estima la situación B. Desde B, se traza un rumbo verdadero hacia la situación C, con un rumbo de aguja Ra = 086 y un rumbo verdadero Rv = 090. El tiempo de navegación para este tramo es S/E = 15.00. Desde C, se traza un rumbo verdadero hacia la situación D, con un rumbo de aguja Ra = 133 y un rumbo verdadero Rv = 134. El tiempo de navegación para este tramo es S/E = 16.00. Cada situación estimada (A, B, C, D) está representada por un cuadrado con una brújula interna que muestra el rumbo de aguja.

Figura 2.1

Transcurrida una hora de navegación y a la velocidad que indica la corredera, decidimos cambiar de rumbo. Procederemos a establecer la situación estimada ahora, sobre el rumbo verdadero inicial. Desde esta situación de estima se traza el nuevo rumbo al que se quiere navegar, haciéndose constar tanto el valor del rumbo verdadero como el de aguja sobre la línea trazada. Deseando dirigirse ya hacia la situación "B", se medirá la distancia navegada anotando la hora y situación y así desde esta nueva situación estimada se trazará el nuevo rumbo hasta "B".

74

Cuando se sale desde un punto "A" dando rumbo para llegar a "B" se anota en la carta la hora de salida y a partir de esta situación y con la distancia que se estime navegar vamos situándonos sobre el rumbo a ciertos intervalos de tiempo; anotando siempre la hora (Fig. 2.2).

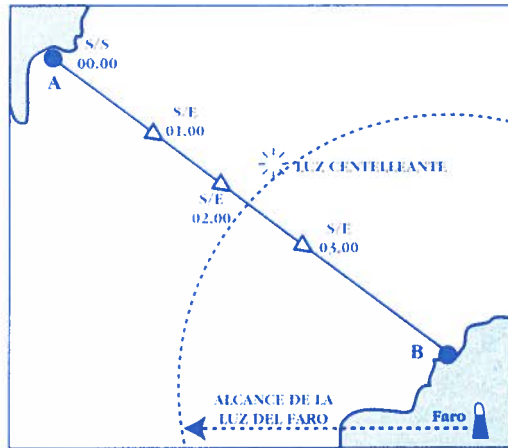


Figura 2.2

Desde el principio de la navegación y por información obtenida en el libro de faros, se sabrá que, aproximadamente, a partir de las 03.00 horas será posible empezar a distinguir la luz del faro situado cerca del punto B. Una vez avistado el faro ya será más fácil conocer la posición y saber si se ha mantenido el rumbo o no.

Por tanto, a partir de las 03.00 horas, habría que estar atentos para localizar la luz, que se esperará aparezca por la amura de estribor; si al divisarla se cumple este requisito, aunque todavía no se pueda saber con exactitud la situación, se podrá estimar que se sigue en la buena dirección.

Supongamos que a las 02.00 horas se ve por la amura de babor, una luz intermitente en el horizonte. Según nuestra situación de estima a las 02.00 horas, no es posible que veamos todavía la luz del faro; por tal motivo no nos confundiremos y deduciremos fácilmente que la luz que está viendo se trata de la de una pequeña embarcación que debido al balanceo cubre y descubre su luz. Si no fuéramos conscientes por la estima de que se trata de esto, se caería en el error de corregir el rumbo, lo cual complicaría la navegación.

Así, primero supongamos que pasan las 03.00 horas y no se ve la luz del faro. Esto puede ocurrir ya sea por navegar a una velocidad menor de la estimada, lo cual retrasará la hora de empezar a verla; o que por haber sufrido una variación en el rumbo, el barco se halla alejado del faro y por tanto se tardará más tiempo en llegar a su zona de alcance (fig. 2.3).

Lo más normal es que imaginemos que se debe al primer caso, por lo que se seguirá la búsqueda durante un tiempo prudencial. Pero si sucede que cuando se ve la luz ya son las 04.00 horas y en lugar de verla por la amura de estribor, que sería lo correcto según nuestro rumbo, resulta que aparece por el través de estribor será síntoma claro de que por alguna causa imprevista (corriente desconocida, compás averiado, fallo del timonel, etc.), se ha mantenido un rumbo diferente al trazado en la carta lo que nos ha alejado considerablemente de nuestra derrota. En este caso,

lo más conveniente sera poner proa hacia la luz del faro, para acercarnos a nuestro destino y poder rectificar a medida que nos aproximemos pudiendo dar al fin el rumbo correcto hasta B.

En una segunda situación supongamos que a partir de las 03.00 horas, se empieza a ver la luz del faro por la amura de babor cuando lo correcto era verla por estribor; esto indica claramente que se sigue un rumbo equivocado que nos aleja de nuestro destino. Como que todavía no podremos situarnos exactamente, se deberá estimar la posición y corregir el rumbo de manera que se vuelva a ver la luz por la amura de estribor, esta maniobra nos permitirá acercarnos a nuestro destino hasta poder situarnos correctamente y dar el rumbo adecuado para llegar a él (fig. 2.4).

Aparte de la importancia que tiene la estima en estos supuestos anteriores, también sirve para ayudar a reconocer la costa, ya que cuando se empieza a verla si se ha llevado una buena estima será fácil saber qué zona de costa se divisa. También indica con gran exactitud la hora en la que se empezará a distinguir la costa y los objetos visibles en la misma, y de forma bastante aproximada, cuándo llegaremos a nuestro destino.

Se trabajará la estima siempre sobre el rumbo trazado en la carta, teniendo en cuenta que este rumbo como se ha explicado anteriormente, puede estar afectado, por un abatimiento y/o una deriva, en cuyo caso se aplicará lo explicado ya sobre este tema para calcular el rumbo que se deberá llevar en el compás.

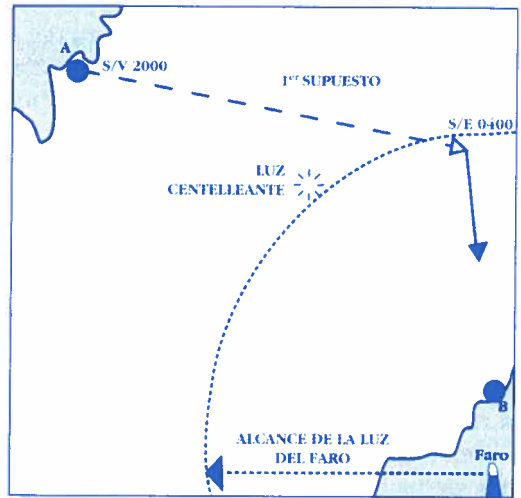


Figura 2.3

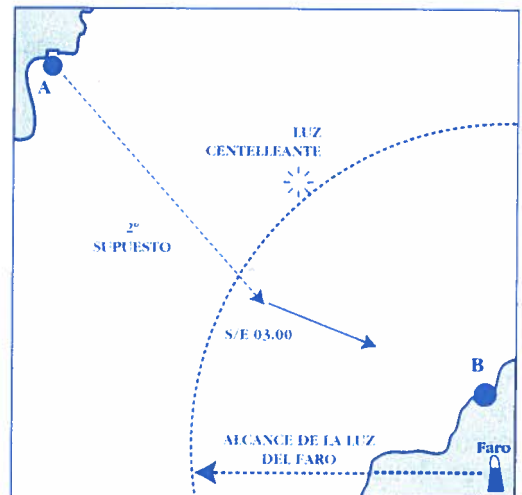


Figura 2.4

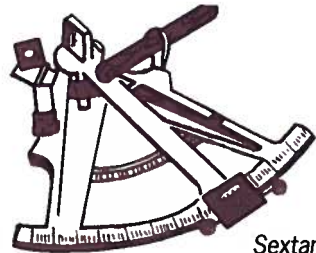
## Ligeras ideas de astronomía náutica: Movimiento diurno del Sol

El Sol es nuestro astro principal, y uno de los que el navegante utiliza para poder situarse en alta mar, ya que allí no se tienen puntos de referencia por los que podamos determinar exactamente en el lugar que nos encontramos.

El Sol se utiliza de forma que, por medio de un aparato llamado “sexante”, se toma su altura y por medio de un cálculo podemos hallar la longitud y la latitud en la que nos encontramos.

Nosotros, vemos que durante todos los días se nos repite el fenómeno por el cual vemos que el Sol nace por el Este y se pone por el Oeste. Este fenómeno es debido a que la Tierra, al ser como una esfera, gira sobre sí misma, dando parte de su superficie hacia la dirección en la que se encuentra el Sol, presentando, por tanto, parte de su superficie iluminada por los rayos solares.

La forma en que iluminan los rayos solares a la Tierra varía con las estaciones. Ya que además de girar sobre su eje, la Tierra gira alrededor del Sol, realizando un camino que no se encuentra, durante la duración de dicho recorrido, en un mismo plano, esto es, que se encuentra inclinada.



Sextante

## Utilización de la Polar como orientación

Así como el Sol es el astro insustituible para poder situarnos en alta mar durante el día, la estrella Polar tiene una gran importancia para poder situarnos durante la noche.

La característica principal es que su situación es estable, quiere decir ello, que su situación no varía sensiblemente del Norte geográfico terrestre.

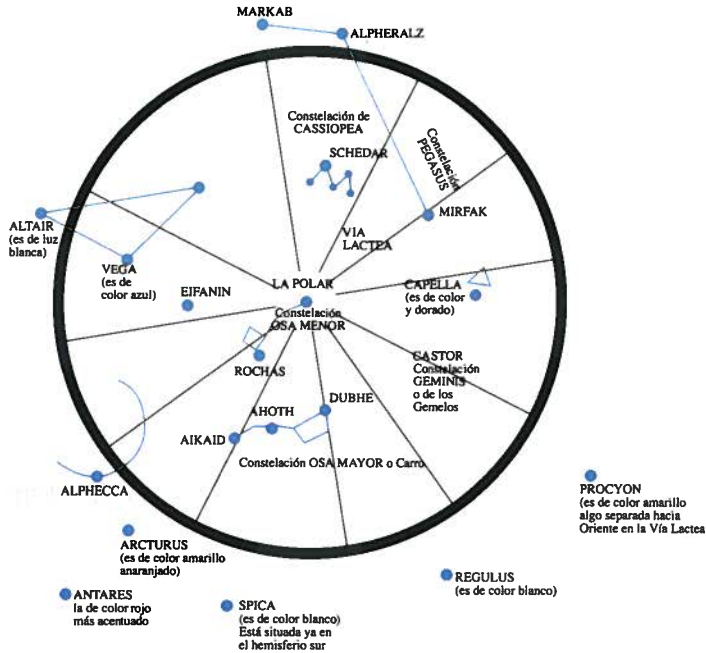
La orientación por medio de ella no presenta ningún tipo de complejidad, ya que una vez localizada, deberemos hacer una proyección de la misma sobre el horizonte, siendo en ese lugar donde se encuentra el Norte, lógicamente estaremos situados frente a ella, y en consecuencia el Sur lo tendremos a nuestras espaldas, el Este a nuestra derecha, que es por donde sale el Sol, y a nuestra izquierda se encontrará el Oeste, punto por donde se pone el Sol.

La localización de la estrella Polar en el cielo, se tiene que realizar por medio del reconocimiento de tres conjuntos de estrellas, constelaciones, denominadas Osa Menor, Osa Mayor y Constelación Cassiopea. Las figuras que presentan la Osa Menor y la Osa Mayor son muy parecidas, aunque la primera es mucho más pequeña.

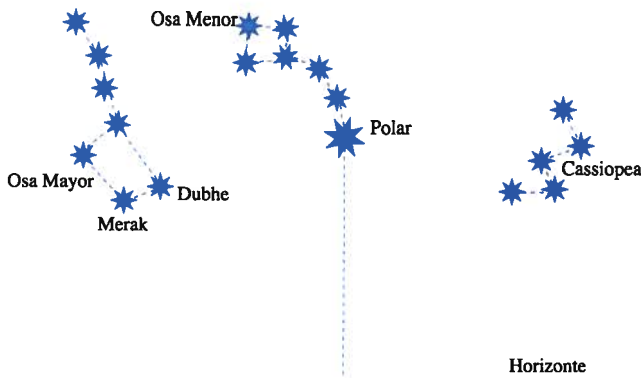
La forma de ver cuál de las estrellas es la Polar, es la siguiente: Uniendo las dos estrellas posteriores (Merak-Dubhe) de la Osa Mayor la prolongaremos en línea recta, en el sentido de salida de las tres estrellas que forman la lanza, encontraremos a

una distancia aproximada a las cinco veces la distancia existente entre ellas, la estrella Polar, que es el extremo de otra lanza perteneciente al conjunto de estrellas que forman la Osa Menor.

A la Osa Mayor también se le conoce con el nombre de "Carro", ya que su forma se asemeja a ello.



Vista del cielo con la representación de las Constelaciones Osa Menor, Osa Mayor y Cassiopea



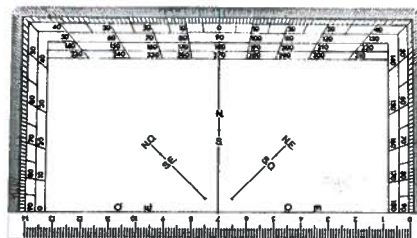
Proyección de la Estrella Polar en el horizonte

## 2.5 LÍNEAS DE POSICIÓN

### Forma de hallar y calcular un rumbo sobre la carta

Para hallar un rumbo, uniremos por medio de una línea recta el punto de salida y el de llegada, procediendo luego a medir el ángulo que forma esta línea con cualquier meridiano que la corte. Para ello haremos uso del “transportador de rumbos” o “transportador de ángulos”.

Si colocamos el centro del transportador sobre el punto de salida (o sobre cualquier punto de la línea trazada que coincida con un meridiano), de tal manera que sus dos ejes coincidan con los paralelos y meridianos (esto lo comprobamos viendo que el norte y el punto central del transportador coincidan con la línea del meridiano), entonces en la zona graduada del transportador podremos leer el rumbo, ya que la línea trazada nos dará el valor del ángulo formado entre el meridiano y la línea que trazamos.



*Transportador de rumbos*

Trazada la línea que une el punto de salida y llegada, esto es, la línea que nos represente el rumbo verdadero, nos aseguraremos que no exista peligro u obstrucción que interfiera la derrota del barco (fig. 2.5).

### Cómo situarnos en la mar

El saber situarnos y conocer dónde nos encontramos, es decir, cuál es nuestra situación en la mar, es la base de toda navegación. Para ello hemos visto que el marino ha de saber utilizar el compás (magnético o giroscópico) e interpretar las cartas náuticas, ya que con ellos y con la ayuda de Derroteros y Libro de faros podrá reconocer y determinará puntos en la costa, que indicados en la carta, son válidos para situarse.

El método o sistema más utilizado para situarse el marino a la vista de costa, se basa en que el barco se encuentra supuestamente en un punto de corte de dos o más “líneas de posición”.

### Líneas de posición

Una línea de posición es una recta sobre la cual se supone que se encuentra el barco y que ha de cumplir varias reglas respecto del punto donde se toma. La línea de posición más utilizada y de más fácil obtención en la navegación costera es la denominada “Demora”.

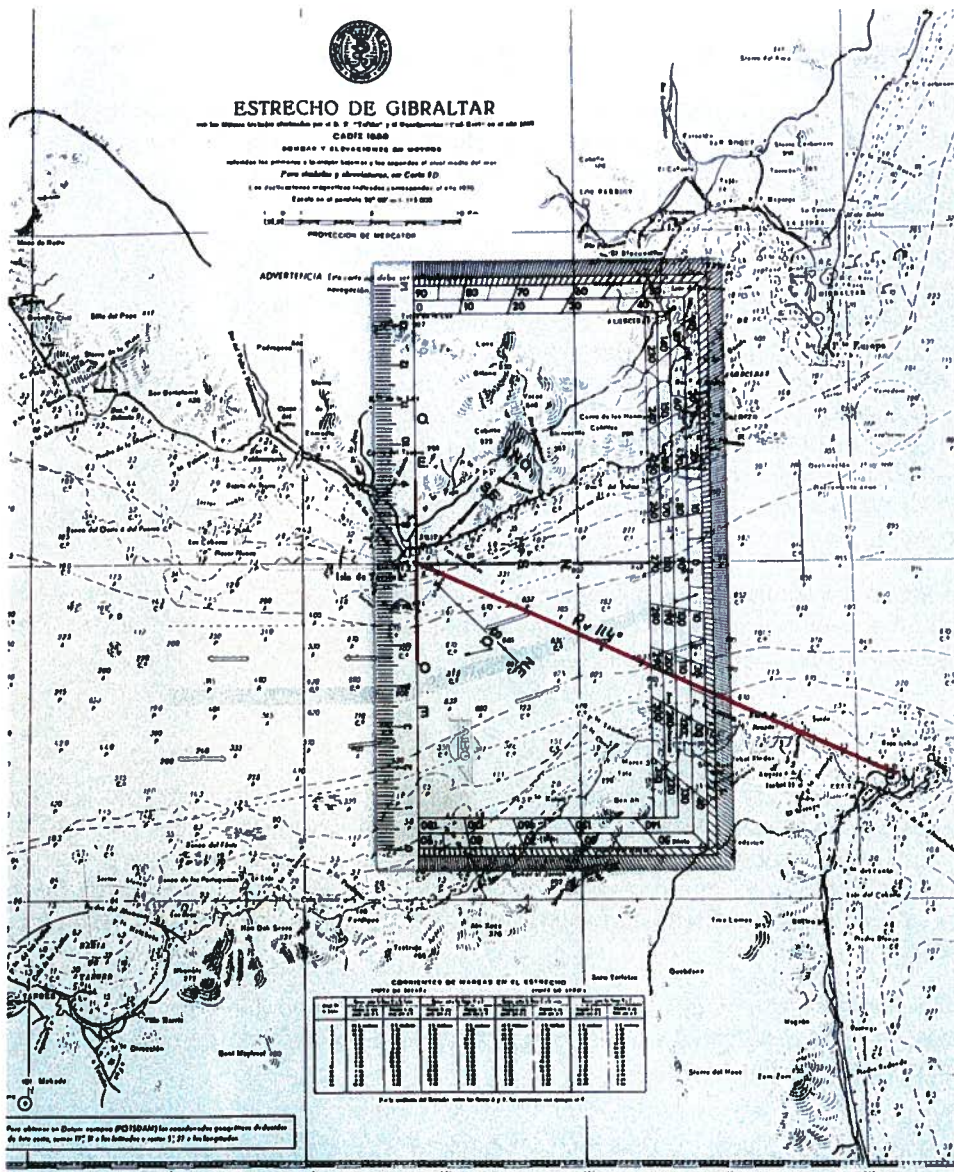


Figura 2.5. Disposición del tranportador de rumbos sobre derrota

## Demora

La demora puede definirse como el ángulo que se forma entre la línea Norte-Sur y la visual del objeto marcado, esto es, el rumbo que habría de calcularse para llegar a dicho objeto. Las demoras al igual que los rumbos se miden de 0° a 360° y, para convertirlas en verdaderas ha de aplicárseles la Corrección total.

La demora se obtiene calculando previamente la "Marcación" del objeto, que es el ángulo que forma la línea proa-popa del barco con la visual del objeto marcado.

$$Dv = Rv + M$$

*Dv: Demora verdadera*

*Rv: Rumbo verdadero*

*M: Marcación*

Las marcaciones habremos de considerarlas positivas si son tomadas por la zona de estribor de la embarcación, mientras que serán negativas si la tomamos por la zona de babor de la embarcación.

Las demoras se trazan en la carta con el valor opuesto al obtenido en la fórmula anterior, ya que la referencia verdadera sobre nuestra situación ha de venir dada desde el punto marcado en tierra. La explicación es sencilla, nuestra posición es desconocida y es la que deseamos hallar, mientras que la posición del objeto es fija y conocida, por lo que tendremos que basarnos en él para conocer la nuestra.

Hemos obtenido la demora del Punto "A", siendo ésta de 280°, la trazamos desde el punto "A" hacia la mar, por lo que trazaremos su inversa, el 100° (fig. 2.6).

## 2.6 PROCEDIMIENTOS PARA SITUARSE A LA VISTA DE COSTA

### Situación por demora y distancia

Este procedimiento es el más sencillo de utilizar para posicionarse en la mar a la vista de un objeto conocido y del que podemos obtener la distancia a que se encuentra de nosotros bien mediante el radar, bien mediante cualquier otro procedimiento. Se trazará la demora del punto y con la distancia obtenida trazaremos un arco que cortará a la demora en un punto que será donde nos encontremos. La distancia la llevaremos a la carta a través del compás de puntas. En la actualidad este procedimiento de situación se simplifica con los radares que tienen prevista la función de obtención de marcaciones y distancias (fig. 2.7).

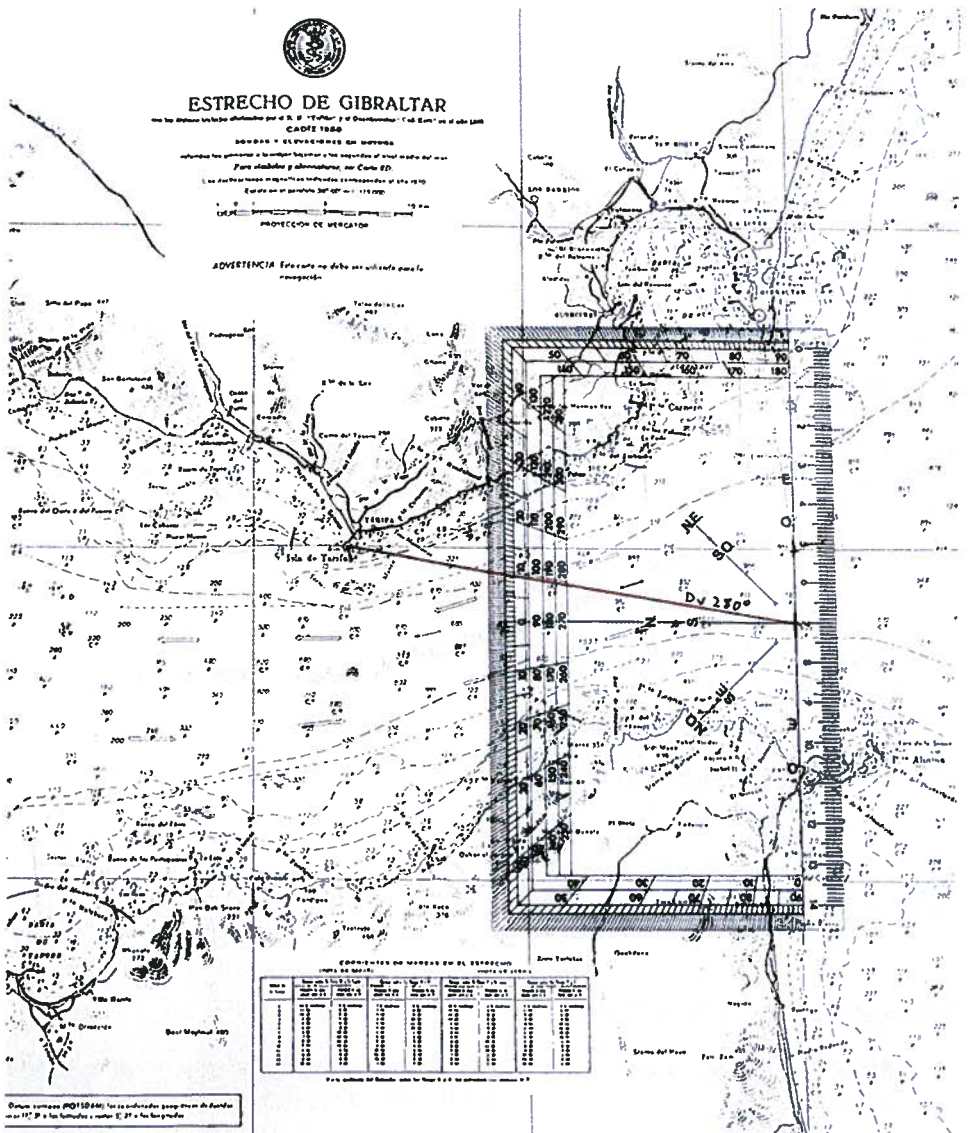


Figura 2.6. Obtención de Dv de un punto "A" desde situación estimada

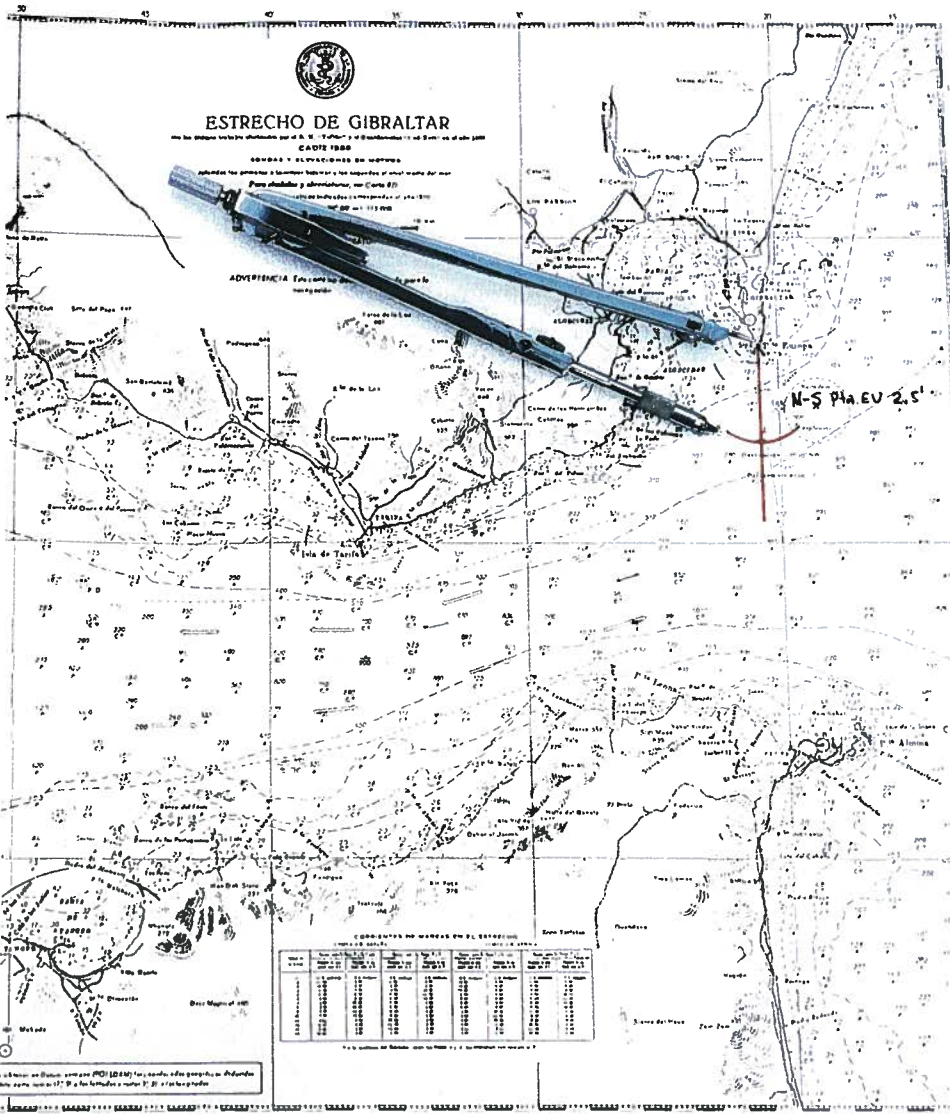


Figura 2.7. Situación por Dv y distancia a un punto

### Situación por demora y línea de sonda

Es un sistema poco utilizado por su falta de exactitud, aunque es conveniente el conocer su procedimiento, ya que algunas veces puede suceder que no dispongamos a bordo de otro sistema mejor para determinar nuestra posición.

Para situarnos mediante este procedimiento debemos disponer de una ecosonda, y tener la precaución de que el corte de la demora con la línea de sonda sea lo más perpendicularmente posible.

Para situarnos trazaremos la demora y sobre ella buscaremos en la carta el valor de la profundidad dada en la ecosonda. Nuestra situación será el punto de corte entre demora y punto batimétrico correspondiente (fig. 2.8).

### Situación mediante enfilaciones

Cuando nuestra mirada a dos objetos distintos coincide es cuando decimos que esos dos puntos están enfilados.

La línea que une esos dos puntos no es otra cosa que la demora con que se observa a los puntos simultáneamente, y es a este tipo de demora a la que se conoce también con el nombre de ENFILACIÓN.

Cuando desde la mar se ven dos objetos en tierra que a su vez se encuentran marcados en la carta náutica, de tal manera que se encuentran enfilados, su demora será la línea que trazada de forma directa en la carta una los dos puntos.

Este procedimiento tan sencillo para obtener una buena situación en la mar, ha hecho que además de las enfilaciones naturales que encontramos en los accidente geográficos de la costa, se construyan otras artificiales que de forma expresa para ello ayudan al navegante, sobre todo en pasos difíciles, entradas a puertos o en zonas de navegación con corrientes o peligros latentes, fondeaderos peligrosos, etc.

En las cartas náuticas vienen marcadas las diferentes enfilaciones que nos podemos encontrar por la zona al objeto de indicarnos siempre el lugar libre de peligro.

Teniendo en cuenta que la enfilación es una línea de posición sobre la que se encuentra un barco podremos siempre combinarla con cualquier otro tipo de línea de posición para determinar dónde nos encontramos (se puede combinar con demoras, distancias, líneas de sondas, enfilaciones en oposición u otras en distinto lugar, etc.)

Este sistema de situarse en la mar es rápido y previsible, ya que con anterioridad al paso por un determinado lugar donde exista una enfilación, podemos prepararnos, y justo cuando nos encontremos en ella, viendo los dos objetos enfilados, conoceremos una de las líneas de posición, por lo que nuestra única preocupación será la de obtener en ese mismo momento otra línea de posición a otro punto de la costa (figs. 2.9 y 2.10).

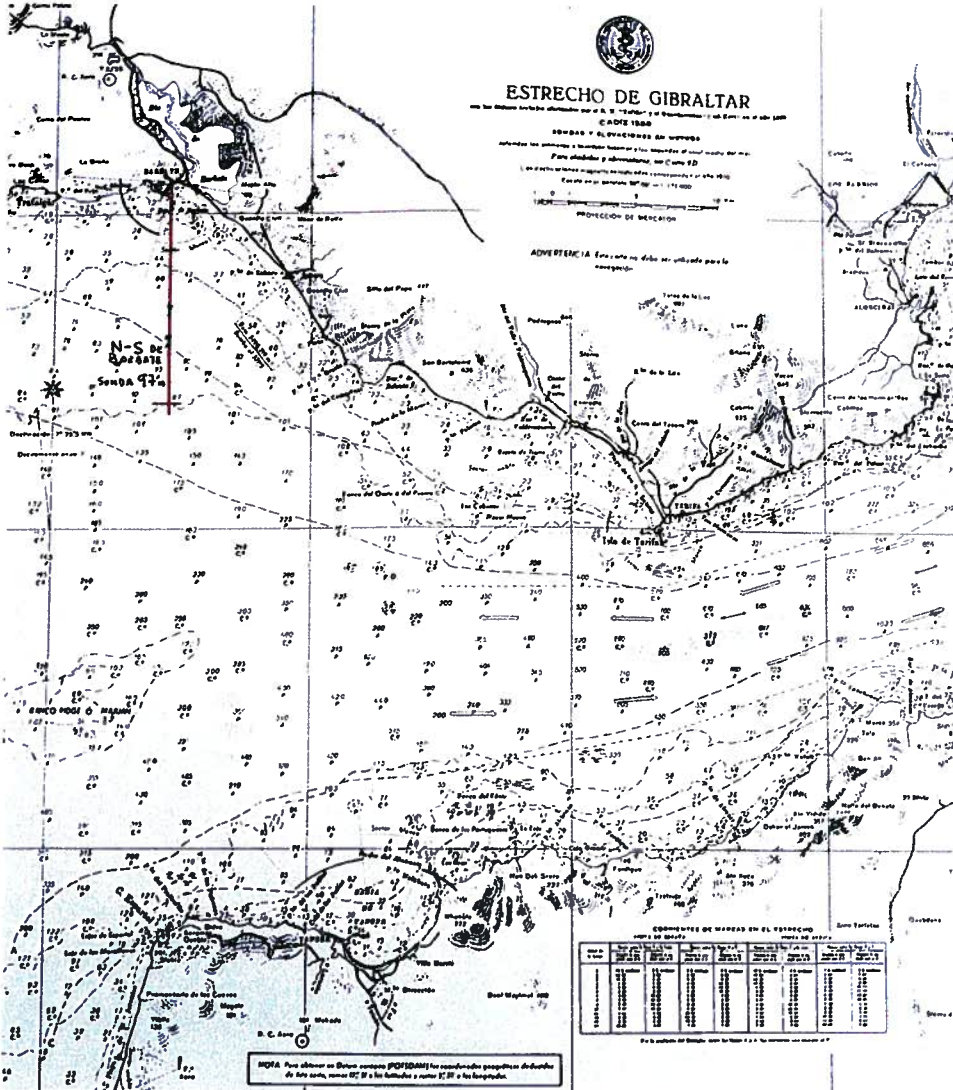


Figura 2.8. Situación por Dv y punto de corte de ésta con línea de sonda

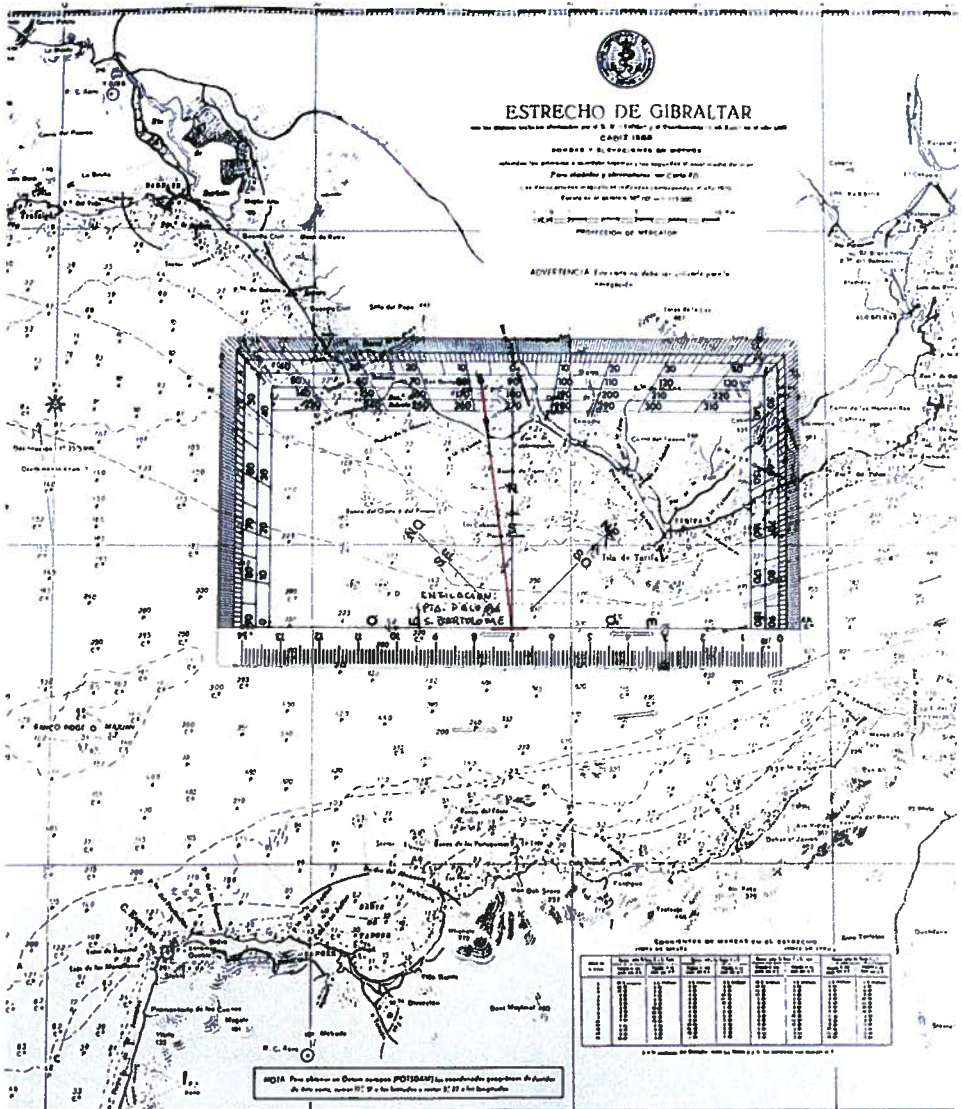


Figura 2.9. Situación por Dv de una ENFILACIÓN

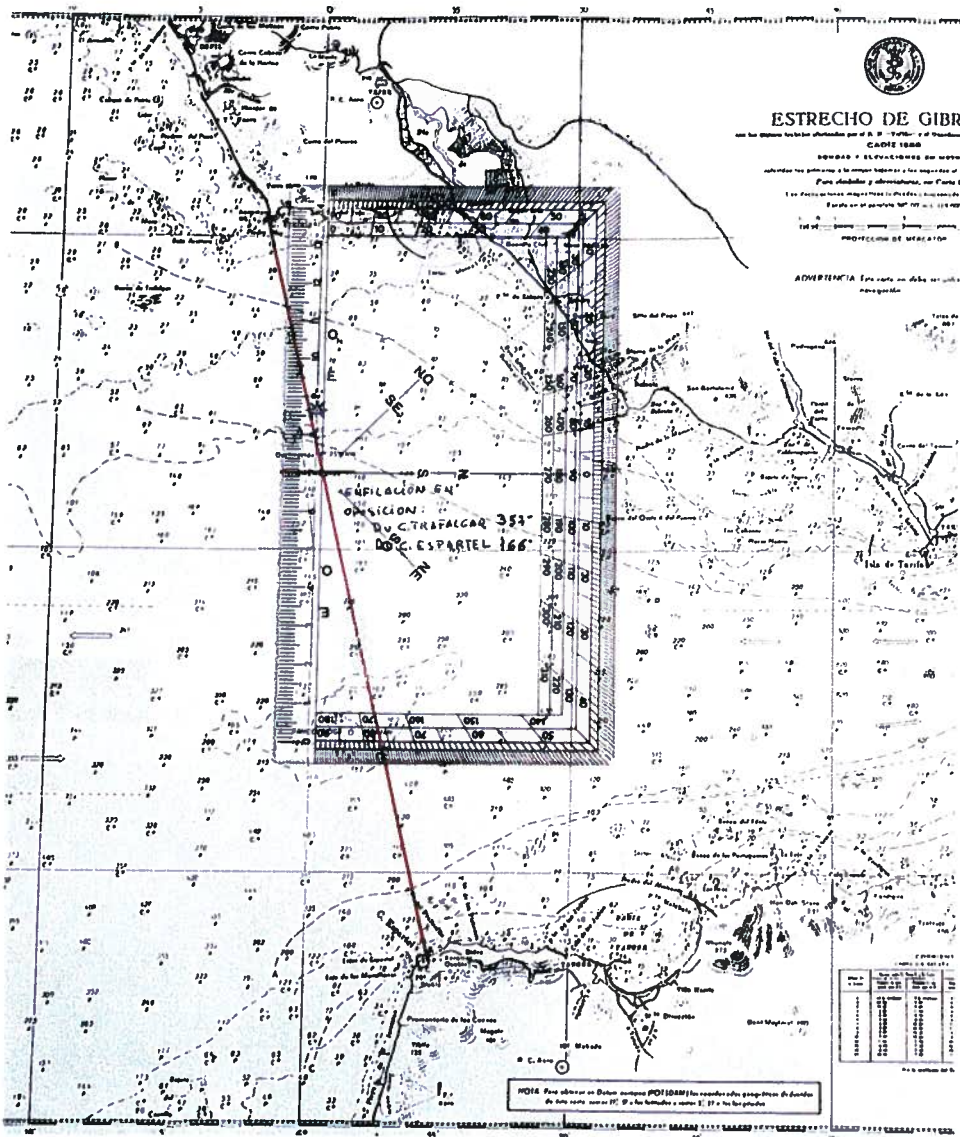


Figura 2.10. Situación por Dv a dos puntos en enfilación opuesta

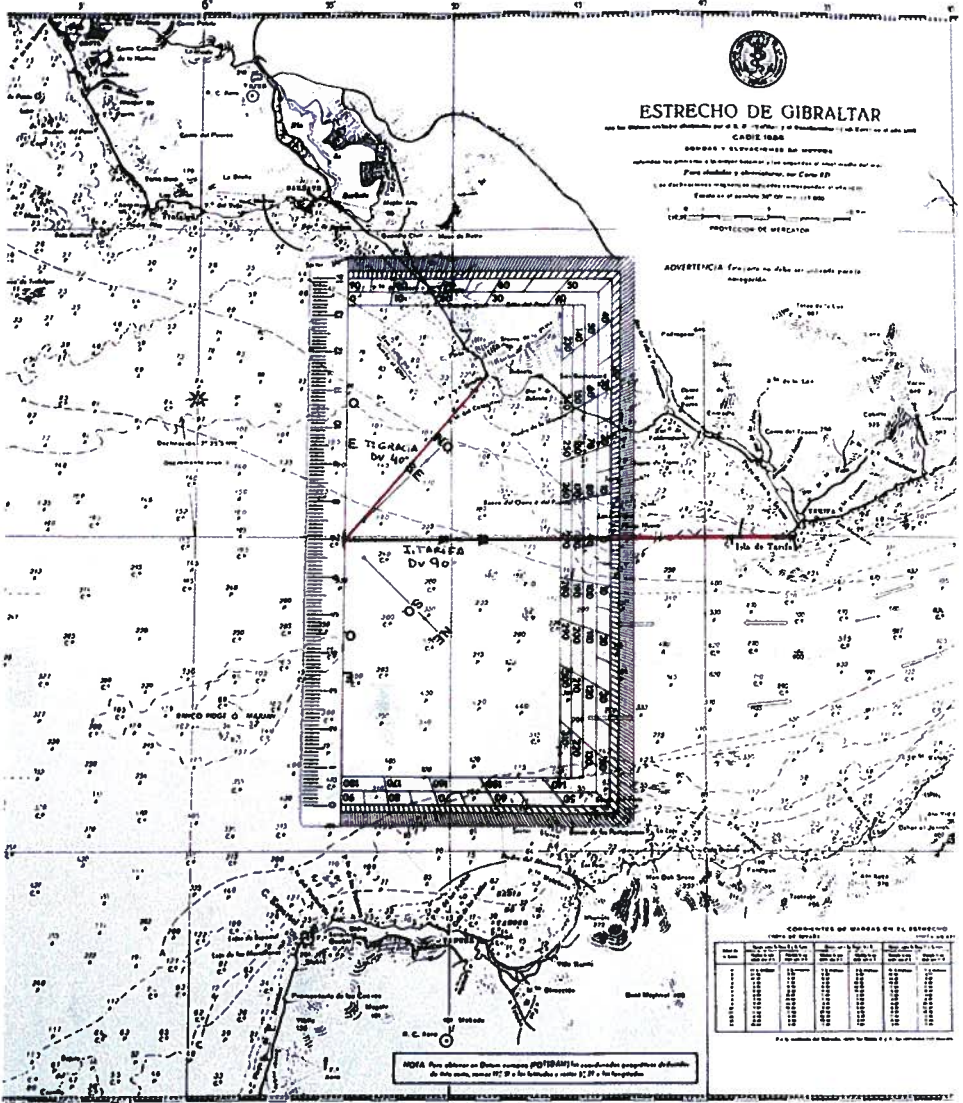


Figura 2.11. Situación por Dv a dos puntos

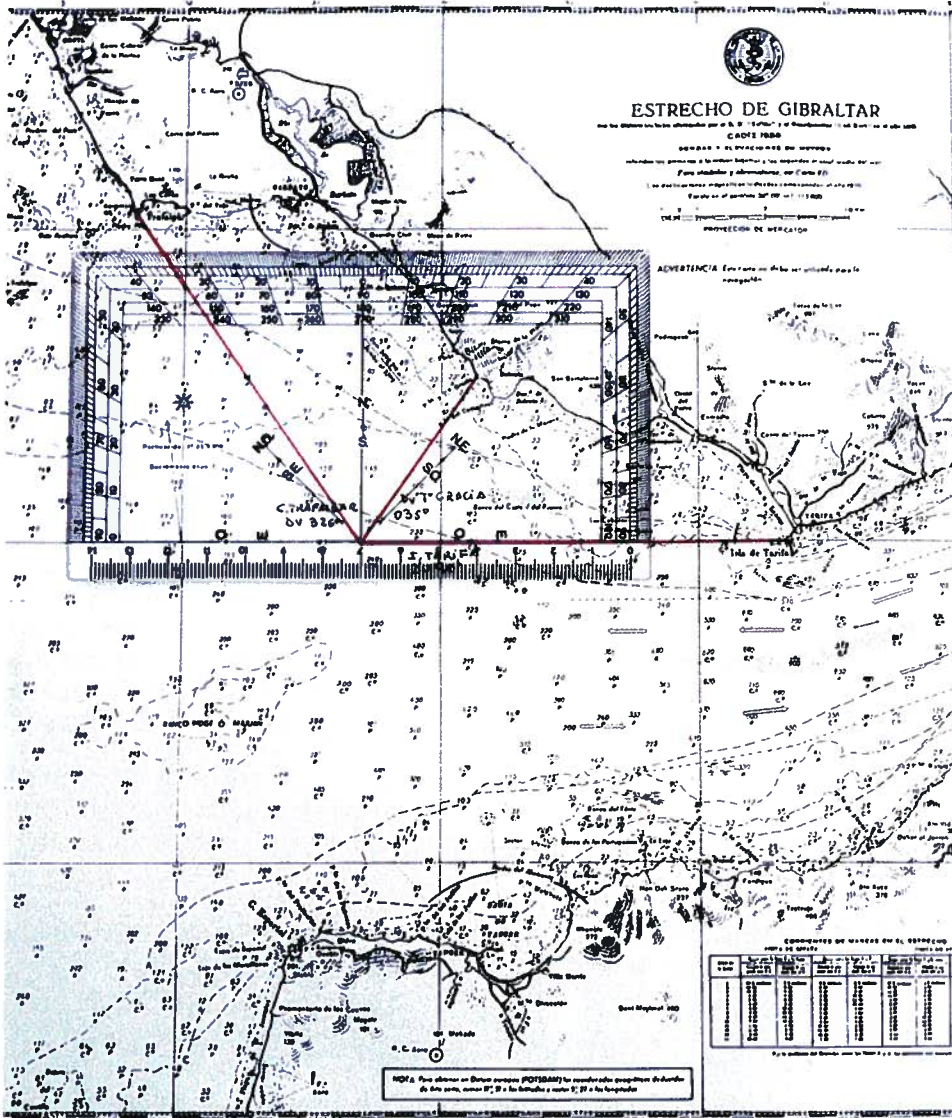


Figura 2.12. Situación por Dv a tres puntos

### **Situación por dos demoras simultáneas**

Para realizar este tipo de situación tendremos que procurar que el ángulo que se nos vaya a formar en el punto de corte de las dos líneas sea lo más recto posible, y que el tiempo o intervalo transcurrido entre la toma de la primera demora y la segunda sea el menor posible. Así una vez obtenidos las demoras a dos puntos a tierra, desde cada uno de dichos puntos trazaremos las demoras inversas de las obtenidas. El punto de corte de ambas demoras será el correspondiente a nuestra situación (fig. 2.11).

### **Situación por tres demoras simultáneas**

Ha de realizarse esta situación en la misma forma que la anterior. Si las tres líneas no se cortan en un mismo punto, y entre ellas se forma un pequeño triángulo, tomaremos como situación el centro de dicho triángulo (fig. 2.12).

## **2.7 PUBLICACIONES DE UTILIDAD A BORDO**

### **Derroteros**

En estos documentos se nos ofrece información completa sobre los diversos elementos y circunstancias que pueden acaecer durante la navegación. Así tenemos explicación detallada sobre los accidentes geográficos (Montículos adyacentes a la costa, costa acantilada, fondo marino, etc.), situación y descripción de puntos de interés para tomar marcaciones sobre la carta (faros, torres, iglesias, etc.).

Contienen también datos sobre puertos comprendidos en la costa con descripción del tipo de fondeadero y dársenas de atraque, así como demás servicios que podremos encontrarlos en ellos.

también suelen contener información generalizada sobre el régimen de vientos y corrientes que imperan en la zona.

### **Libro de faros**

De gran utilidad para el marino resultan ser los Libros de faros, ya que en ellos vienen contenidos todos los datos que podamos necesitar a la hora de realizar una navegación segura, describiéndose en ellos todas las luces y marcas diurnas que podemos obtener una vez que divisamos un faro.

Los faros vienen descritos uno por uno, indicándose de ellos la situación exacta donde se encuentran enclavados, forma y características de la construcción o

edificio, luces y características en cuanto a la intensidad, color, alcance y sectores o destellos de las mismas.

A veces un mismo faro ofrece distintos colores en su luz, según el sector desde donde se observe. Se usan estos diferentes colores para indicar algún peligro que se encuentra dentro del campo visible de la luz, indicando con un color de luz el sector que permanece libre del peligro y con otro color la zona donde se encuentra el peligro.

Es evidente la importancia de disponer a bordo de un Libro de faros, sobre todo para la navegación nocturna, ya que nos permite distinguir cada faro por sus características luminosas, evitándonos la confusión cuando navegamos en una zona en la que divisamos varias luces a la vez, y durante la navegación diurna podremos reconocer las señales o marcas de los mismos en función de la forma, color de la torre y situación de los mismos.

### Cuaderno de Bitácora

Se utilizan a modo de diarios, en los que se van anotando los acaecimientos y hechos relevantes que surgen durante la navegación, sirviéndonos la información en el contenido como recordatorio para cuando se vuelva a navegar de nuevo por la misma zona.

En el Cuaderno, cada día de navegación dispone de una doble página, con una cabecera donde se anota el número de singladura que se realiza, correspondiendo una singladura a un día de tiempo cronológico, siendo este dato complementado con la fecha y el número de viaje que realiza.

La página de la izquierda viene dividida en columnas formado casillas, indicándose en la parte superior de cada una el destino que tienen.

En las casillas de datos meteorológicos, las anotaciones se realizan mediante claves que en el mismo Cuaderno vienen explicadas.

La dirección del viento se expresa en decagradados, y la fuerza de éste se indica a través de la escala Beaufort o mediante la velocidad que llevan en millas por hora si se dispone de anemómetro a bordo. También existe la correspondiente casilla para indicar el estado de la mar y la altura de olas en metros. El tiempo presente se anota mediante una escala que va del 0 al 9, correspondiendo el 0 a tiempo despejado y el 9 a tormentas. La lectura del barómetro se realizará en milibares o en milímetros y la temperatura en grados centígrados.

También en esta hoja se podrán realizar asientos sobre existencias en los tanques de combustibles o de agua dulce.

En la página de la derecha se podrán realizar cualquier clase de asiento relacionada con la navegación, disponiendo para ello de un gran espacio, así como para observaciones que hayan de realizarse al final de cada singladura o guardia.

DIARIO DE NAVEGACION Folio n° 35

Voy desde el día \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ a las \_\_\_\_\_ horas de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Nombre del Capitán: \_\_\_\_\_

HORA	EMBARCOS			CORRECCIONES		SOL	S.P.M.		VIENTO			NUBES		MAR		TEMP. DEL AIRE	TEMP. DEL AGUA	ZONA	Observaciones	
	V	G	A	E	A		B.	E.	dé	h	N	C	dir	for	dir					for
06.00																				
07.00																				
08.00																				
09.00																				
10.00																				
11.00																				
12.00																				
13.00																				
14.00																				
15.00																				
16.00																				
17.00																				
18.00																				
19.00																				
20.00																				
21.00																				
22.00																				
23.00																				
24.00																				

DATOS AL AMPLIADA									
LUGAR OBSER	NOCHURZA OBSER	DISTANCIA OBSERVADA	DISTANCIA MAGNETICA	SEÑALADO	TIEMPO NAVEGACION	PARADAS	VELOCIDAD PROMEDIO	CONSUMO COMBUSTIBLE	CONSUMO AGUA

CAMBIO PES DESIG		AGUA PURCE	
PRDA	RES	PRDA	RES

VICIALES					COMBUSTIBLE (lit)			
DISTANCIA NAVEGADA	RENDIDA DE PES.	TIEMPO EN LA MAR	TIEMPO NAVEGADO	PARADAS	VELOCIDAD PROMEDIO	ANEXOS	CONSUMO	DISTRIBUCION

ORDENES DEL CAPITAN			
ORDEN	FECHA	HORA	CONTENIDO

Hoja correspondiente al Diario de Navegación

**Diario de a bordo de la C.E. y declaración de desembarco/transbordo**

Consiste en un libro foliado en el que el Capitán o Patrón del Pesquero debe consignar los datos relativos al barco, al arte de pesca y a la actividad pesquera que se realice, así como las especies y cantidades capturadas, transbordadas o descargadas en puerto.

Su finalidad es la de facilitar el control de las capturas realizadas por cada embarcación de aquellas poblaciones de peces para las que se ha fijado un total admisible de capturas o una cuota.

Este Diario es obligatorio para:

- Todas las embarcaciones de eslora superior a los 17 m.
- Los pesqueros de 10 a 17 metros de eslora, siempre y cuando realicen salidas a la mar superiores a las 24 horas.
- Los buques de más de 10 metros de eslora tienen la obligación de realizar la declaración de desembarco.

## 2.8 CONOCIMIENTO DE LOS PUERTOS, LUCES Y MARCAS DE LA ZONA

### Idea de las luces de faros, farolas y balizas, así como sus marcas distintivas de día

Desde antaño, el navegante sintió la necesidad del empleo de procedimientos para indicar los lugares de recalada y los peligros, necesidad que al aumentar por la intensificación del tráfico marítimo, asistió al ingenio humano para perfeccionar lo que comenzó por métodos rudimentarios hasta llegar al actual notable grado de adelanto, en que tan útiles servicios prestan.

Las señales marítimas pueden clasificarse en diurnas, nocturnas y de niebla

### Faros

Con este nombre se denomina a unas edificaciones generalmente en forma de torre, erigidas en las costas, en islas o en medio del mar, en las que se encienden lámparas visibles en todo o parte del horizonte, siendo su objetivo advertir al navegante de la proximidad de la tierra o de la existencia de un peligro.

### Farolas

Son las que sirven para indicar la boca de un puerto o las entradas de un río o de canales navegables, los escollos en los puertos y las puntas aisladas de escasa importancia.

### Iluminación de los faros y farolas

Los eléctricos se iluminan por medio de una lámpara y los que no lo son lo efectúan por la incandescencia de los vapores que se desprenden del acetileno disuelto en acetona, o de los vapores del petróleo, aunque modernamente también existen las que funcionan por medio de gas y por medio de la energía solar.

En los eléctricos una lámpara da un foco luminoso, que la óptica transforma en un destello de intensidad muy superior.



*Faro situado en línea de costa*

En los que se alimentan con los vapores, anteriormente mencionados, el encendido es automático por ir provistos de la llamada "válvula solar".

### **Reconocimiento de los faros**

De día, la forma y el color del edificio sirven como datos de reconocimiento, y de noche, las características de la luz, distintas de todos aquellos próximos con que pudieran confundirse, sirven para determinarlo sin ambigüedad alguna.

### **Luces combinadas**

Cuando se asocian dos luces para constituir una característica, constituyen las luces combinadas.

### **Luces de enfilación**

Cuando la asociación de dos luces sirve para marcar una dirección, se llaman luces de enfilación. Suelen encontrarse en todos los canales de entradas a puertos.

### **Alcance de los faros**

En todo faro se pueden considerar dos alcances, el óptico o luminoso y el geográfico.

Alcance luminoso es la distancia a que puede verse la luz de un faro cuando ningún cuerpo opaco se interpone entre el foco y el ojo del observador. Este alcance depende de la intensidad de la luz, de la sensibilidad visual y del estado de transparencia de la atmósfera.

Si la tierra fuera plana y no existiera la atmósfera, el alcance geográfico sería el mismo óptico, pero a causa de la curvatura de la tierra y de la refracción atmosférica, si nos vamos alejando de un faro sin salirnos de su alcance óptico, dejará de verse la luz porque se interpondrá la tierra entre ésta y el observador, pudiendo decirse o que el faro queda bajo el horizonte del observador o que el ojo de éste bajo el horizonte del faro, y se llama alcance geográfico la distancia a la que pierde de vista la luz por un observador cuyo ojo se encuentra al nivel del mar.

Si el alcance luminoso es inferior al geográfico, el alcance efectivo será el primero de ellos. En caso de que sea mayor el luminoso, podrá aumentarse el efectivo, elevándose sobre la superficie del mar, con lo cual se complementa al geográfico utilizando parte o todo del exceso del luminoso.

## Abreviaturas empleadas en los faros españoles

Fi. Fija. -D. Destellos.-Gp.D. Grupo de destellos.- Oc. De ocultaciones.- Gp. Oc. Grupos de ocultaciones. C. Centelleantes.- F.D. Fija de destellos.- F.Gp.D Fija con grupos de destellos.-Gp.D.F. De grupos de destellos y Fija.

## Características luminosas

Para poder identificar los faros, es necesario que éstos se distingan unos de otros por ciertos detalles característicos que dependen del aparato o de la luz que emita.

La primera subdivisión es en luces de intensidad constante y de intensidad variable.

Luz fija: Es la de intensidad invariable, puede ser blanca, roja o verde, se dividen en luces fijas de horizonte, cuando iluminan todo éste o su mayor parte, y luces fijas de dirección cuando iluminan un sector relativamente pequeño. Pueden ser de luz de un sólo color o alternativa de dos colores.

Luz de destellos: La que muestra un destello único a intervalos regulares, y, también se llama así, a la luz que a intervalos regulares experimenta un eclipse total; en ambas la luz dura menos que la oscuridad.

Se llaman destellos los aumentos de intensidad en una luz fija o la iluminación en una de ocultaciones cuando su duración es corta, pero inferior a un segundo.

Luz de grupo de destellos: Es la que muestra a intervalos regulares un grupo de dos o más destellos.

Luz de ocultaciones: Se denomina así a la luz que a intervalos regulares experimenta un eclipse repentino total; la duración de la luz es siempre mayor o al menos igual que la de la oscuridad.

Las luces descritas se dividen en luces de ocultaciones propiamente dichas o de eclipses, según la duración de la ocultación sea grande o pequeña.

Luz de grupos de ocultaciones: Es la que regularmente experimenta dos o más eclipses repentinos.

Luz centelleante: Es aquella en que la duración de la luz y de la oscuridad es muy corta. Tienen un mínimo de 40 apariencias por minutos.

Luz fija con destellos: Es la luz fija que a intervalos regulares experimenta un incremento de intensidad.

Luz fija con grupos de destellos: Luz fija que a intervalos regulares experimenta un incremento notable de intensidad por un grupo de dos o más destellos.

Luz de grupos de destellos y fija: Luz de destellos que entre cada grupo de ellos deja ver un período largo de luz de menor intensidad precedida y seguida de un eclipse.

Luz intermitente: son aquellas en que hay alternativas en la iluminación, predominando ésta a la oscuridad.

## 2.9 SISTEMAS RADIOELECTRÓNICOS DE NAVEGACIÓN

### Radionavegación

Desde que en 1908 se adoptó un procedimiento que aprovechaba los cambios en la intensidad de recepción en función de la orientación de la antena del receptor respecto a la situación de la emisora, se dio inicio a una serie de sistemas para poder conocer la situación de un barco en medio de la mar con ayuda de las ondas radioeléctricas.

Estos sistemas han experimentado una asombrosa evolución durante los últimos años, gracias al empleo de la moderna electrónica y al uso de sofisticadas emisoras tanto en tierra como en el espacio.

### Radiogoniómetros

En el mercado existen varios equipos que permiten detectar, con mayor o menor grado de precisión, la orientación de los radiofaros y establecer así la posición del receptor. Hay radiofaros prácticamente en todas las costas del globo, lo cual facilita las recaladas y la fijación de situaciones cerca del litoral. Por desgracia, la precisión de este procedimiento, aun cuando depende en buena medida de la habilidad del usuario, queda bastante por debajo de otros sistemas más modernos y, además, se ve influido por interferencias y errores de propagación de las ondas, lo cual exige llevar a cabo correcciones.

De todos modos, constituye una manera práctica y económicamente accesible de conocer la situación en la mar. Además existen cómodos equipos portátiles a pilas. La existencia de una amplia red de radiofaros facilita la determinación de la situación.

### Empleo del sistema VOR

El sistema VOR (VHF Omnidirectional Range) está destinado fundamentalmente a la aviación, pero las embarcaciones pueden hacer uso de aquellas emisoras situadas cerca del litoral. Su precisión es superior a la de los goniómetros que utilizan los

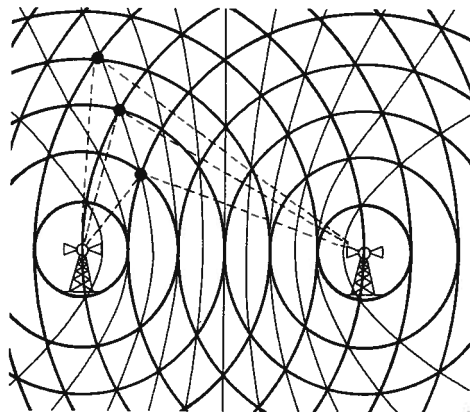
radiofaros marinos, pero su alcance es inferior debido a que emplean la banda de 108 a 118 MHz, lo cual significa que las antenas de la emisora y el receptor han de estar "a la vista".

## Los sistemas de radionavegación

Sistema	Método empleado	Cobertura	Precisión
Goniómetro	Ondas de 280 a 415 kHz	Navegación costera	Según práctica
VOR	Ondas de 108 a 118 MHz	50 a 75 millas	Un grado
LORAN C	Ondas hiperbólicas de 100 KHz	Ver figura 2.13	50 a 200 metros
DECCA	Ondas hiperbólicas de 70 a 130 KHz	Ver figura 2.14	50 metros
OMEGA	Ondas hiperbólicas de 10 a 14 KHz	Todo el mundo (interferencia)	2 a 4 Km.
SATÉLITE (Transit)	Sistema Doppler en 400 MHz	Todo el mundo (no continuo)	500 metros
SATÉLITE (GPS)	Banda de 1 a 2 GHz	Todo el mundo (instantánea)	100 metros

### Sistemas hiperbólicos de navegación (Loran C y Decca)

Se basan en emisoras terrestres cuya posición se conoce con total precisión. Hay que emplear dos de estas emisoras para lograr una línea de situación, y otras dos emisoras para una segunda línea que, en su cruce con la primera, señala el lugar donde se encuentra el barco sobre la carta. Cuando un barco se encuentra a la misma distancia de dos emisoras, las señales se reciben al mismo tiempo, puesto que las transmisiones son simultáneas en todo el sistema. Por el contrario, se producirá un intervalo de tiempo cuando el receptor se halle más próximo de una emisora que de la otra; dicho intervalo indica la



Sistema de navegación hiperbólica

distancia relativa a uno y otro transmisor. Como existen diversos puntos sobre el globo que se hallan a la misma distancia de ambas emisoras, uniendo tales puntos se obtiene una hipérbola. El cruce de la hipérbola del primer par de emisoras con la del segundo par es el punto de situación del receptor.

En la práctica, sin embargo, se utilizan sólo tres emisoras; una principal y dos subsidiarias, formando una primera hipérbola la principal con una subsidiaria, y la segunda hipérbola principal con la otra subsidiaria. Asimismo, los modernos equipos ya no hacen necesario el empleo de cartas para trazar las líneas, sino que existe un ordenador que calcula e indica directamente longitud y latitud.

### Loran C

Este método de radionavegación está muy difundido en el Mediterráneo, donde existe una gran cantidad de emisoras. Este sistema dispone también de cadenas de emisoras en el Atlántico Norte, ambas costas de los Estados Unidos de América, Sudeste asiático y parte del Pacífico; y se están instalando cadenas en el Mar del Norte y las costas africanas del Océano Atlántico.

Una de las peculiaridades del Loran C, es que utiliza tanto ondas radioeléctricas reflejadas como de superficie, lo que significa que puede utilizarse a grandes distancias (ondas reflejadas), y cerca de la costa (ondas de superficie), con una relativa precisión. La gran difusión de este sistema durante los últimos años hace que el Loran C sea uno de los sistemas que presenta un mayor auge y que parece tener más futuro, dejando aparte los revolucionarios métodos de radionavegación que utilizan satélites orbitales.

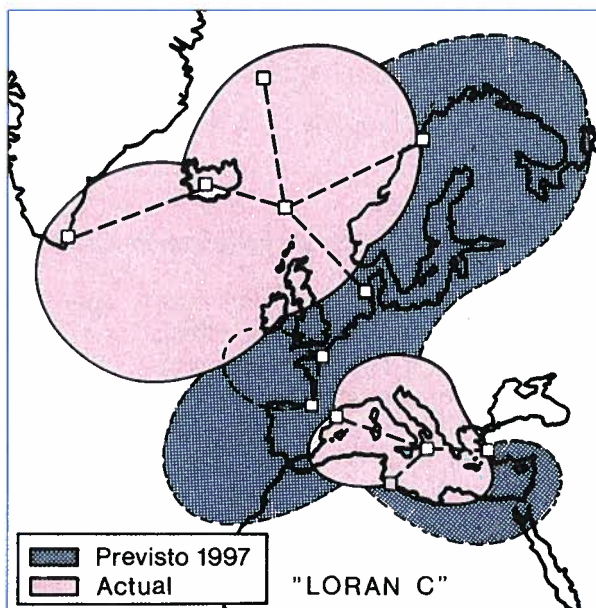


Figura 2.13. Cobertura europea del sistema "Loran C"

Uno de los problemas del Loran C, es que está sujeto a interferencias en determinadas zonas, especialmente en las que coincide con el sistema Decca, o cuando hay otros aparatos eléctricos funcionando cerca del receptor.

## Decca

Los orígenes del sistema Decca hay que buscarlos en la marina de guerra y, de modo especial, en el método desarrollado para llevar a cabo el desembarco aliado en Normandía, durante la II Guerra Mundial.

Este sistema de radionavegación posee varios puntos en común con el ya mencionado sistema Loran C. No obstante, su principal diferencia, independientemente de las zonas de cobertura, es que la distancia útil desde la emisora es de unas 250 millas náuticas en lugar de las 1000 a 2000 millas que alcanzan respectivamente los dos métodos de transmisión de las ondas Loran C.

Al igual que el Loran C, también el sistema Decca trabaja con una emisora principal y varios repetidores.

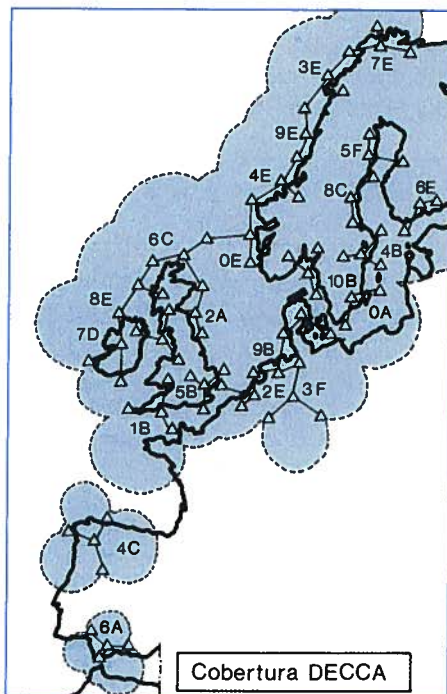


Figura 2.14. Cobertura del sistema "DECCA"

La zona operativa para el sistema Decca son las aguas costeras del noroeste de Europa y algunas áreas de otros continentes. El uso del sistema Decca para fijar la situación de un buque permite alcanzar un buen grado de precisión, pudiendo calificarse como el sistema hiperbólico que resulta realmente fiable cerca de la costa.

Otra de las ventajas del Decca es que proporciona los datos de forma continuada y no requiere llevar a cabo ninguna corrección. Sin embargo, puede sufrir interferencias por causa de fenómenos atmosféricos.

## Sistema Omega

Este sistema, de cobertura mundial, fue especialmente desarrollado para fijar la situación en los submarinos, aprovechando la capacidad de transmisión bajo el agua de ondas de muy baja frecuencia, las cuales comportan longitudes del orden de los 3 km. No obstante, son precisamente estas ondas tan largas las causantes de grandes errores de precisión que, en ciertos casos, sobre todo durante la noche, pueden ser de cuatro o más millas náuticas.

Este sistema prometía mucho en el momento de su aparición, dada la posibilidad de cubrir todos los mares del mundo desde unas pocas estaciones que tienen un alto consumo de corriente. Sin embargo, con la aparición de los satélites artificiales, el sistema Omega ha quedado relegado a un segundo plano.

### Satélites: SATNAV y GPS

No hay duda de que el sistema de radionavegación más revolucionario y que más posibilidades ofrece, en toda clase de navegaciones, es el que utiliza satélites en órbita alrededor de la Tierra. Estos satélites para la navegación, conocidos bajo el nombre de "Transit" (o también NNSS), hicieron su aparición en la década de los sesenta, y dieron origen al sistema SATNAV.



*Equipo de navegación por satélite. Cobertura mundial pero no continua, por lo menos con los satélites TRANSIT.*

Fundamentalmente, el Satnav consiste en seis satélites que siguen una órbita polar y, contrariamente a los demás satélites de comunicaciones, éstos no permanecen fijos con respecto a un punto de la superficie terrestre, sino que se hallan en continuo desplazamiento. Precisamente gracias a este movimiento sobre el globo permiten determinar la posición de los barcos. Para el cálculo de la posición se utiliza el "efecto Doppler" mediante el cual se pueden conocer las distancias que median entre el satélite y el receptor del barco durante el desplazamiento de ambos (el primero a gran velocidad y el segundo prácticamente estable). De este modo, conociendo la posición exacta del satélite, se puede conocer también la de la embarcación.

Aunque teóricamente la precisión del sistema Transit es de unos 100 metros, en la práctica es del orden de cinco veces más. Ello se debe, sobre todo, al movimiento de la antena del barco, puesto que el sistema no tiene interferencias.

Con el sistema Satnav, con sólo seis satélites, cada uno de los cuales tarda 107 minutos en circundar la Tierra, no es posible ofrecer una continua información, por lo que el ordenador de a bordo va calculando situaciones estimadas y las comprueba a cada paso del satélite. Puede afirmarse, pues, que éste método es perfecto para navegaciones transoceánicas, pero no lo es tanto cuando se está muy cerca de la costa.

El empleo de la microelectrónica ha permitido reducir considerablemente el precio de estos equipos, por lo que ahora son accesibles a casi cualquier navegante que lo desee.

Uno de los sistemas más revolucionarios, y que va a tener una enorme difusión en el futuro, es el denominado GPS (Global Positioning System), en el cual se utilizan 24 satélites que giran en una órbita a 20000 km. de altura. Su principal ventaja es que, con esta altura y la profusión de satélites, el barco puede estar constantemente en contacto con dos o más satélites, lo que permite conocer la situación instantánea con una precisión de unos 100 metros, precisión que con ciertos equipos llega a menos de 16 metros.

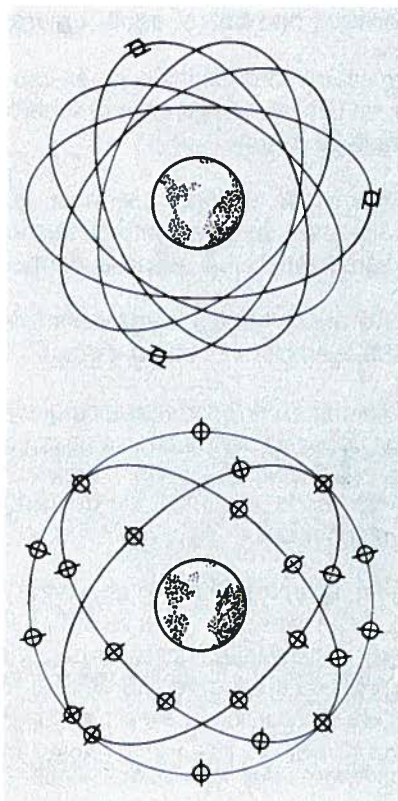
### Navegación con GPS

#### Iniciación, situación, derrota, punto de calada:

Al encender por primera vez el GPS, tarda aproximadamente 3 minutos en encontrar la posición. Cada vez que se encienda posteriormente, lo anterior se reduce a 20 segundos.

Una vez puesto el aparato en "ON", aparecerá una cualquiera de las pantallas, de las varias que tiene el GPS. La mayoría de los datos que nos proporciona el equipo, como puede ser: fecha y hora, situación del barco, rumbo y velocidad, derrota seguida, etc., son procesadas por el propio equipo y nos la muestra en la pantalla del aparato de forma automática. Otros puntos necesitan ser introducidos manualmente, como pueden ser los puntos necesarios para la creación de una ruta para un viaje determinado, con la inserción de todos los puntos de recalada. Pero incluso en estos casos, y una vez que hemos introducido manualmente los puntos, el GPS nos da de forma automática la distancia que queda para llegar al punto más próximo, demora al punto de recalada, hora estimada de llegada, etc.

El aparato de GPS es capaz de almacenar unas 20 rutas con 10 puntos de recalada cada ruta.



*Con el sistema Transat, de una situación a otra hay que aguardar unas 2 horas. Gracias al nuevo sistema GPS, formado por 24 satélites, la situación puede determinarse de forma inmediata.*

## **Alarmas, hombre al agua, errores y correcciones a introducir**

Hay cuatro condiciones que generan alarmas visuales y sonoras. Cuando esto sucede, en la pantalla aparecen el símbolo de alarma y una leyenda que indica la naturaleza de la misma.

- a) *Alarma de arribada*: alerta de la aproximación del barco al punto de destino. Alrededor de este punto de destino se crea un círculo de seguridad, y cuando el barco entra en él suena la alarma.
- b) *Alarma de fondeo*: alerta del movimiento del buque cuando debería de estar parado (ejemplo si el barco garrea).
- c) *Alarma de error transversal*: que nos alerta si el buque se desvía del rumbo previsto, apareciendo en ese caso en la pantalla el mensaje "XTE ERROR".
- d) *Alarma de velocidad*: alerta cuando la velocidad del barco es mayor del margen reconocido.

En los aparatos GPS hay un mando con la señal "Mark MOB". Las letras MOB significan en inglés "Man Over Board", que significa HOMBRE AL AGUA. Este mando está siempre iluminado, incluso si oscurecemos la pantalla para que no moleste durante la noche. En caso de HOMBRE AL AGUA, solo se pulsa este mando y la posición donde ha ocurrido el evento queda registrada automáticamente.

Los errores pueden ser ocasionados por:

- a) Satélites anormales. Cada satélite GPS informa en el almanaque el número de satélites anormales. Sin embargo, a veces el almanaque no contiene esta información. En este caso se puede rechazar el satélite manualmente.
- b) También puede haber errores en la situación, con el consiguiente error en la velocidad, hora de llegada, etc. Estos errores son debidos a condiciones de recepción desfavorables. Estos errores pueden ser reducidos filtrando las señales GPS recibidas. Se dispone de un margen desde 0 hasta 999. Normalmente se va en la situación 0, pero se deberá ir incrementando según las necesidades del caso. Pero hay que tener en cuenta que al ser mayor el número, los cambios en la latitud y la longitud son más lentos y son muy significativos en barcos de gran velocidad.

## **Plotters y Cartas electrónicas**

El Plotter es un equipo de navegación constituido por un ordenador programado para realizar las operaciones necesarias para la navegación marítima. Va conectado a un navegador, generalmente un GPS que visualiza la posición del barco, indica la velocidad y rumbo que lleva y memoriza el recorrido ya hecho.

El Plotter tiene dos orificios, en uno se introduce un cartucho que contiene cartas náuticas y otro donde se introduce un cartucho que contiene el software de base. Este software tiene los programas de navegación.

En la pantalla del Plotter aparece la carta de navegación. Esta carta puede ocupar toda la pantalla o solo una parte de ella, pero en cualquier caso, además de la carta debe aparecer la situación, la velocidad, el rumbo que lleva el barco, así como el rumbo necesario y la distancia que nos queda para llegar al punto de destino.

La carta de los cartuchos abarcan espacios geográficos muy amplios (por ejemplo, un solo cartucho abarca toda Europa y toda África), pero mediante el ZOOM, se puede agrandar la carta hasta dejarla en una carta de punto mayor o muy grande, por ejemplo, la carta de navegación de la zona Sur de España.

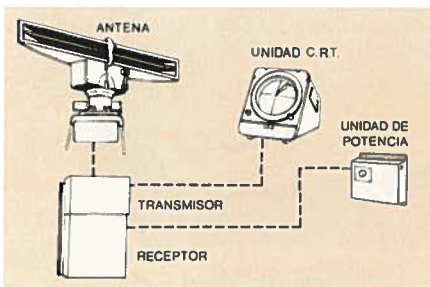
Aparte de ello si el cursor se coloca sobre un faro de la carta, aparecerá las características del faro. Puede memorizar la ruta que lleva el barco y contiene la alarma de HOMBRE AL AGUA y la alarma de fondeo.

## 2.10 EL RADAR, LA CORREDERA Y LA ECOSONDA

### El radar. Utilidad práctica

Con el radar es posible observar electrónicamente, mucho más lejos que a simple vista y en los 360° del horizonte. Cualidades que hacen de este aparato un elemento muy útil para la navegación en general, y de modo especial cuando existe mala visibilidad: noche, niebla, lluvia, etc.

Con él podemos detectar, estableciendo marcaciones y distancias de otros barcos, costas, balizas y demás puntos de referencias que consideremos de interés.



*Componentes básicos que forman un equipo del radar.*

### Funcionamiento del Radar

Los equipos de radar constan de cuatro elementos básicos, aunque gracias al desarrollo de la electrónica sólo veamos dos, lo que facilita aún más su instalación y uso.

Uno de los grupos está formado por el transmisor y la antena, mientras que el segundo lo constituye el receptor y la pantalla.

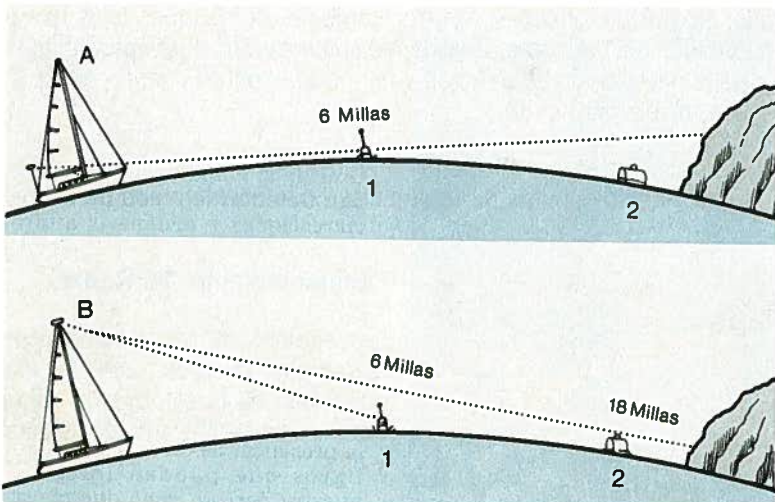
El transmisor envía impulsos de alta frecuencia a través de una antena que realiza un movimiento giratorio, de forma que los impulsos son dirigidos hacia los 360° del horizonte.

Cuando los impulsos encuentran un objeto en su camino, se forma un eco que retorna a la antena.

Los ecos, son captados por el receptor y plasmados en una pantalla, de tal forma que los objetos causantes del reflejo aparecen no sólo en la posición relativa de donde proceden, sino también a la distancia a que se encuentran.

### Instalación a bordo

La instalación a bordo del radar ejerce un papel importante cuando se desean obtener sus resultados. Partiendo de la base que, tal como se ha dicho antes, los radares se encuentran formados por dos unidades, a las que conocemos como antena (con el transmisor incorporado) y pantalla (con el receptor integrado), desde el punto de vista de la eficacia, conviene que la antena esté situada lo más alta posible, dado que así se amplía su campo de visión sobre el horizonte. Asimismo debe procurarse que no haya otros objetos o elementos situados en el mismo barco que puedan interferir las ondas de radar. La altura media estimada como aceptable para su montaje en barcos de pequeño y mediano porte es de unos 6 metros por encima del nivel del mar.



*Efecto que tiene la altura de la antena en la detección de objetos por el radar. En el caso A, resulta imposible para las ondas emitidas por la antena el detectar la baliza 2, al contrario de lo que ocurre en el caso B*



*El puesto de gobierno es un buen sitio para instalar la unidad con la pantalla, siempre y cuando esté bien protegido y alejado del compás*

A efectos del rendimiento de la instalación debe existir la distancia más corta posible entre la antena y la pantalla. El lugar de montaje de la pantalla ha de ser donde el operador pueda verla y manipularla del mejor modo posible. Buena parte de las pantallas que montan en la actualidad los radares son visibles a plena luz del día.

Los radares son grandes generadores de ondas electromagnéticas, por lo que, al instalarlos, debe prestarse mucha atención a su posición con respecto a otros instrumentos y, de modo especial, a los compases, por la influencia que sobre ellos se pueden ejercer.

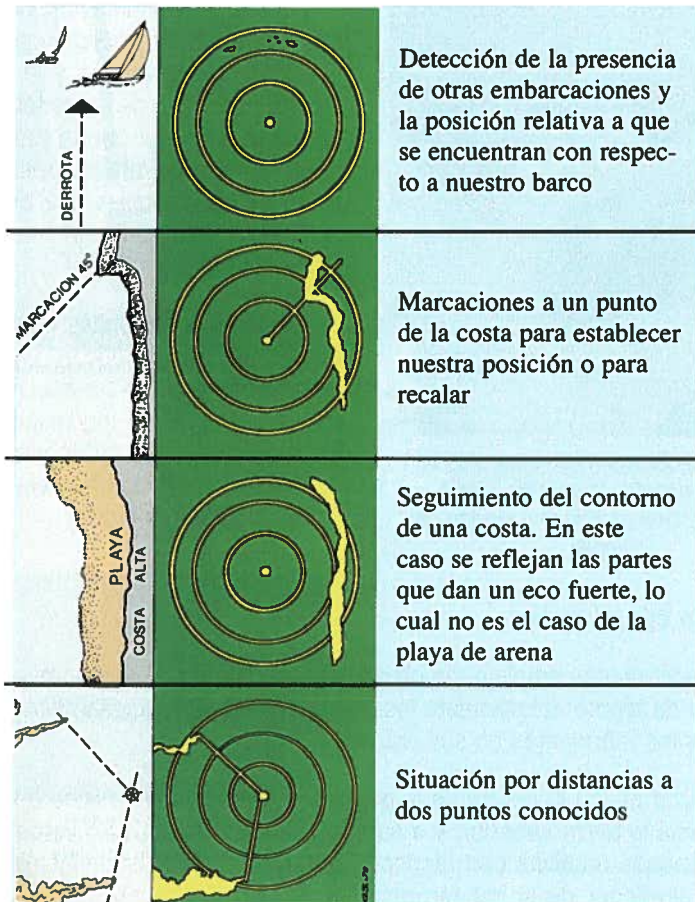
## **Navegación con el radar**

El uso del radar no es complejo, no obstante para obtener un buen provecho de este aparato han de leerse atentamente las instrucciones de funcionamiento que acompañan todos los fabricantes en sus equipos.

El propio barco ocupa el centro de la pantalla, orientado con la línea de crujía vertical, proa hacia la parte superior, y a su alrededor aparecen los objetos detectados en sus posiciones relativas con respecto al barco y a las distancias, mientras que los grados alrededor de la imagen permiten tomar marcaciones de objetos determinados.

Dadas estas posibilidades, el radar sirve perfectamente para situarnos mediante demoras a puntos de la costa, igual que se hace con un compás de marcaciones o con un gonio, pero de forma más cómoda y rápida.

No obstante, conviene decir que no todos los materiales proporcionan el mismo eco a las ondas de radar, los metales y las rocas son los mejores, mientras que la arena, árboles, madera, plásticos y tejidos ofrecen un reflejo pobre. También influye el ángulo de la superficie con respecto a las ondas, cuanto más perpendicular mejor. Las superficies con irregularidades reflejan mucho eco, de ahí la estructura de los conocidos reflectores de radar.

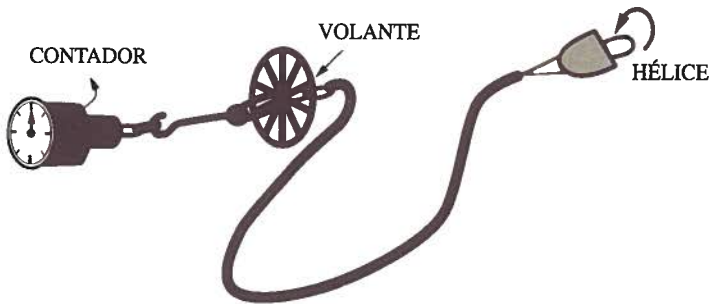


### La corredera. Utilidad práctica

La corredera es un aparato que se utiliza a bordo para medir la velocidad del barco o la distancia navegada. También hay modelos que dan simultáneamente ambos datos. De ahí su importancia.

Existen varios tipos: Corredera de barquilla, ésta se nombra por ser la primera corredera que se utilizó, Corredera mecánica, Corredera eléctrica, de presión dinámica, de ruedas de paletas, ultrasónica, etc.

Dejando aparte la unidad de control, es el sensor el elemento más interesante, pues todo que de él depende la sensibilidad y fiabilidad de los datos registrados.



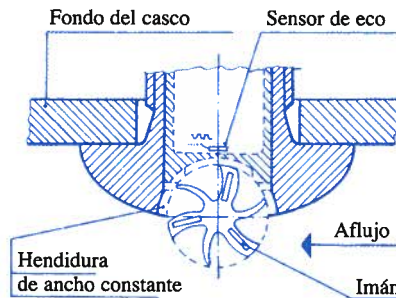
*Corredera del tipo mecánico*

Algunas utilizan un sistema mecánico para la transmisión de señales. Por ejemplo las correderas de sensor de presión determinan la velocidad midiendo la diferencia de presiones existentes entre la presión cuando el barco está parado y la generada durante el avance de la embarcación, presión que es proporcional a la velocidad de desplazamiento del casco a través del agua. El sensor va conectado a un aparato medidor de presiones cuya esfera va graduada en nudos.

Otras lo hacen a través de impulsos eléctricos como las correderas con sensor de rueda de paletas. En este caso un número de pequeños imanes envía a la unidad de control una serie de señales cuya frecuencia es proporcional a la velocidad de giro de la rueda de paletas, y por lo tanto a la velocidad de marcha de la embarcación.

Los diferentes componentes de una corredera, formados básicamente por el sensor, la unidad de control y repetidores tienen emplazamientos bien concretos a bordo. La unidad de control debe colocarse en un lugar protegido, por lo general en el cuarto de Derrota, a fin de tener los datos a la vista cuando se efectúen cálculos de navegación.

Pero no hay duda de que el punto que requiere más atención es el lugar elegido para el sensor. Salvo en los casos concretos donde el fabricante ya ha determinado el lugar donde debe ir situado, el emplazamiento del sensor es a proa, lo más profundo posible, para evitar errores en caso de escoras y en el mismo plano transversal, donde se encuentre el punto de cruce de la ola con la línea de flotación.



*Esquema del funcionamiento de un sensor de rueda de paletas y su disposición en el casco*

La corredera ha sido siempre un elemento muy importante en la navegación y en la actualidad existen en el mercado una amplia gama de estos aparatos.

## La sonda. Utilidad práctica

Los sondadores son unos aparatos que empleamos a bordo para medir la profundidad.

Su clasificación se puede hacer en tres grupos:

De mano, mecánicos y de eco.

Los sondadores de mano se llaman escandallos, y consisten en un peso de plomo de forma troncocónica, el escandallo, que se hace firme a un cabo de poca mena llamado sondaleza. Esta indicado para profundidades hasta los 25 o 30 metros como máximo.

Con objeto de recoger muestras del fondo tiene un rebaje en su parte inferior que se llena con cebo antes de sondear.

La sondaleza se marca de manera que la marca de cero metros corresponda a la posición del escandallo enrasado con el agua desde el lugar habitual donde se sonda.

Antes de sondear se debe de tener la precaución de afirmar el extremo del escandallo a un sitio firme del buque, para evitar su pérdida.

Los escandallos mecánicos, se diferencian de los de manos, en que la sondaleza es de cable de acero fino, y que ésta va liada en un tambor.

Los sondadores de eco, consisten en un transmisor receptor, el cual va instalado en el casco del buque, y por medio de una onda que emite, ésta llega al fondo del mar, choca y vuelve a ser recogida por el receptor e interpretada en una pantalla de forma gráfica o en color, que suele estar ubicada en el puente de gobierno.



*Puente de mando de un buque pesquero. En estos buques es de vital importancia disponer de varias sondas*

## 2.11 METEOROLOGÍA Y OCEANOGRAFÍA DE LA ZONA

### Importancia de la Meteorología y de la Oceanografía en la navegación y en la pesca

Las condiciones meteorológicas influyen directa o indirectamente sobre las actividades del hombre y, particularmente, en la pesca. Experiencia de siglos ha enseñado a los pescadores litorales el efecto del tiempo en la pesca.

Para predecir el tiempo en la mar se tienen que conjugar muchas conjeturas y basta un error para que la embarcación se encuentre en situación precaria frente a la fuerza del viento y mar reinante. Los boletines meteorológicos transmitidos por radio han mejorado esta situación, pero la situación meteorológica puede cambiar muchas veces de forma imprevista y con más rapidez de la que se pueda mover una embarcación, y por esto, aunque el pescador está advertido de que se aproxima un temporal, no tiene tiempo suficiente para evitarlo.

En general las embarcaciones pesqueras se encuentran dotadas de aparatos receptores y transmisores de radio y el pescador puede comunicar con los puertos de pesca o con las estaciones de radio costeras.

Los pescadores tienen que trabajar en diversas condiciones meteorológicas y, por tanto, es importante que se conozcan los factores meteorológicos que influyen directamente en las operaciones de pesca. En general, los elementos que tienen más importancia para el pescador, tanto en la pesca de fondo como pelágica, son la niebla, el viento, las olas, el mar de fondo y el hielo.

Se dice que la niebla es el peor enemigo del pescador, ya que vive en la mar: cala las redes, las levanta, realiza las maniobras de pesca, etc. Puede ocurrir, incluso, que existan concentraciones de barcos faenando en una o distintas modalidades de pesca donde la niebla aumenta el peligro de enganches o pérdidas de redes. Influye sobre la distribución vertical de la pesca ya que cuando hay niebla llega al mar menos luz y los peces se alejan del fondo.

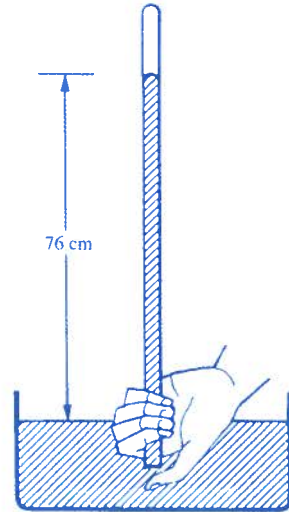
En algunos estrechos y cabos, por los que tienen que pasar las embarcaciones de pesca, se crean olas convergentes procedentes de muchas direcciones y por las acciones recíprocas de las olas y una marea fuerte. Los vientos fuertes que soplan perpendiculares a las artes caladas son motivo de preocupación a los pescadores ya que las someten a fuertes tensiones.

La formación de hielo, que puede ser muy intensa, es otro peligro en algunas zonas de pesca. La acumulación de hielo en ocasiones desplaza el centro de gravedad, con pérdida de estabilidad dificultando la maniobrabilidad de la embarcación.

La temperatura del aire, normalmente no ejerce efectos directos en la pesca, si bien es una causa principal de la formación de niebla espesa o hielo, fenómenos que con frecuencia representan graves peligros para los pescadores.

### Concepto de presión atmosférica

Sabemos que la presión atmosférica normal corresponde al peso de una columna de mercurio de 76 cm. de altura, al nivel mar. Esto lo demostró Torricelli con su famoso experimento. Llenó de mercurio un tubo de vidrio de cerca de un metro de longitud y de un centímetro cuadrado de base cerrado por uno de sus extremos; tapó el otro extremo y lo sumergió en una cubeta de mercurio. Al destapar el tubo observó que el mercurio descendía hasta quedar a 76 cm. por encima del que había en la cubeta. ¿Qué queda en la parte superior del tubo de vidrio? El vacío, lo que en los días de Torricelli se consideraba imposible por la influencia que quedaba de Aristóteles.



*El experimento de Torricelli*

Gracias a este experimento y a otro análogo realizado por Pascal, los científicos dedujeron que la presión atmosférica es capaz de mantener una columna de mercurio a una altura de 76 cm. en un tubo en el que existe el vacío. Esto quiere decir que la presión atmosférica corresponde a la altura del mercurio y se denomina PRESIÓN ATMOSFÉRICA normal.

### Medida de la presión atmosférica

La presión atmosférica se debe al efecto que ejerce la fuerza de gravedad de la tierra en toda la masa de aire y corresponde al peso total de la atmósfera desde la superficie de la tierra hasta sus capas superiores. Este peso total también corresponde al de una columna de mercurio de 76 centímetros y de 1 centímetro cuadrado de base.

Toda la atmósfera encima de la superficie del mercurio de la cubeta ejerce sobre cada centímetro cuadrado de esta superficie una presión igual a un peso de 1.033,6 gramos.

La presión es una fuerza que actúa en una superficie (la cantidad anterior 1.033,6 gr. es un peso, no una fuerza). Para convertir el peso en fuerza es necesario multiplicar por la aceleración de la gravedad de la tierra, que se expresa por la letra "g".

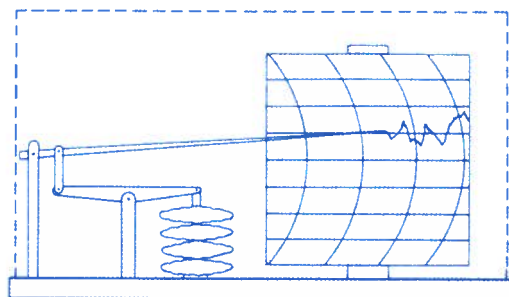
Esta aceleración varía ligeramente de un lugar a otro, pero se aproxima mucho a 980 cm. por segundo.

Si realizamos la siguiente multiplicación  $1.033,6 \times 980 = 1.012.928$ , el producto del peso por la aceleración, se expresa en una unidad llamada "dina". El valor anterior se aproxima a un millón de dinas equivalente a la presión de un "bar". Habitualmente se emplea el "milibar" (mb) que es igual a 1.000 dinas. El valor anterior es de 1.012,928 milibares, que se simplifica a 1.012,9 mb. El milibar es una unidad empleada normalmente en meteorología para indicar la presión atmosférica, redondeándose dicho valor a 1.013 milibares (mb).

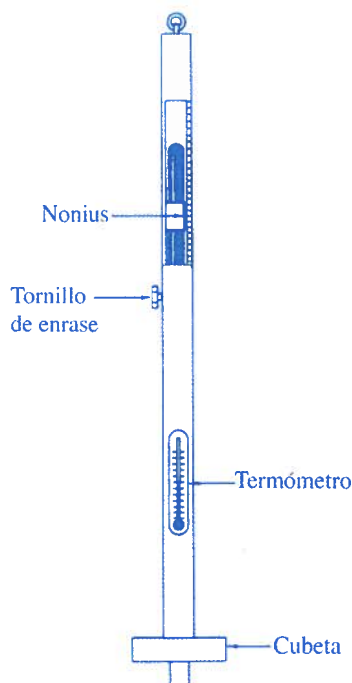
La presión atmosférica disminuye con la altura. A nivel del mar un cambio de presión de 1 mb. corresponde a una diferencia de altitud de cerca de 8 metros, por lo que es necesario, al hacer comparaciones de las presiones, emplear las tomadas en el mismo nivel. Cuanto mayor es la altura menor es la presión ya que en grandes altitudes el aire es cada vez menos denso.

Como para conocer el tiempo es preciso disponer de suficiente información sobre la distribución de la presión al mismo nivel, se emplea el nivel normal que es el que corresponde al nivel medio del mar.

Los instrumentos que se emplean a bordo, para determinar la presión atmosférica, son el barómetro anerode y el barógrafo, que están ajustados de manera que indican, en el lugar donde está instalado el instrumento, la presión atmosférica al nivel normal. Estos aparatos han de instalarse en el interior de una cabina, nunca a la intemperie, de modo que se eliminen los golpes y vibraciones, mediante una suspensión elástica pendiente del techo o de un sistema cardan; deben ser ajustados con frecuencia, de acuerdo con la presión que reducida al nivel del mar, se solicite a cualquier estación meteorológica costera.



Barógrafo



Barómetro de mercurio

## Líneas isobáricas

Generalmente, la presión atmosférica varía con la hora y para poder comparar la que existe en dos puntos distintos, las observaciones se tienen que hacer simultáneamente.

Si en un mapa en blanco se trazaran las presiones al nivel del mar obtenidas a la misma hora en lugares distintos, se observaría que la presión es alta en algunas zonas y baja en otras. Si se trazan líneas que unan diversos lugares en los que la presión sea igual, se obtienen las isobaras y trazadas en el mapa permiten distinguir fácilmente los anticiclones y las depresiones.

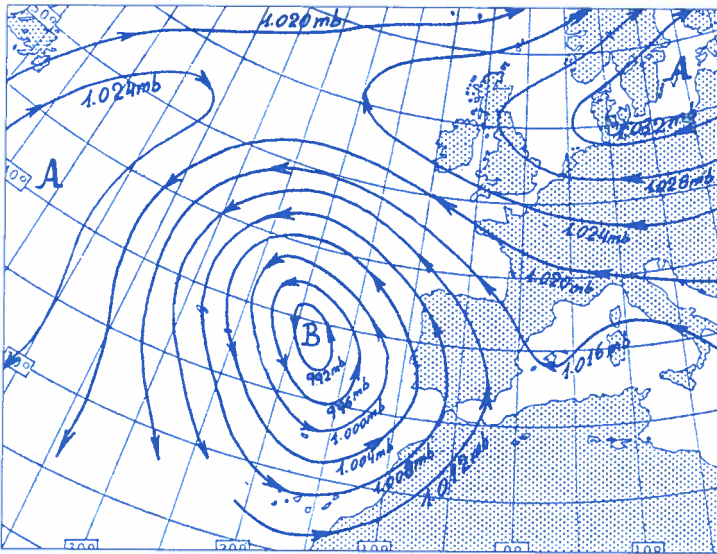


*Las isobaras se han trazado cada 4 mb, como 1.012, 1.008, 1.004, etc., pero puede emplearse el intervalo que convenga*

## Borrascas y anticiclones

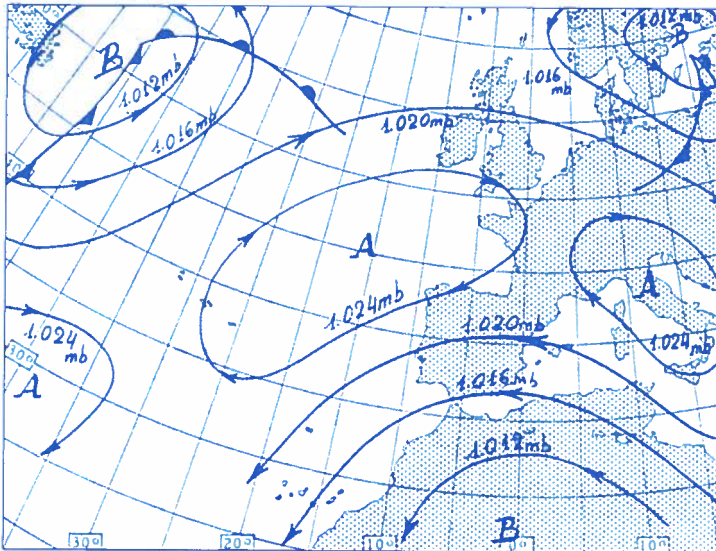
En el mapa de isobaras éstas son líneas de igual presión atmosférica, son isolíneas de un "campo" de igual presión. La forma de estas líneas puede presentar muchas variantes, pero el "campo" de la presión adopta sólo algunas formas fundamentales, entre las que destacamos las siguientes:

Borrasca o "mínimo barométrico", llamada también "depresión" o simplemente "baja". Es un área en la que el valor de la presión atmosférica disminuye hacia el interior, desde cualquier punto de su contorno. Se indica con una "B" en su parte central. Lo más frecuente es que las presiones sean bajas, es decir, inferiores a 1.013 mb, disminuyendo hacia el interior.



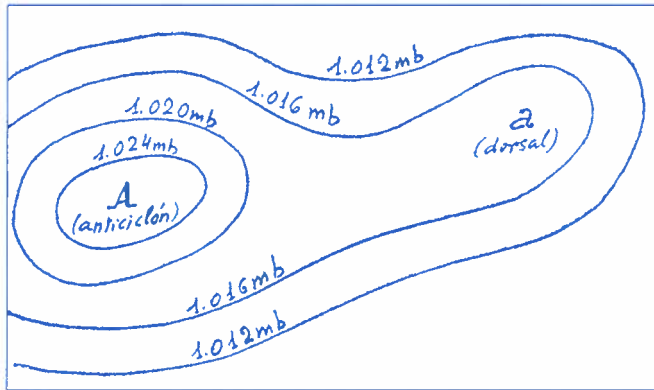
Típica situación con la que sopla el SE en el Cantábrico

Anticiclón o "máximo barométrico", llamado también, simplemente "alta". Es un área en la que el valor de la presión atmosférica aumenta hacia el interior desde cualquier punto de su contorno. Se indica con una "A" en su parte central. Lo más frecuente es que los valores de la presión sean altos, es decir, superiores a 1.013 mb.



Situación típica que produce el "levante" en verano

Como prolongación o apéndice de un anticiclón tenemos la denominada cuña anticiclónica o "dorsal", siendo un área en la que la presión aumenta hacia el interior desde los puntos de su contorno, excepto en la parte por donde se une al anticiclón principal. Se caracteriza porque las líneas isobaras no se cierran alrededor del centro, indicándose con una "a".



Dorsal

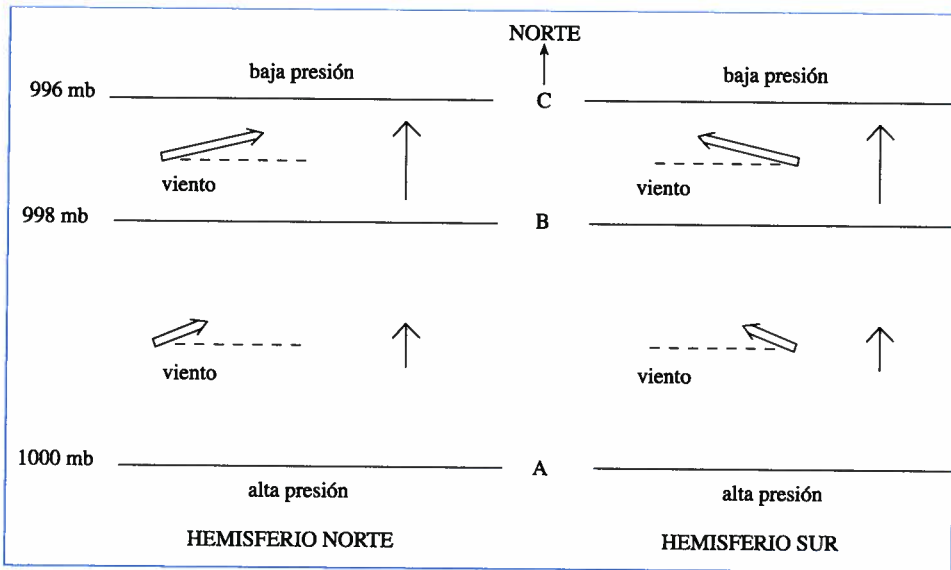
## Viento

Para el marino, el viento es un factor meteorológico fundamental. El viento es el movimiento del aire causado por la diferencia horizontal de la presión atmosférica. Cuanto mayor es la diferencia en una unidad de distancia, más fuerte es el viento. En las cartas del tiempo la distancia entre las isobaras es, en general, inversamente proporcional a la fuerza del viento. Las zonas de fuertes vientos se identifican en una carta del tiempo por sectores en los que las distancias entre isobaras consecutivas son relativamente muy pequeñas.

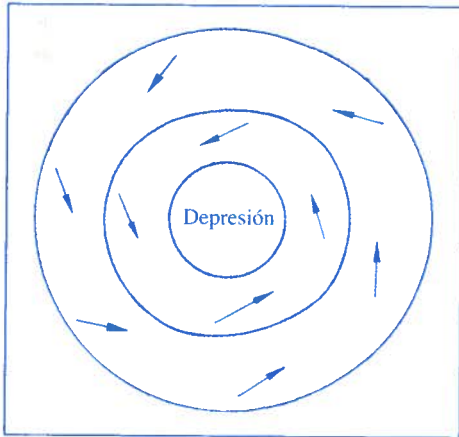
Un factor importante que se ha de tomar en consideración, es la curvatura de las isobaras. Cuando se curvan mucho alrededor de un centro de baja presión, la velocidad del viento será menor que la que corresponde a las isobaras rectilíneas situadas a igual distancia. Por el contrario, cuando las isobaras se curvan mucho alrededor de un centro de alta presión, la velocidad del viento será mayor que la que corresponde a isobaras rectilíneas situadas a igual distancia.

## Circulación general del viento

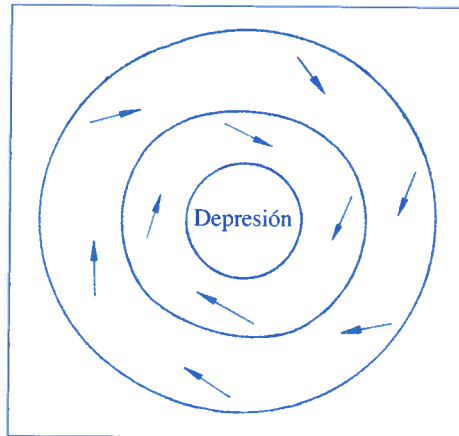
Como la diferencia horizontal de la presión atmosférica es la que causa el viento, se podría suponer que éste sopla sobre la superficie de la tierra de las zonas de alta a las de baja presión, es decir, perpendicularmente a las isobaras. Esto ocurriría si la tierra no tuviera un movimiento de rotación que es el que hace que el viento se desvíe hacia la derecha en el hemisferio norte y hacia la izquierda en el hemisferio sur.



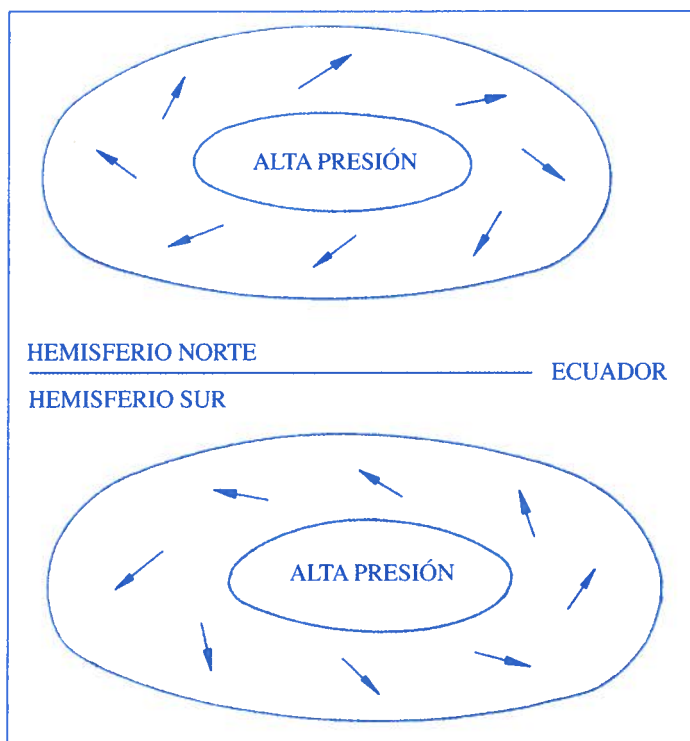
La distancia de las isobaras trazadas a intervalos de 2 mb entre A y B es dos veces mayor que entre B y C. Por tanto, la velocidad del viento causada por la diferencia de presión horizontal (flecha sencilla), es dos veces menor entre A y B que entre B y C. Análogamente, la velocidad del viento (flecha doble) entre los lugares A y B será dos veces menor que entre B y C. Las direcciones indicadas son válidas para las condiciones que se encuentran en todos los mares.



Rotación del viento, en dirección contraria a las agujas de un reloj, alrededor de un centro de baja presión en el hemisferio norte



Rotación del viento, en el mismo sentido que las agujas de un reloj, alrededor de un centro de baja presión en el hemisferio sur



*Rotación del viento alrededor de un centro de alta presión (anticiclón) en los dos hemisferios*

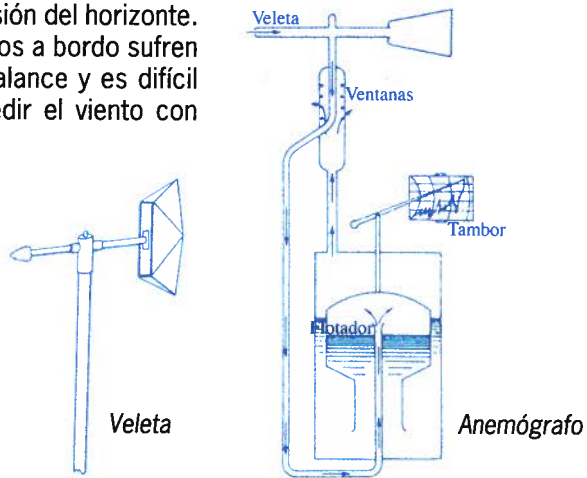
La inclinación del viento la determina principalmente la fricción de la superficie de la tierra, que es mayor en las masas continentales que en el océano. De esto es prueba que el viento se desvíe de  $10^\circ$  a  $30^\circ$  con respecto a la isobara en la zona oceánica y de  $30^\circ$  a  $50^\circ$  en la superficie terrestre. Si la fricción es cero, el viento debería ser paralelo a la isobara, debido al efecto de la rotación de la tierra.

### **Anemómetros y veletas**

La velocidad del viento se mide científicamente en metros por segundo, en la práctica es mas frecuente hacerlo en kilómetros por hora o en millas náuticas por hora (nudos).

Normalmente el viento se mide con una veleta corriente y un anemómetro instalado cerca de la parte superior de un mástil o en cualquier otra posición elevada, a fin de eliminar en todo lo posible la turbulencia. En cuanto a la dirección o rumbo del viento se considera el punto de la "Rosa de los Vientos" de donde viene. Lo más frecuente es utilizar la Rosa de 16 rumbos, de ahí el nombre de

Rosa de los Vientos a esta división del horizonte. Sin embargo, estos instrumentos a bordo sufren el efecto del cabeceo y del balance y es difícil y en ocasiones imposible, medir el viento con exactitud en la mar.



**La fuerza del viento se expresa en cifras de la escala Beaufort**

Número Beaufort	Descripción	Equivalentes de la velocidad estimada a una altura de 10 m sobre terreno despejado			Estado de la mar	Altura probable de las olas en metros	Altura probable de las olas en pies
		Vel. media en nudos	metros/segundo	Km/h			
0	Calma	<1	0-0,2	<1	El mar como un espejo	-	-
1	Ventolina	1-3	0,3-1,5	1-5	Se forman rizos que parecen escamas de pescado, pero sin crestas espumosas	0,1 (0,1)	1/4 (1/4)
2	Flojito	4-6	1,6-3,3	6-11	Olitas todavía pequeñas, pero más acusadas; sus crestas adquieren un aspecto vidrioso pero no rompen	0,2 (0,3)	1/2 (1)
3	Flojo	7-10	3,4-5,4	12-19	Olitas un poco mayores; las crestas comienzan a romper; la espuma tiene un aspecto vidrioso; quizá aparezcan algunas cabrillas dispersas	0,6 (1)	2 (3)
4	Bonancible	11-16	5,5-7,9	20-28	Olas pequeñas que van adquiriendo longitud; cabrillas bastante frecuentes	1 (1,5)	3 1/2 (5)
5	Fresquito	17-21	8,0-10,7	29-38	Olas moderadas que toman una forma cada vez más alargada; se forman muchas cabrillas (puede haber algo de espuma)	2 (2,5)	6 (8 1/2)

Continúa

## Curso de Patrón Local de Pesca

Continuación

Número Beautort	Descripción	Equivalentes de la velocidad estimada a una altura de 10 m sobre terreno despejado			Estado de la mar	Altura probable de las olas en metros	Altura probable de las olas en pies
		Vel. media en nudos	metros/ segundo	Km/h			
6	Fresco	22-27	10,8-13,8	39-49	Comienzan a formarse olas grandes, las crestas de espuma blanca están más difundidas por todas partes (probablemente salpicaduras)	3 (4)	9 1/2 (13)
7	Frescachón	28-33	13,9-17,1	50-61	La mar se arbola y la espuma blanca proveniente de las olas que rompen comienzan a formar fajas en la dirección del viento	4 (5,5)	13 1/2 (19)
8	Duro	34-40	17,2-20,7	62-74	Olas medianamente altas de mayor longitud; los bordes de las crestas comienzan a romperse formando como una neblina; la espuma en fajas bien marcadas la impulsa el viento en su dirección	5,5 (7,5)	18 (25)
9	Muy duro	41-47	20,8-24,4	75-88	Olas grandes; se forman espesas fajas de espuma en la dirección del viento; las crestas de las olas comienzan a vacilar, caen y ruedan; las salpicaduras pueden afectar la visibilidad	7 (10)	23 (32)
10	Temporal	48-55	24,5-28,4	89-102	Olas muy altas con crestas salientes; la espuma resultante se aglomera en grandes bancos que el viento empuja en fajas blancas; en general, la superficie del mar toma un aspecto blanquecino; el mar agitado adquiere un aspecto intenso y brutal; la visibilidad queda reducida	9 (12,5)	29 (41)
11	Borrasca	56-63	28,5-32,6	103-117	Olas excepcionalmente altas (las embarcaciones pequeñas y medianas pueden en algunos momentos perderse de vista); el mar está completamente cubierto de bancos de espuma blanca en la dirección del viento; en todas partes los bordes de las crestas de las olas se transforman en espuma; se reduce la visibilidad	11,5 (16)	37 (32)
12	Huracán	64 y más	32,7 y más	118 y más	El aire está lleno de espuma y salpicaduras; el mar está completamente cubierto de espuma blanca; la visibilidad queda muy reducida	14 (-)	45 (-)

La velocidad y dirección del viento también se puede medir con el anemómetro de mano, que normalmente consta de dos varillas en cruz con cazoletas hemisféricas y un cuadrante en el que se lee la velocidad. El instrumento ha de quedar bien expuesto al viento y en el lado de barlovento de la embarcación. Como a poca altura por encima del barco el flujo del aire está generalmente perturbado por la superestructura, las indicaciones del anemómetro de mano pueden ser no muy seguras, no obstante estos instrumentos pueden ser útiles a observadores a bordo de embarcaciones pesqueras, previas correcciones de la velocidad y rumbo de la embarcación para obtener la velocidad verdadera.

## Concepto de Temperatura

El tiempo cambia a diario. El conjunto de características del tiempo se llama clima, por lo que se puede hablar de un clima de invierno, un clima de verano, cambio climático, etc.

La noción de temperatura es intuitiva. Deriva de nuestras propias sensaciones al tocar o aproximarnos a un cuerpo y sentirlo frío o caliente; sensaciones que, por otra parte, son engañosas por lo relativas.

Podemos sentir, no medir la temperatura, y hay que recurrir a artificios que permitan considerar la temperatura como una magnitud numéricamente medible. Para ello tenemos los termómetros cuyo funcionamiento está basado en la característica de dilatación que presentan ciertos líquidos entre determinados límites. Los intervalos elegidos y los valores asignados a los puntos fijos, se han traducido en las denominadas escalas termométricas. La escala centígrada o de Celsius adopta para el punto de fusión del hielo el valor de  $0^{\circ}$ , y para el punto de ebullición del agua el de  $100^{\circ}$ . El intervalo entre ambos puntos fijos se divide en 100 partes iguales, llamadas grados centígrados. Esta escala es de empleo prácticamente universal.

## Medida de la temperatura con el termómetro

En Meteorología se emplean universalmente termómetros de líquido (mercurio o alcohol), que se clasifican en: termómetros ordinarios, termómetros de máxima, termómetros de mínima y termómetros de máxima y mínima.

En esencia, todos consisten en un tubo capilar de vidrio que se ensancha por uno de sus extremos en un depósito, lleno de mercurio o alcohol. El funcionamiento es bien conocido: sumergido el depósito en el medio cuya temperatura deseamos medir, se llega a un estado de equilibrio en el cual la dilatación volumétrica del líquido termométrico corresponde a la temperatura que se trata de medir. La misión del tubo capilar es la de transformar la dilatación en volumen en una dilatación lineal, que permite la inserción de la escala graduada en el propio tubo de vidrio con la consiguiente comodidad para su lectura.

Los termómetros ordinarios, contienen como líquido termométrico mercurio y la escala va grabada en el exterior del tubo. La graduación debe permitir apreciar al menos el medio grado. Se instalan generalmente en un lugar abrigado, a fin de proteger el mercurio de las radiaciones directas, pero en las embarcaciones, y a menos que se trate de trabajos especiales, no se recomienda el empleo de abrigos.

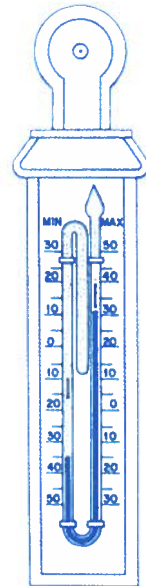
El objeto del termómetro de máxima es registrar automáticamente la temperatura más alta alcanzada en el intervalo de dos observaciones. Es un termómetro ordinario de mercurio que lleva un estrechamiento o estrangulación a la salida del depósito. Cuando sube la temperatura, el mercurio al dilatarse franquea fácilmente el estrechamiento del tubo, llegando hasta la graduación que corresponde a la temperatura ambiente; por el contrario, si la temperatura baja, la columna tratará de contraerse, pero dicha columna no pesa lo bastante para vencer el rozamiento que opone la estrangulación del tubo, de manera que al contraerse sólo el mercurio del depósito, la columna se rompe, con lo cual su extremo continúa señalando la máxima temperatura registrada. El termómetro clínico usado en medicina es un ejemplo de termómetro de máxima.



*Termómetro de máxima*

El termómetro de máxima y mínima permite en un solo aparato la lectura simultánea de los valores máximo y mínimo de la temperatura registrados en el intervalo comprendido entre dos observaciones.

El más corriente consiste en un tubo doblemente acodado en forma de U. La parte inferior va llena de mercurio, mientras que las ramas verticales se llenan, una total y otra parcialmente, con alcohol. En la primera se leen las mínimas y en la segunda las máximas, por medio de sendos índices de hierro esmaltados sumergidos en el alcohol. Estos índices son empujados por el mercurio en sus movimientos, de manera que cuando sube la temperatura asciende la columna de mercurio en la rama de la derecha de la figura, al dilatarse no sólo ella, sino también el alcohol, y lleva el índice a la graduación que corresponde a la temperatura más alta alcanzada.



*Termómetro de máxima y mínima*

Cuando ésta vuelve a decrecer se contrae el mercurio, pero el índice queda retenido por el alcohol, siendo entonces empujado a su vez el índice de la izquierda. Alcanzado el mínimo de ésta, el índice queda fijo en la graduación correspondiente. Las lecturas se harán en los extremos inferiores de los índices respectivos.

## Previsión meteorológica

Las previsiones se difunden generalmente con doce o veinticuatro horas de anticipación, después de realizar análisis meticolosos del mapa meteorológico. Los meteorólogos comienzan anunciando los movimientos y forma general de las zonas de alta y baja presión. Por ejemplo, se sabe por experiencia que los centros de presión alta y baja, las crestas de alta presión y las vaguadas se desplazan hacia el Este en las latitudes medias. Algunas veces, la zona de alta presión se mantiene estacionaria y otras la depresión se acentúa rápidamente. Estas evoluciones pueden anticiparse según que la previsión sea de 12 ó 24 horas. La vida diaria en tierra firme queda bajo el influjo directo o indirecto de las condiciones del tiempo, tales como vientos fuertes, lluvia, temperatura, visibilidad, etc. Los servicios meteorológicos nacionales publican periódicamente previsiones del tiempo de carácter general y otras especiales para las zonas costeras y alta mar.

Como las previsiones del tiempo para las zonas marítimas se destinan al tráfico marítimo, su contenido no es igual que el de las correspondientes a las zonas de tierra. Sin embargo, no siempre se tienen en cuenta las necesidades especiales de los que navegan. Esto se debe a que los observadores del tiempo no siempre conocen bien las características de la situación oceánica, particularmente en las zonas de pesca. Puede ocurrir que el meteorólogo haga una previsión en la que solamente anuncie las variaciones del tiempo en las 24 horas siguientes, diciendo, por ejemplo, que una fuerte depresión de 940 mb. se desplazará hacia el Este y que la zona de fuertes vientos puede extenderse en un radio de 500 km. Se sabe que con frecuencia se ocasionan perjuicios a la pesca por predicciones erróneas, ya que a la hora de confeccionar la previsión se disponen de pocos datos, especialmente en el caso de las previsiones exactas de larga duración. Transcurren varias horas entre la confección y la difusión de una carta meteorológica, por lo que es inevitable que el tiempo cambie, por lo que el pescador ha de tener en cuenta este intervalo al recibir las previsiones.

Han de tenerse presente que las zonas comprendidas por las previsiones son generalmente amplias y que el periodo de validez de las previsiones suele ser de 12 horas. Ocurre con frecuencia que las condiciones climatológicas cambian mucho, tanto en el espacio como en el tiempo y que la información que contiene la predicción sólo representa las condiciones medias en el lugar y en el periodo en cuestión.

La información sobre las olas es de importancia vital para los pescadores y la previsión de ésta y del viento están estrechamente relacionadas. Las olas son originadas por el viento prolongado de manera que hay que estudiarse las características de éste, es decir, su fuerza, dirección y duración para poder establecer la fuerza de las olas. Al hacer pronósticos sobre las olas es necesario prever el tiempo con 24 horas de anticipación y conocer la fuerza y dirección del viento previsto.

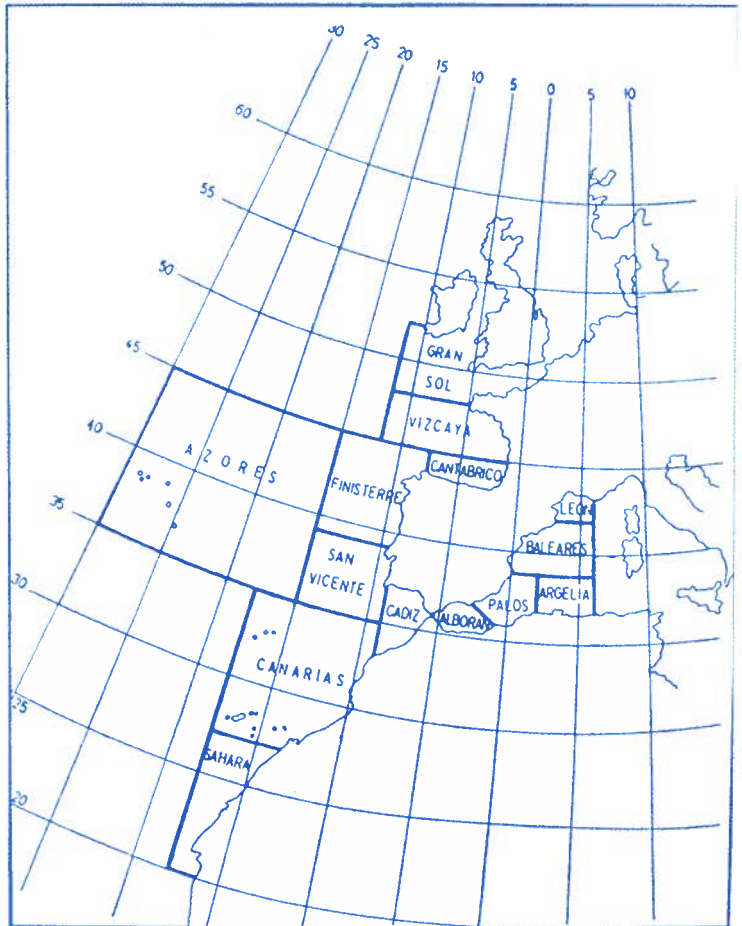


Los temporales causan graves daños en las embarcaciones

### Avisos de temporal

Aunque en ocasiones las emisoras comerciales de radio y televisión dan información meteorológica útil al navegante marítimo, es aconsejable conocer que hay emisoras oficiales que emiten a horas fijas determinados tipos de informaciones específicas para el navegante.

En España existe este servicio especial que transmite un boletín meteorológico para cada una de las catorce zonas en que se encuentra dividida. Dichas zonas llevan nombres de Gran Sol, Vizcaya, Cantábrico, Finisterre, Azores, San Vicente, Cádiz, Canarias, Sahara, Alborán, Palos, Argelia, Baleares y León.



Zonas de previsión del tiempo (España). (Con autorización de la OMM)

## Boletines tipos. La información meteorológica por radio para la Marina

El servicio meteorológico nacional emite 5 grupos de boletines para las áreas meteorológicas que pueden verse en la figura de la página anterior. Estos grupos de boletines son:

- 1) Boletines de información local, que afectan a un sector limitado de costa.
- 2) Boletines regionales, incluyen una o varias zonas meteorológicas.
- 3) Boletines colectivos que incluyen las catorce zonas.
- 4) Boletines para la navegación de altura.
- 5) Boletines de Radio Nacional de España.

**Boletines locales:** contienen las observaciones efectuadas localmente.

**Boletines regionales:** Se redactan en los Centros regionales del Instituto Nacional de Meteorología, se dan en lenguaje corriente y comprenden las siguientes materias:

Aviso de temporal.

Estado actual del tiempo.

Previsión para las 12 horas siguientes.

Avance de la previsión para las 24 horas siguientes.

Cada boletín se limita a una o varias zonas de la figura de la página anterior

**Boletines colectivos:** Incluyen las 14 zonas meteorológicas superiores y contienen información en lenguaje corriente sobre:

Estado del tiempo en todas las zonas.

Previsión para las 24 horas siguientes.

**Boletines para la navegación de altura:** Su estructura es la siguiente:

Aviso de temporal para las 14 horas.

Situación general entre los 20° N y 50° N y los 10° E y 35° W.

Predicción para las 24 horas siguientes en las 14 zonas.

**Boletines de Radio Nacional:** El primer programa de varias emisoras de Radio Nacional de España emite diariamente boletines para la navegación costera. Esta emisión es preparada por la sección marítima del Instituto Nacional de Meteorología.

## Previsión del tiempo con el barómetro y el termómetro

### Barómetro:

Si sube: tendencia a mejorar.

Si baja: tendencia a empeorar.

Cuanto más varíe, mayor será el cambio.

El tiempo futuro será tanto más duradero cuanto más lentamente haya variado el barómetro.

Si se altera bruscamente y de importancia, indica un cambio rápido y acusado del tiempo.

Las subidas o bajadas moderadas (3 mm cada 6 horas) cambiará el tiempo en un plazo prudencial.

Si baja la presión y sube la temperatura, habrá lluvias abundantes.

Si sube la presión y baja la temperatura, habrá chubascos y habrá tendencia a despejar.

Si el barómetro está muy alto y baja rápidamente, o está muy bajo y sube rápidamente, habrá pronto un contraste del viento.

Si en invierno se tiene una bajada brusca, con temperaturas de 0° o próximas, hay posibilidad de nieve.

### Termómetro:

Las temperaturas distintas del valor medio suponen viento, cuanto más se aleje del valor medio, más viento soplará.

Si la temperatura está alta, y baja bruscamente, viene mal tiempo.

Si la temperatura está baja, y sube bruscamente, cambiará la dirección del viento.

Si baja la temperatura, y sube la presión, vendrán chubascos y el tiempo mejorará.

Si sube la temperatura y baja la presión, vendrá lluvia abundante y el tiempo empeorará.

## Corrientes marinas: generalidades, clases y causas que las producen

El agua de los océanos está continuamente desplazándose en sentido horizontal, produciendo las corrientes. Hay que distinguir dos tipos de corrientes cuyas causas son diferentes:

1<sup>ª</sup>) **Corrientes de mareas:** Estas corrientes se originan por el movimiento de grandes masas de agua de mar bajo la fuerza de atracción de la Luna y el Sol, combinado con el movimiento de rotación de la Tierra.

La atracción de estos astros producen el fenómeno de las mareas, en las que en una parte hay pleamar y en otro sitio bajamar, lo que origina grandes movimientos de masas de agua que dan lugar a las corrientes de marea. Las corrientes de marea son periódicas, pero su dirección e intensidad no sólo depende de la marea sino también de la configuración y relieve del fondo.

Se llama corriente de flujo o entrante, cuando el movimiento del agua se dirige hacia la costa y corriente de reflujo o vaciante cuando se aleja.

2<sup>ª</sup>) **Corrientes marinas:** Las corrientes marinas u oceánicas, son movimientos de traslación del agua del mar; se diferencian de las corrientes de mareas en que no son periódicas sino constantes aunque poco regulares.

La causa principal de este tipo de corrientes es el viento reinante, y la causa secundaria es la diferencia de densidad del agua entre dos puntos de la Tierra. Esta diferencia de densidad se debe a factores como la temperatura y la salinidad de las aguas del mar. La energía solar mantiene este movimiento y la rotación de la tierra determina su dirección. Además también influyen en este tipo de corrientes la profundidad del agua, el relieve submarino; la configuración de las costas, etc.

Cuando la corriente choca con la costa se produce la reflexión de las aguas formando una o varias ramas secundarias, o bien una contracorriente. Con frecuencia fuertes corrientes oceánicas producen cerca de la costa contracorrientes en dirección opuesta a la corriente.

## Principales corrientes en el litoral español

**Corrientes en el Cantábrico:** Las aguas procedentes de la circulación oceánica entran en el Golfo en dirección SE, recurvándose al S - SW - W hasta que se une en el Cabo Finisterre a la circulación general hacia el Sur.

La corriente anterior es muy débil y se ve notablemente afectada por las que producen los vientos reinantes, sobre todo en invierno, época durante la cual predominan los temporales del N y W, produciéndose corrientes en dirección E y S. En verano en

cambio predominan las corrientes hacia el W a causa de los vientos que soplan del E con bastante constancia.

**Corrientes en la costa de Portugal:** En alta mar la corriente va de N a S con la Corriente del Golfo, torciendo hacia el E a la altura de Cabo San Vicente. Esta corriente es débil, y se hace más débil conforme se está más cerca de la costa.

**Corrientes en el Golfo de Cádiz:** La rama de la corriente general que se dirige hacia el Estrecho es muy débil, excepto en las proximidades de éste. Hay una parte que no lo atraviesa y se recurva hacia el S, por la costa W de África.

La influencia de los vientos es muy notoria, siendo de destacar las corrientes producidas por los vendavales duros que producen en los puertos de la zona subidas apreciables del nivel del mar.

**Corrientes en el Estrecho de Gibraltar:** El Estrecho se caracteriza por sus fuertes corrientes, generales y de marea. La primera va hacia el E por el centro. La mayor velocidad se tiene a la altura de Tarifa donde puede llegar a los dos nudos, y se refuerza o se debilita según se tenga vientos de poniente o de levante. Como la velocidad de la corriente de marea suele ser de 2 a 2,5 nudos entre Tarifa y Punta Europa, puede darse por tanto intensidades de hasta 4,5 nudos si coinciden ambas corrientes.

**Corrientes en el Mediterráneo:** Las corrientes en alta mar desde la entrada oriental del Estrecho hasta Ibiza van generalmente en dirección E con velocidades de hasta 2 nudos. Así entre los meridianos de Málaga y Cabo de Gata oscila entre 1 y 2 nudos, pero desde Gata hasta el cabo de Palos disminuye su intensidad.

Sobre la costa de África la corriente, al llegar a Cabo de Tres Forcas, se desdobra en una que sigue hacia el E, y otra (la contracorriente) que es la parte que se refleja en el cabo y retorna de nuevo hacia Ceuta a una velocidad media de poco menos de un nudo.

Entre el Cabo de Gata y el Cabo de San Antonio, la corriente se divide en dos ramas. Una se dirige hacia el ESE para bordear el sur de las Islas Baleares, y otra va hacia el NE, adentrándose en el Golfo de Valencia.

Desde el Golfo de León hasta el Cabo San Antonio la corriente general tira hacia el SW siguiendo el perfil de la costa. En el Golfo de Valencia los vientos del NE ayudan a reforzarla, con la consiguiente elevación del nivel de las aguas en puerto. Al llegar a San Antonio se unen a la general que se dirige al E, y más todavía si se tienen vientos del W.

**Corrientes entre el Estrecho de Gibraltar y las Islas Canarias:** A lo largo de la costa africana actúa la llamada corriente de Canarias, que va con una dirección entre el S y el SW. La intensidad es variable pudiendo llegar a 2 nudos cuando los vientos alisios soplan con fuerza, aunque normalmente no suele pasar de 0,5 nudos.

En algunas ocasiones en que no soplan alisios, ha llegado a desaparecer esta corriente. Incluso cuando sopla vientos del SW se han observado parones y hasta contracorrientes.

### **Importancia en la navegación y en la pesca**

Las corrientes presentan una variabilidad bastante grande, tanto en velocidad como en dirección. Sólo influyen apreciablemente tanto en la navegación como en la pesca cuando su velocidad es superior a 12 ó 15 millas diarias. En la mayor parte de los océanos, la velocidad de las corrientes suele ser inferior a 7 millas diarias, por término medio, si bien pueden alcanzar valores mucho mayores en determinadas épocas y regiones.

El conocimiento perfecto de las corrientes oceánicas podría utilizarse para acortar de modo apreciable la duración de las travesías marítimas siguiendo las derrotas con las corrientes más favorables.

También hay que tener en cuenta, tanto en la navegación como en la pesca, la influencia de las corrientes en el desplazamiento de hielos a la deriva.



**TEMA 3:**  
**LEGISLACIÓN PESQUERA BÁSICA  
NACIONAL, AUTONÓMICA  
Y DE LA UNIÓN EUROPEA**

### **3.1 REGIONES PESQUERAS EN QUE SE DIVIDE EL LITORAL ESPAÑOL**

El litoral español se divide en ocho regiones de pesca de acuerdo con la D.O.M del 9 de julio de 1977. Estas regiones son las siguientes:

1. Región Cantábrica, limitada por la frontera con Francia y la Punta Remedios.
2. Región Noroeste, desde la Punta Remedios hasta la desembocadura del río Miño.
3. Región Suratlántica, desde la frontera con Portugal (río Guadiana) hasta la desembocadura del río Guadalmina.
4. Región Surmediterránea, desde el río Guadalmina hasta El Mojón.
5. Región Levante, desde El Mojón hasta la desembocadura del río Gorgos.



*En todo el litoral español existen importantes zonas de pesca*

6. Región Tramontana, desde el cabo San Antonio hasta Port Bou en la frontera con Francia.
7. Región Balear, comprendiendo las islas Baleares.
8. Región Canaria, comprendiendo las islas Canarias.

Entre estas ocho regiones se establece una clara diferencia entre las regiones atlánticas y las mediterráneas.

Las provincias marítimas son 26, y en algunos casos no coinciden con las provincias convencionales, así sirvan de ejemplo Algeciras, El Ferrol, Villagarcía y Vigo, Mahón, Ibiza, etc.

La pesca industrial se realiza principalmente por la flota que tiene su base en puertos de las regiones Cantábrica, Noroeste, Suratlántica y Canaria (regiones atlánticas), ejerciéndose en el resto de las regiones (mediterráneas) una pesca de carácter más artesanal, pero con matices.

A continuación pasamos a detallar las ocho regiones anteriormente citadas, indicando sus características, los caladeros más importantes que en ellas se hallan, y las especies pesqueras más importantes que se capturan en sus aguas.

### Región Cantábrica

Comprende la costa norte española corriendo ésta del este al oeste en toda su longitud.

Es una costa abrupta y acantilada, y la plataforma continental adyacente aumenta rápidamente su profundidad, alcanzando la isóbata de los 500 metros a distancias de la costa que oscilan entre las 10 y las 30 millas de promedio, según las zonas.

Sus playas de pesca son fundamentalmente de arena, fango y piedra, con fondos aplacaremos en las cercanías de la costa, y con abruptos acantilados y simas en el límite de la plataforma continental.

Las especies pesqueras más importantes capturadas en los caladeros de esta región son las siguientes:

#### **Peces**

Albaroca-Bonito del Norte  
Anchoa  
Bacaladilla  
Besugo  
Caballa  
Gallo  
Jurel  
Merluza  
Rape

#### **Crustáceos/moluscos**

Calamar  
Sepia

De estas especies, las que marcan un carácter diferenciador con las otras regiones por su importancia son, principalmente, dos: la anchoa y el bonito, pesquerías características de la región cantábrica.

Entre los caladeros más importantes merecen citarse:

En Euskadi: Gaztelu, Plaiasu, Kostarrenkala, Arritxu Lumaixeta, Santamoro, Andrakali y Playa San Antón.

En Asturias: El Cementerio, El Puntal, El Calvario. Los Picos, Los Cascos, El Playón, Las Buracas, Playa de Navia, Playa de Cudillero, con el famoso de Ramón el Carnicero, El Callejón. La Felguera, La Estrella, La Baxura, El Cachucho. La Flanera, La Blanca, etc.

## Región Noroeste

Comprende una costa suave con bellas rías formarlas por penínsulas que se adentran en el mar. Es la región pesquera más importante de España en cuanto a producción propia.

Las rías gallegas gozan de inmejorables condiciones para el alevinaje de un gran número de peces, así como condiciones idóneas para el desarrollo de crustáceos y moluscos.

La plataforma continental tiene una anchura media de unas 28 millas en el límite de la isobática de los 500 m. Los fondos en el interior de las rías suelen ser de arena fina, cascajo y fango, en la costa abundan las algas de todo tipo y especie, siendo los fondos de arena y fango, salpicados por lajas de piedra y pequeños islotes que normalmente no llegan a velar, que son biotopos naturales del famoso marisco gallego.

Las especies pesqueras más importantes son:

### Peces

Sardina  
Merluza-Pescadilla  
Bacaladilla  
Jurel  
Gallo  
Besugo  
Rape  
Pulpo  
Caballa  
Congrio  
Lenguado  
Rodaballo

### Crustáceos/moluscos

Mejillón  
Nécora  
Centolla  
Almeja  
Berberecho  
Ostra  
Cigala  
Jibia  
Langosta  
Bogavante

Los caladeros más importantes son:

Al norte del paralelo y al este del meridiano de las islas Sisargas: A Selva, Paradas, Caladeiro de Redes, O Muro, O Fondón, Praia Grande, Potrero de Fora, Velacho.

Al sur del paralelo y al oeste del meridiano de las islas Sisargas: A Quiniela, Pozo de Nave, Canto Norte, Canto Norte, Canto Vello. Canto Novo, Canto de Cies v Canto de Guardia.

### Región Suratlántica

La plataforma continental, con características de sus fondos semejantes a las de su costa, suaves ambas, arenosas y fangosas, por los aluviones que los ríos transportan y depositan, soportan un gran esfuerzo pesquero que merma su riqueza.

Esta suavidad de la plataforma se ve atenuada en las cercanías del Estrecho de Gibraltar y de la costa portuguesa; así como en la medianía, la isóbata de los 500 metros se sitúa a una distancia media de 30 millas de la costa, en la zona del Estrecho la caída del talud es impresionante, encontrándose esta isóbata a una distancia de la costa inferior a las cinco millas.

Las especies más importantes que se pescan en esta región son las siguientes:

#### **Peces**

Acedía  
Atún  
Boquerón  
Lenguado  
Merluza  
Pez Espada  
Sardina

#### **Crustáceos/moluscos**

Almeja  
Bogavante  
Carabinero  
Cigala  
Chirla  
Gamba Blanca  
Gamba Rosada  
Gamba Roja  
Langosta  
Langostino  
Ostra  
Quisquilla

Los caladeros más importantes de esta región son: El Cruce, El Terrón, Barrosa, Hondurilla, Desembocadura del Río Piedras, C. Marisma, Chipiona, etc.

## Región Surmediterránea

La costa es dura y, montañosa, con un perfil muy definido.

La isóbata de los 500 m. se halla a 15 millas de distancia media de la línea litoral.

Las especies pesqueras más importantes capturadas en esta región son:

### Peces

Sardina  
Boquerón  
Melva  
Bonito  
Mero  
Besugo  
Salmonete

### Crustáceos/moluscos

Vieira  
Almeja  
Sepia

Entre los caladeros más importantes se encuentran: Rinconcillo, Salobreña, Torre del Mar, etc.

## Región Levantina

Costa irregular con playas, calas, promontorios e islotes repartidos entre ellos, presenta características parecidas a la región anterior en lo que se refiere a sus fondos.

Las especies principales son:

### Peces

Merluza  
Pagel  
Pez Espada  
Melva  
Salmonete

### Crustáceos/moluscos

Sepia  
Calamar

Los caladeros tornan generalmente el nombre de las poblaciones a la altura de las que se encuentran. Por ejemplo: La Garrucha, Aguilas, I. Grasa, Agua Amarga, San Pedro, etc.

## Región Tramontana

Costa arenosa con preciosas playas, encontrándonos cuanto más al norte, con un litoral más montañoso y abrupto, que contiene excelentes calas.

La plataforma continental es bastante amplia entre Castellón y Tarragona, llegando en algunos casos a tener una amplitud de unas 50 millas, siendo la media entre la costa y la isóbata de 500 m. de unas 25 millas.

Entre las especies pesqueras más importantes se hallan:

**Peces**

Caballa

Mugil

Sardina

Salmonete

Pargo

Bacaladilla

Merluza-Pescadilla

Peces Planos

**Crustáceos/moluscos**

Langostino

Gamba

Sepia

Los caladeros más importantes son: Melica, Sona, El Tous, Fanall, Vermel, Darrer, Les Nacres, etc.

### Región Balear

Comprende las islas Baleares cuyas costas acantiladas en su mayoría, con espléndidas calas de aguas transparentes, producen la caída del talud continental a una distancia media de 15 millas en donde se halla la isóbata de 500 metros.

La pesca se compone de especies clásicamente mediterráneas, tales como el mero, cherna, breca, etc., destacando, sin embargo, por su calidad, las langostas y las gambas.

Caladeros principales: Destaca por su importancia el banco Emile Baudot, situado entre Ibiza y Mallorca.

### Región Canaria

Al ser islas de origen volcánico no tienen prácticamente plataforma continental. Sus costas son abruptas y acantiladas en su mayor parte, presentando playas de arena más fina las islas situadas en la proximidad de la costa africana.

Los únicos caladeros propios son los de la Concepción y el del Veintiocho, estando el primero situado en las cercanías de la isla de Lanzarote.

Tiene gran importancia su flota sardinera con base en la isla de Lanzarote. La pesquería más importante se halla en el banco canario-sahariano. Sardina, Túnidos,

Burro, Lenguado, Corvina, Mero, Dorada, Pulpo, Calamar, Langostino, Langosta, Gamba, etc. es la producción más importante de este banco.

### **Descripción de los caladeros de altura y de gran altura que frecuenta la flota pesquera española**

La flota española extendió su radio de acción a lo largo de los tiempos a medida que los barcos aumentaron su potencia de propulsión, que hasta que se implantó la máquina de vapor de forma generalizada después de la Primera Guerra Mundial había consistido en la propulsión por el viento y la vela.

Durante la primera mitad del siglo XVI, las aguas de Terranova ya fueron frecuentadas por barcos pesqueros españoles, contándose más de cien los que faenaban allí en 1580.

Cuando a mediados de los años 50 se comenzó a instalar sobre todo motores de propulsión Diesel, y el pescado se congelaba a bordo, la flota pesquera se presentó hasta en los más lejanos caladeros.

Las áreas o zonas con caladeros más frecuentadas por la flota demersal son:

- La Rochelle: caladeros situados al sudoeste de las costas de la Bretaña francesa (La Chapelle, Verdun, Penmarch, Granel Vasiere, Petit Vasiere, Rochebonne, son algunos de sus caladeros).
- Grand Sole.
- Mar del Norte: entre el Reino Unido y Dinamarca. (Dogger Bank, Brown Bank, White Bank, Great Fisher, Moray Firth, son algunos caladeros de esta zona.)
- Noruega.
- Isla de los Osos.
- Islandia e Islas Feroe.
- Banco de Terranova.
- Mauritania.
- Senegal.
- Angola.
- Namibia.
- Sudáfrica.
- Mozambique.
- Uruguay.
- Plataforma de Argentina.
- Islas Malvinas.

- Chile.
- Perú.
- Ecuador.

En todos estos caladeros y en otros faenan barcos de bandera española o bajo otras banderas como compañías mixtas.

La flota atunera pesca en un área extensa entre los trópicos de Cáncer y Capricornio (aguas tropicales) persiguiendo los cardúmenes durante sus migraciones, tanto en el Atlántico como en el Pacífico y en el Índico.

### **3.2 NOCIONES DE LEGISLACIÓN PESQUERA NACIONAL**

En este capítulo se hacen figurar las leyes de pesca en vigor, que regulan la actuación del sector en la actualidad.

También se incluye el reglamento base del Consejo de la Comunidad Europea de 1983, previniendo ciertas medidas técnicas de conservación de los recursos de pesca en las aguas de la Comunidad, medidas que afectan a nuestro país y que es uno de los marcos legales fundamentales.

#### **La evolución de la legislación pesquera**

Inicialmente, la pesca debió de consistir en lo que hoy llamamos marisqueo, aprovechándose el hombre prehistórico de aquellos moluscos y crustáceos que, por vivir en la zona intermareal, podían ser capturados con mayor facilidad; de que su alimentación se componía de los mencionados moluscos nos han quedado innumerables prueba, tales como los yacimientos conchíferos que acompañan a numerosísimos restos arqueológicos costeros. Quizá, la profunda observación a la que sometía el hombre al mundo que le rodeaba y a la de los fenómenos que en él se producían, le llevó a construir la primera trampa que le permitiese capturar aquellos peces que, al reflejo de la marea, quedaban depositados en charcas y arenas, construyendo con piedras y ramas obstáculos que los retuviesen al producirse la retirada de las aguas.

Posteriormente, este hombre cada vez menos primitivo, fue perfeccionando sus métodos de captura, y utilizó la fitora como utilizaba sus azagayas para cazar, el anzuelo como sus trampas con cebo, y finalmente, con invención del telar le proporcionó un "arte" que le facilitaba, menos trabajosamente que en sus inicios, oponer un obstáculo a los peces, lo que le permitió incrementar sus capturas considerablemente.

En este momento, en el que el hombre deja de pescar únicamente para su consumo, y tiene un excedente con el que puede comerciar, es cuando empiezan a surgir las primeras leyes que regulan tanto las condiciones de las capturas como sus precios, aunque no surgen para reducir el salario de los pescadores, sino que tienen un carácter meramente impositivo, pues estas leyes las utilizaban para fijar los impuestos que había que detraer de la captura y venta del pescado; prueba de ello nos la da el Código de Hammurabi, la Biblia y otros documentos de la antigüedad.

El perfeccionamiento de los barcos y de los aparejos, así como la utilización del secado y salazón del pescado para su mejor conservación aumentó de manera considerable el número de capturas y, por tanto, el comercio, sobre todo en el área mediterránea.

Es prácticamente a partir del siglo X cuando se incrementa la pesca del arenque y del bacalao en el norte de Europa, base de una floreciente industria y del desarrollo de los pueblos del canal de La Mancha; es también aproximadamente en esta época cuando en España se crean las primeras cofradías de pescadores, con objeto de, por una parte, garantizar la ayuda a la colectividad pesquera que ella englobaba en caso de necesidad, asistiendo y socorriendo a sus miembros y reglando además la venta y captura del pescado. A partir de este momento empieza a surgir una legislación caracterizada por su dispersión geográfica y por afectar principalmente a especies cuya pesca era masiva, tales como bacalao, arenque sardina, etc., y que afectaban tanto a la forma de prepararlos como las características de las artes a emplear y las zonas y duración de las caladas. Prácticamente, las artes de pesca usadas en la Edad Media continuaron utilizándose, con ligeros cambios, hasta bien pasada la mitad del siglo XIX, en el que la invención del vapor y su aplicación por primera vez por los ingleses a la pesca revolucionó ésta.

El vapor liberó a los barcos de la dependencia del viento, permitiéndoles una mayor movilidad e incrementando su potencia de arrastre, actividad ésta (el arrastre) que, si bien se venía practicando en barcos de vela, era penosa y mucho menos rentable, teniendo que emplear artes cuya abertura se lograba mediante una pértiga que mantenía separadas sus alas (Bou de vara), lo que lógicamente hacía que esta abertura fuese muy inferior al de los aparejos actualmente empleados, que la consiguen mediante el uso de puertas de arrastre hidrodinámicas.

Parece que la palabra "bou" señala un arte y/o buque empleado en el Mediterráneo, el cual, al ser varado en la playa, era arrastrado para situarlo a resguardo por una pareja de bueyes, de allí su denominación.

Ya antes de la utilización del vapor por medio de máquinas alternativas y posteriormente con los motores de combustión interna movidos a base de fuel y gasóleo, nuestros pescadores, se desplazaban a pescar el bacalao a las costas de Terranova, esta aventura comenzó aproximadamente a mediados del siglo XVI, y era el inicio de lo que en el siglo XX, continuando con la traición de pescar en todos aquellos lugares del globo en los que hubiera un caladero rentable, harían nuestros pescadores.

Esta movilidad de la flota ha sido la que lógicamente ha propiciado una mayor legislación que fijase tanto los topes de las capturas como las artes a emplear, titulaciones y características de los barcos, leyes dictadas tanto por los países en los que se faenaba como por los países a los que esta flota pertenecía. De todas formas el límite de las seis millas y en algunos países como el nuestro el de las doce millas a efectos de pesca (R. D. 2.510/77), limitación que estaba condicionada a un movimiento que, iniciado en 1945 por las polémicas declaraciones del entonces presidente de Estados Unidos Harry S. Truman, buscaba regular tanto los recursos pesqueros como los de la plataforma continental norteamericana, posición que posteriormente las diferentes conferencias sobre el Derecho del Mar abordaron cada vez con mayor énfasis, buscando la ampliación de la zona económica exclusiva (ZEE), y declarándola unilateralmente algunos países, hasta que finalmente en el año 1971 se fijó por aquellas naciones que tenían posibilidad de explotar sus recursos, y con pesquería de importancia, la ampliación de su ZEE a las 200 millas.

Nuestro país llevo a cabo esta ampliación el 23 de febrero de 1978, mediante la promulgación de la Ley 15/78 del 20 de febrero sobre Zona Económica Exclusiva, en la que se fija en su Art. 1º, Apto. 2º, let. A, el derecho exclusivo sobre los recursos naturales de la zona (200 millas).

Además de esta legislación que hemos mencionado, nuestra Administración ha abordado la legislación de las diversas artes utilizadas por nuestros pescadores, así como los topes de capturas, censo de buques por caladeros y zonas de pesca para que de este modo se puedan preservar mejor nuestros recursos.

### **3.3 LA LEGISLACIÓN COMUNITARIA Y SU INFLUENCIA EN LA PESCA ESPAÑOLA**

La integración de España en la Comunidad Económica Europea supone una serie de cambios fundamentales tanto en lo que afecta a la legislación, como en lo que afecta a las estructuras comerciales del sector pesquero.

El tratado de Roma, que el 25 de marzo de 1957 crea la Comunidad Económica Europea, sienta las premisas fundamentales de lo que va a ser su línea de actuación: la creación de un mercado interior sin fronteras mediante una serie de medidas tomadas por los países miembros en común.

Esta política común la lleva a cabo ante el Consejo la Comisión de Pesca de la CEE, la cual está formada por un representante de cada una de las naciones miembros de la Comunidad. legislando mediante reglamentos que afectan principalmente a la política de estructuras, conservación y gestión de recursos, de relaciones con terceros países y común de mercados, siendo el reglamento que fija esta última el nº 3.796/81 que actualiza el 100/76.

Estos reglamentos o leyes comunitarias han afectado de una manera trascendental a nuestro país desde el momento en que se ha producido nuestro ingreso, variando de manera sustancial los mecanismos que regulan la actividad pesquera; por ello, nuestra Administración, buscando acercar nuestra legislación a la de la Comunidad, ha publicado en el B.O.E. diferentes leyes, decretos, órdenes y resoluciones que, regulando diferentes útiles y artes de pesca, estableciendo zonas de veda y llevando a cabo una política de censos cerrados para algunos caladeros, ha hecho que nuestra adaptación al modelo comunitario sea más fácil.

El régimen común de conservación y gestión de recursos se establece el 25 de enero de 1983 por medio del reglamento número 170/83 que determina el libre ejercicio de la pesca (con algunas excepciones) en aguas comprendidas entre las seis o doce anillas, y el límite exterior de la zona económica exclusiva de la Comunidad, por embarcaciones de países perteneciente a ella, teniendo en cuenta el T.A.C. (Total Admisible de Capturas), que el Comité Científico y Técnico de la Pesca haya fijado para cada una de las divisiones del C.I.E.M. y el T.A.C. correspondiente en ellas, a los miembros de la Comunidad.

Las medidas que ha fijado la Comunidad son, principalmente, las siguientes:

- a) Medidas de Conservación.
- b) Medidas de Limitación de esfuerzo.
- c) Medidas de Control.

Para que estas medidas tengan efectividad, la Comunidad establece zonas de veda parcial o permanente, fija las características de buques y aparejos y determina tallas y topes de capturas.

## Artes y Aparejos

La reglamentación comunitaria que fija los aparejos, mallas y su utilización por regiones, viene señalada en el Reglamento CEE núm. 171/83.

Este reglamento delimita zonas de pesca, la utilización de redes de malla pequeña, la determinación del mallaje y fijación de dispositivos en las redes. También tiene en cuenta las capturas accesorias efectuadas con ayuda de redes de mallas pequeñas, determinando sus tallas; por otra parte, dicho reglamento fija en su artículo XIV restricciones a la utilización de ciertos tipos de aparejos o barcos.



*La pesca se encuentra regulada por una vasta legislación*

### **3.4 LEYES, DECRETOS, ÓRDENES MINISTERIALES Y REGLAMENTOS DE LA CEE**

1. Ley 10/ 1977, sobre mar territorial.
2. Ley 15/ 1978, sobre zona económica.
3. Real Decreto 681/1980, sobre ordenación de la actividad pesquera nacional.
4. Orden Ministerial 8/6/81. Ordenación de la actividad pesquera de la flota bacaladera.
5. Orden Ministerial 12/6/1981. Ordenación de la flota de altura y gran altura que opera dentro de la zona NAFC.
6. Orden Ministerial 15/10/1981. Criterios generales de contingentación de caladeros y zonas de pesca.

7. Orden Ministerial 2/3/1982. Condiciones para la obtención de permisos temporales de pesca en aguas no sometidas a la jurisdicción española.
- 8.a Reglamento de la C.E.E. 171//83, sobre medidas de conservación de recursos, de la pesca. Este Reglamento base ha sido parcialmente modificado por los siguientes:
  - Reglamento de la CEE 2931/83
  - Reglamento de la CEE 1637/84
  - Reglamento de la CEE 2178/84
  - Reglamento de la CEE 2664/84
  - Reglamento de la CEE 3625/84
  - Reglamento de la CEE 3782/85

Este último se refiere además a los medios técnicos de conservación aplicables a las aguas marítimas bajo la soberanía o jurisdicción de España y Portugal.

Medidas técnicas de desarrollo del Reglamento 171/83.

Reglamento de la CEE 2108/84, por el que se preveen reglas de tallado para la determinación de las mallas de la pesca.

Reglamento de la CEE 3440/84, relativo a la fijación de dispositivos en las redes de arrastre y similares.
- 8.b Tratado y acta de adhesión de España y Portugal a la Comunidad Económica Europea (Enero, 1986).
9. Orden Ministerial 30/7/83. Arrastre de fondo dentro del caladero nacional en el litoral cantábrico noroeste.
10. Orden Ministerial 30/7/ 83. Rasco dentro del caladero nacional en el litoral cantábrico noroeste.
11. Orden Ministerial 30/7/83. Volanta dentro del caladero nacional en el litoral cantábrico noroeste.
12. Orden Ministerial 30/7/83. Arrastre en el Mediterráneo
13. Orden Ministerial 18/1/84. Palangre de superficie en el caladero nacional del Cantábrico y Noroeste.
14. Orden Ministerial 30/7/83. Arte claro en el caladero nacional.

15. Orden Ministerial 30/7/83. Palangre de fondo dentro del caladero nacional en el litoral cantábrico y noroeste.
16. Real Decreto 2.349/84. Cerco en el caladero nacional.
17. Boletines Oficiales varios: relación de tallas mínimas.
18. Real Decreto 2.161/84 del 31/10/84: construcción, modernización reconversión de la flota pesquera.
19. Real Decreto 2.209/81, del 20/8, por el que se establecen las condiciones que deberán cumplir las Empresas pesqueras españolas para acogerse a los beneficios establecidos en el Real Decreto 2.517/76, del 8/10, sobre Empresas pesqueras conjuntas.
20. Real Decreto 632/1993 de 3 de mayo, por el que se regula el ejercicio de la pesca de "arrastre de fondo" en el Golfo de Cádiz.
21. Reglamento (CE) Nº 3699/93 por el que se definen los criterios y condiciones de la intervención comunitaria con finalidad estructural en el sector de la pesca, la acuicultura y la transformación y comercialización de sus productos.
22. Ley 3/2001 de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado.
23. Real Decreto 1428/1997, de 15 de septiembre, por el que se regula la pesca con artes menores en el caladero del Golfo de Cádiz.
24. Real Decreto 1998/1995, de 7 de diciembre, por el que se dictan las normas para el control de la primera venta de los productos pesqueros.
25. Real Decreto 1440/1999, de 10 de septiembre, por el que se regula el ejercicio de la pesca con artes de arrastre de fondo en el caladero nacional del mediterráneo.
26. Orden de 6 de octubre de 1999 por la que se prohíbe el ejercicio de la pesca con las artes denominadas "mosca" y "claro" en el caladero nacional.
27. Orden de 26 de julio de 2000, por la que se regulan y convocan ayudas públicas para la mejora estructura y la modernización del sector pesquero andaluz.

### 3.5 REGLAMENTOS PESQUEROS PROPIOS DE LA ZONA EN LA QUE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD

#### LEGISLACIÓN PESQUERA BÁSICA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA ANDALUZA

##### Traspaso de servicios y competencias del Estado a la Comunidad Andaluza en materia de pesca.

##### **Pesca en aguas interiores, acuicultura y marisqueo**

Real Decreto 3490/81, 29 de diciembre (BOE nº 35 de 10 de febrero de 1982 y BOJA nº 5 de 15 de marzo de 1982) (1)

El Pleno de la Comisión, celebrado el día 14 de diciembre de 1981, acordó la transferencia a los Entes Preautonómicos litorales de los servicios de pesca en aguas interiores, marisqueo y acuicultura en los términos que se reproducen a continuación:

##### *A) Normas legales de referencia*

La Constitución (R. 1978, 2836), en su art. 148, establece que las Comunidades Autónomas podrán asumir competencias en materias de pesca en aguas interiores, marisqueo y acuicultura; y en su art. 149, que el Estado tiene competencia exclusiva sobre pesca marítima sin perjuicio de las competencias que en la ordenación del sector se atribuyan a las Comunidades Autónomas y la legislación básica sobre contratos y concesiones administrativas.

El Real Decreto 845/1981, de 8 de mayo (R. 1129 y 1547), por el que se modifica la estructura orgánica de la Subsecretaría de Pesca, atribuye a la Dirección General de Ordenación Pesquera las funciones del fomento, control y regulación de las actividades relacionadas con la pesca marítima, la acuicultura y los cultivos marinos, así como, su expansión, protección y renovación.

##### *B) Distribución de funciones y competencias.*

1. De las competencias y funciones atribuidas a la Dirección General de Ordenación Pesquera, se transfieren a los Entes Preautonómicos litorales para su ejecución en aguas interiores que corresponden a su ámbito territorial para las tres actividades que se desarrollan a continuación. Pesca en aguas interiores, marisqueo y acuicultura y actividades recreativas y en los términos del presente Real Decreto, las siguientes funciones y competencias:

---

(1) Por Decreto 10/1982 de 22 de febrero (BOJA nº 6 de 26 de marzo de 1982) se asignan estas competencias a la Consejería de Agricultura y Pesca.

**En materia de pesca en aguas interiores, consideradas como tales las situadas en el interior de las líneas de bases rectas del mar territorial, establecidas en el Real Decreto 2510/1977, de 5 de agosto (R. 2109)**

- a) Otorgar la autorización para el ejercicio de la actividad pesquera.
- b) Reglamentar las artes, aparejos, instrumentos y equipos de pesca.
- c) Acotar las zonas de pesca, elaborando para cada zona los reglamentos específicos.
- d) Fijar los períodos de veda, así como, el horario de actividad pesquera diaria, los días de actividad y el tiempo de calamento continuado de las artes, cuando proceda.
- e) Establecer las especies autorizadas y fijar los tamaños mínimos.
- f) Dictar las normas correspondientes para regular la inspección y sanción sin perjuicio de las competencias que, con respecto a la vigilancia en aguas interiores, le corresponde a la Armada.
- g) Establecer un registro oficial de actividades, medios y personas, tanto físicas como jurídicas, dedicadas al ejercicio de la pesca.

**En materia de acuicultura y marisqueo**

- a) Otorgar concesiones de acuerdo con la legislación básica del Estado y autorizaciones para:

La explotación de algas, moluscos y crustáceos, establecimientos marisqueros y de cultivos marinos.

La instalación de parques, viveros flotantes, cetáreas, instalaciones depuradoras de moluscos y demás establecimientos marisqueros y de cultivos marinos.

**En el ejercicio de la actividad extractiva en general**

- a) Establecer la parcelación de determinadas playas y bancos naturales y fijación de las cantidades, vedas y horarios.
- b) Establecer las especies autorizadas, y reglamentación de los diferentes tipos de explotación.
- c) Declaración de zonas de interés marisquero y de cultivos marinos.
- d) Dictar las normas correspondientes para regular la inspección y sanción sin perjuicio de las competencias que, con respecto a la vigilancia en aguas interiores, le corresponden a la Armada.

- e) La gestión del Plan de Explotación Marisquera de Andalucía establecido por Decreto 2595/1974, de 9 de agosto (R. 1913 y N. Dicc. 23821) a cuyo efecto los órganos rectores del plan dependerán de la junta de Andalucía.
- f) La Junta de Andalucía, en tanto no se establezca otra cosa por el Estatuto de Autonomía, remitirá anualmente al Gobierno los presupuestos de financiación del Plan de Explotación Marisquera para su aprobación e inclusión en su caso, en los presupuestos generales del Estado.
- g) Se hará entrega a la Junta de Andalucía de los bienes e instalaciones afectados o incorporados a la gestión del Plan Marisquero de Andalucía, con asunción plena por parte de la Junta de Andalucía de las obligaciones laborales respecto al personal afecto al servicio del plan, cuyas retribuciones se percibirán con cargo a los créditos de financiación del mismo.

### **En actividades recreativas**

Regular las actividades de carácter recreativo reconociendo los permisos de pesca recreativa emitidos por la Administración del Estado y otros Entes territoriales.

- 2. Corresponden al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación las competencias y funciones siguientes:
  - a) La aprobación de las normas generales de coordinación de las actuaciones que puedan afectar a la debida explotación de las especies piscícolas y otros recursos naturales fuera de las aguas interiores.
  - b) Las relaciones internacionales en materia de pesca en aguas interiores, marisqueo y acuicultura. Los Entes territoriales podrán asistir y participar, dentro de la delegación española, en aquellas reuniones técnicas de carácter internacional cuando sean requeridos para ello.
  - c) Establecer una adecuada coordinación con los Entes Preautonómicos en materia de pesca, acuicultura y marisqueo, para proporcionar a la Armada la información necesaria que le permiten realizar eficazmente sus misiones de vigilancia y control.
- 3. Entre el Ministerio de Agricultura y Pesca, y Alimentación y los Entes Preautonómicos se desarrollarán, a través del órgano colegiado que sea reglamentariamente establecido por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y con participación de todos ellos, las siguientes funciones y competencias:
  - a) Para la gestión de las exacciones parafiscales y recaudación de las multas, así como, su distribución, se estará a lo dispuesto en la legislación vigente.

- b) La coordinación en las materias transferidas y la asignación de los créditos presupuestarios correspondientes.
- c) El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en la medida de sus posibilidades prestará apoyo técnico y material a aquellos Entes territoriales que lo soliciten, para desarrollo de sus actividades en las materias transferidas.

*C) Servicios e instituciones que se traspasan.*

La gestión del Plan de Explotación Marisquera de Andalucía (PEMARES).

*D) Bienes, derechos y obligaciones del Estado que se traspasan.*

Los bienes e instalaciones afectados o incorporados a PEMARES.

El Personal adscrito a los Servicios e Instituciones que se traspasan. El personal laboral afecto al servicio de PEMARES.

*E) Puestos de trabajos vacantes que se traspasan.*

No hay.

*F) Créditos presupuestarios que se traspasan.*

Los créditos presupuestarios del ejercicio que constituye la dotación de los servicios traspasados, se recogen en la relación adjunta número 3.

La Comisión Mixta aprobará la valoración del coste efectivo de los servicios y funciones transferidas, así como, las modificaciones que, en su caso, deban operarse en los presupuestos del Estado o de los Órganos Autónomos correspondientes, conforme a las instrucciones que a tal efecto dicte el Ministerio de Hacienda.

Por el Ministerio de Hacienda, se adoptarán las medidas precisas para la efectiva transferencia al Ente Preautonómico de las dotaciones indicadas, de conformidad con lo previsto en la Ley General Presupuestaria (R. 1977, 48), Ley de los Presupuestos Generales del Estado (R. 1981, 3108) y demás disposiciones complementarias.

*G) Efectividad de las transferencias.*

Las transferencias de competencias y funciones y el traspaso de medios, objeto de este acuerdo, tendrán efectividad a partir del día 1 de enero de 1982.

Y para que conste expido la presente certificación en Madrid a 14 de diciembre de 1981. El Secretario de la Comisión Mixta de Agricultura y Pesca.

### 3.6 ORDENACIÓN DE LA PESCA EN AGUAS INTERIORES

Resolución de 11 de enero de 1988, de la Dirección General de Pesca, por la que se establecen normas para el despacho y balizamiento de artes que permanecen calados en la mar. (BOJA nº 20 de 8 de marzo de 1988)

El proceso de reconversión de la flota pesquera andaluza de bajura, desarrollado al amparo del Decreto 280/1986, de 8 de octubre, ha supuesto una disminución del esfuerzo pesquero ejercido con artes de pesca de arrastre y de rastro, y el incremento del número de embarcaciones dedicadas a modalidades de pesca consideradas como protegidas, en cumplimiento de uno de los objetivos de la Consejería de Agricultura y Pesca, en materia de protección de los caladeros consistentes en la adaptación de la flota a las exigencias de los recursos.

Este importante incremento de las modalidades de pesca consideradas como protegidas, obliga, a su vez, a adoptar un conjunto de medidas con la finalidad de ordenar el caladero, el colectivo de embarcaciones y el ejercicio de la pesca, medidas que actualmente se encuentran en estudio.

Sin embargo, como primera medida, se hace urgente regular el despacho de embarcaciones que vayan a ejercer estas modalidades de forma alternada, así como el balizamiento de sus artes, en orden a evitar el ejercicio de la actividad por embarcaciones no autorizadas o con artes no reglamentarias.

Por todo ello, y en virtud de las competencias atribuidas a esta Dirección General en materia de pesca en aguas interiores en lo referente a las modalidades de palangre y trasmallo y en materia de marisqueo en lo referente a nasas y alcatruces, he tenido a bien

DISPONER

#### **Artículo primero**

Las actividades de pesca con artes de trasmallo tradicional, palangre de superficie, alcatruces y nasas, considerados como artes protegidas en el Decreto 280/86, podrán ser alternadas por las embarcaciones autorizadas para ello, previo cumplimiento de los requisitos que se establecen en los artículos siguientes.

#### **Artículo segundo**

Será condición indispensable para el ejercicio de la pesca con estas artes el previo despacho de la embarcación con indicación de la modalidad a la que va a dedicarse, no pudiendo ser despachadas para más de una modalidad de pesca.

### **Artículo tercero**

Cuando una embarcación vaya a dedicarse a una modalidad de pesca de entre las protegidas, distinta de la que figure en su despacho, habrá de solicitar ante la Autoridad Competente en el litoral, el cambio de despacho, que le será concedido sin la previa autorización de la Dirección General de Pesca.

No obstante lo anterior, a fin de conocer y controlar el esfuerzo a que es sometido el caladero, dicha Autoridad informará a la Dirección General de Pesca acerca de las variaciones que se produzcan, reservándose la facultad de restringir la dedicación a algunas de estas modalidades, cuando las circunstancias de los caladeros lo aconsejen.

### **Artículo cuarto**

Mientras no se confeccione la lista de embarcaciones a que se refiere el artículo primero, podrán ser autorizadas en la forma establecida en los artículos anteriores, aquellas embarcaciones que hasta la fecha hayan venido dedicándose de forma alternativa, al ejercicio de la actividad pesquera en las modalidades protegidas, y no se encuentren incluidas en otros censos que específicamente así lo establezcan.

### **Artículo quinto**

Las artes de trasmallo tradicional, palangre, alcatruces y nasa, y en general, las que permanezcan caladas en la mar, deberán estar convenientemente balizada, siendo obligatorio hacer constar en la baliza la matrícula de la embarcación a la que pertenecen.

### **Artículo sexto**

El incumplimiento de lo dispuesto en esta resolución será considerada como una infracción a un precepto técnico marítimo-pesquero sancionable, con arreglo a lo establecido en la Ley 53/82, de 13 de julio (BOE nº 181 de 30.7.82).

### **Artículo séptimo**

La presente Resolución entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el Boletín Oficial de la junta de Andalucía.

Sevilla, 11 de enero de 1988

El Director General,  
Fernando González Vila.

### 3.7 MATRICULACIÓN DE EMBARCACIONES Y REGISTRO

Corresponde a la Dirección General de la Marina Mercante las funciones de Abanderamiento, Registro de Buques y Empresas Marítimas, Matrículas, Listas, Nombres e Inscripción de propiedad y Transmisiones de la mismas.

El Real Decreto 1027/1989, de 28 de julio, (B.O.E. nº 194 de 15 de agosto) que comprende todas estas funciones consta de cinco capítulos, dos Disposiciones Adicionales, dos Disposiciones Transitorias, Disposición Derogatoria y dos Disposiciones Finales.

El Capítulo Primero trata de los Registros de Matrícula de los Buques y de las Empresas Marítimas; el Capítulo Segundo de la Matrícula, el Abanderamiento y la Patente de Navegación; El Capítulo Tercero del Procedimiento; el Capítulo Cuarto de las incidencias en la vida del Buque y el Capítulo Quinto de las Normas Específicas para buques de Pesca.

En el Capítulos Primero, la Sección Primera trata de los Registros de matrícula de los Buques que se establece en cada Distrito Marítimo y de las Listas o Libros de Registros de Matrícula.

Se establecen 9 Listas y a las embarcaciones pesqueras, considerando como tales las destinadas a la captura y extracción con fines comerciales de pescado y de otros recursos marinos vivos, la Tercera Lista; mientras que las embarcaciones auxiliares de la pesca, las auxiliares de la explotaciones de especies marina le corresponden la Cuarta Lista.

Cada Lista tiene una lista especial complementaria para el Abanderamiento provisional.

La Matrícula de una embarcación será con carácter permanente e invariable, sin embargo sí se puede cambiar de Lista.

Se puede cambiar de nombre durante la construcción, pero una vez que se le haya fijado la señal distintiva el nombre será permanente e invariable.

Antes de otorgarse la Matrícula definitiva, habrá de inscribirse el buque en el Registro Mercantil y de Buques de la Provincia Marítima que corresponda. En dicho Registro se anotará cualquier acaecimiento o acto jurídico que recaiga sobre el buque: embargos, titulares, hipotecas, préstamos, etc.

Para realizar la Matrícula de un buque se requiere: Solicitud del titular en el Registro Marítimo, aportando proyecto de construcción y título de propiedad. Si la embarcación es importada, además de la solicitud, el documento oficial que acredite la importación, la propiedad del buque o contrato de arrendamiento en caso de abanderamiento provisional.

La Patente de Navegación es obligatoria para los buques mayores de 20 T.R.B. siendo suficiente para los menores el Rol de Despacho y Navegación.

No obstante, lo anteriormente expuesto a efectos de construcción, modificación o renovación de proyectos y modernización de embarcaciones pesqueras, así como también en relación con los cambios de Lista, importación y exportación, se requerirá previo informe favorable del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, según lo establecido en el Real Decreto 219/1987 de 13 de febrero y normativa complementaria.

**Pesca de arrastre:** Se exige para los buques menores de 100 Toneladas de Registro Bruto la denominada "Cartilla de arrastre", mientras que para los mayores de dicho tonelaje habrán de llevar el "Cuaderno Diario de Pesca".

**Tripulación a la Parte:** En las embarcaciones en que la tripulación vaya enrolada en esta forma será necesario acreditar que la misma pertenece a una mutualidad obligatoria, sin cuyo requisito no podrán ser despachadas.

### **3.8 DESPACHO DE EMBARCACIONES PESQUERAS. TRÁMITES PARA EFECTUARLO**

La comprobación, por parte de la Administración Marítima, de que los buques y embarcaciones civiles cumplen con todos los requisitos exigidos por las normas legales para poder efectuar las navegaciones y tráficos que pretendan realizar, así como las correspondientes autorizaciones que dicha Administración otorga al efecto, es lo que tradicionalmente se ha denominado como despacho del buque.

La disposición que actualmente regula el Despacho de Buques viene recogida en la Orden de 18 de enero de 2000 (B.O.E. nº 28 de 2 de febrero), por la que se aprueba el Reglamento sobre Despacho de Buques.

El despacho del buque es de obligado cumplimiento para los Capitanes, propietarios o explotadores, empresas navieras y consignatarios de los buques españoles, así como, en su caso, de los buques extranjeros cuando arriben a puerto español o en tanto se detengan, fondeen o interrumpan su navegación en aguas interiores marítimas y en el mar territorial.

Están exentas de realización de despacho las embarcaciones de la Séptima Lista que naveguen a vela, cualquier que sea su eslora, que tengan número de vela registrado en la Federación Española Deportiva, así como las embarcaciones a motor y/o vela de hasta 6 metros de eslora total según el Certificado de Navegabilidad y las propulsadas a remo, las motos acuáticas y los artefactos flotantes de recreo, así como todos los buques que estén exentos de registro de acuerdo con la normativa

sobre abanderamiento, matriculación de buques y Registro Marítimo. El despacho de las embarcaciones especiales de alta velocidad, se rige por lo dispuesto en el Real Decreto 1119/1989, de 15 de septiembre.

La Autoridad Marítima en puerto español es el Capitán Marítimo, y en los puertos extranjeros, el Consul de España.

Las obligaciones y requisitos exigidos para el despacho no eximen del cumplimiento de los exigibles por otras disposiciones y que sean competencia de otras Autoridades.

Los buques españoles, cuyo tonelaje de registro bruto (T.R.B.) o, en su caso, GT sea igual o superior a 20 toneladas, irán provistos de Rol de Despacho y Dotación con independencia de su clasificación (quedan excluidos los buques de recreo inscritos en la Séptima Lista), mientras que los buques españoles, cuyo tonelaje de registro bruto (T.R.B.) o, en su caso, GT sea inferior a 20 toneladas, irán provistos de la Licencia de Navegación con independencia de su clasificación, si bien estos buques podrán ir provistos de Rol de Despacho y Dotación en sustitución de la Licencia de Navegación. Lo dispuesto en este apartado será de aplicación a los buques de recreo inscritos en la Lista Séptima cuyo tonelaje de registro bruto (T.R.B.) Sea igual o superior a 20 toneladas.

Figurará anotado en el Rol la identidad del propietario del buque y los endosos por cambio de titularidad, características principales y matrícula del buque, la Lista a la que pertenece y sus cambios, y la relación de certificados del buque con indicación de su fecha de caducidad. En los casos concretos de los buques inscritos en la Tercera y Cuarta Lista deberá contener además el número de inscripción del buque al Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores del Mar, el correspondiente cuadro de tripulación mínima, y la relación de todos y cada uno de los tripulantes, expresando el cargo que ocupan a bordo cada uno de ellos.

El Rol estará bajo la custodia y responsabilidad del Capitán del buque y se presentará a las Autoridades Marítimas para el primer despacho, en buques pesqueros además será requisito que se haya tramitado su alta en el Censo de la Flota Pesquera operativa, para autorizar enroles y desenroles, para actualización de certificados y cuadro mínimo de tripulación y en los casos en que se decreten inmovilización judicial o administrativa.

Se podrá realizar el despacho por tiempo en aquellos tráficos que, por su naturaleza, repetición del tipo de navegación o duración, hacen que sea innecesaria la entrega de la documentación de salida. En particular, se despacharán por tiempo no superior a tres meses, los buques que realicen navegaciones en las que, saliendo el buque pesquero de su puerto base, regrese al mismo sin haber efectuado escala en ningún otro o por periodo superior de acuerdo con la marea específica de pesca o con los usos y costumbres de su respectivos puertos base. Los despacho por tiempo, en ningún caso podrán superar el periodo de validez de los certificados obligatorios del buque.

Si durante la validez del despacho se produjeran enroles o desenroles, el Capitán estará obligado a presentar ante la autoridad marítima una nueva Lista de Tripulantes que recoja dichos cambios.

El enrole de miembros de la tripulación tiene por objeto la adscripción de un tripulante al servicio del buque en una plaza determinada y mantener cubierto, como mínimo, el personal con que corresponde dotar al buque.

Corresponde, en día y hora hábil, a la Capitanía Marítima autorizar el enrole de cualquier tripulante en puerto español. Cuando el enrole se realice en periodo inhábil, el Capitán del buque podrá anotar los enroles sin el trámite previo de autorización tras comprobar que los tripulantes a embarcar cumplen todos los requisitos obligatorios, debiendo el representante del buque en dicho puerto entregar a la Autoridad Marítima del mismo, y en el primer día hábil tras la salida del buque a la mar, una Lista de Tripulantes, firmada y sellada por el Capitán del buque. Posteriormente, llegado a puerto español, en día y hora hábil, el Capitán deberá formalizar ante la Autoridad de Marina dichos enroles.

Los documentos necesarios para el enrole de miembros de la tripulación de un buque serán: a) La Libreta de Inscripción Marítima del interesado debidamente cumplimentada, o la Libreta de Identidad Marítima en caso de tripulantes que no posean la nacionalidad española y carezcan de la Libreta de Inscripción Marítima de Extranjeros, b) El permiso de trabajo cuando sea exigible, c) La tarjeta de identidad correspondiente al título profesional, que acredite su capacitación para el desempeño de su cargo a bordo, d) El documento que acredite la inscripción en la Seguridad Social española, e) La acreditación de haber sido declarado "apto para navegar", según lo previsto en la legislación en vigor sobre aptitud psicofísica y f) El contrato de trabajo escrito, cuando fuera exigible.

Los desenroles serán realizados a iniciativa del Capitán, de la empresa naviera, por resolución motivada de la Autoridad Marítima o a petición del interesado, formalizándose el mismo tras el visto bueno otorgado por la Autoridad Marítima.

El Capitán del buque anotará la causa que motiva el desenrole en la Libreta de Inscripción Marítima del tripulante y en la Libreta de Identidad Marítima, documento éste único necesario para realizar dicho trámite.

Constituyen infracciones administrativas en ámbito de la Marina Mercante, las acciones u omisiones tipificadas y sancionadas en la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, Ley 27/1992, de 24 de noviembre, en relación con el despacho de buques, enroles y desenroles, completadas con las especificaciones introducidas en la Orden de 18 de enero de 2000 por la que se aprueba el Reglamento sobre Despacho de Buques (B.O.E. nº 28, de 2 de febrero), las cuales, sin constituir nuevas infracciones ni alterar la naturaleza de las que la Ley determina, contribuyen a la más correcta identificación de las conductas tipificadas por aquélla.

### 3.9 CERTIFICADOS Y DOCUMENTOS DE BUQUES PESQUEROS INFERIORES A 25 T.R.B.

A todas las embarcaciones se le han de realizar una serie de reconocimientos periódicos que tienen por objeto ejercer la debida vigilancia para que los buques no entren en servicio ni se hagan a la mar más que en las debidas condiciones de navegabilidad y seguridad.

Es la Autoridad competente en los puertos nacionales la encargada de realizar dichos reconocimientos, así como la competente para no autorizar la salida a la mar de ningún buque nacional mientras no acredite que se encuentra en las debidas condiciones de seguridad.

Las expresadas condiciones se acreditarán mediante la presentación de los siguientes certificados, en período de validez:

- a) Certificado de arqueo
- b) Certificado de navegabilidad
- c) Certificado de líneas de máxima carga
- d) Certificado de reconocimiento de material náutico
- e) Certificados extendidos de acuerdo con el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar y Reglamento para su aplicación a los buque nacionales.

Se encuentran facultados para la expedición de los certificados mencionados anteriormente los Ingenieros Navales Inspectores de Buques. Para ello realizarán reconocimientos iniciales, periódicos y extraordinarios previos a la expedición de los mismos.

Determina el Reglamento que los buques estarán sujetos a reconocimientos especiales cada cuatro años y que entre dos reconocimientos de este carácter se realicen otros anuales a flote y en dique, para comprobar la buena conservación del buque.

Se exceptúan de estos reconocimientos

- a) Las embarcaciones menores de dos toneladas de arqueo, sin propulsión mecánica, que no sean de pasaje, las cuales quedarán bajo la vigilancia de la Autoridad competente y sus agentes obervando el buen estado de su casco, aparejos y pertrechos.
- b) Las embarcaciones de recreo menores de cinco toneladas de arqueo sin tripulación asalariada, las cuales estarán sujetas a un único reconocimiento necesario para su matriculación, y a los especiales o extraordinarios en su casco.

No obstante, toda embarcación nacional estará sujeta a reconocimientos extraordinarios en los casos que por aconsejarlo el estado de la embarcación, se tenga que realizar antes del plazo reglamentario. Después de una varada, abordaje, averías serias producidas por temporal o averías de importancia en su maquinaria. Cuando el buque realice reparaciones de importancia en su casco, maquinaria o equipos y sufra alteraciones en su estructura. Por reclamación de la tripulación, pasaje, etc. y la Autoridad Marítima lo juzgue conveniente. Por petición o requerimiento judicial.

Dentro de los reconocimientos periódicos, se realizará uno con carácter anual en el sistema de propulsión y máquinas auxiliares.

### 3.10 DIVISIÓN DEL LITORAL ANDALUZ EN PROVINCIAS Y DISTRITOS MARÍTIMOS

Provincia	Clase	Distrito	Limites
Huelva	1ª	Ayamonte	Desde la frontera portuguesa Punta de la Mojarra
		Isla Cristina	Desde Punta de la Mojarra al Río de las Piedras
		Huelva	Desde el Río de las Piedras a Torre de la Higuera
Sevilla	1ª	Sanlúcar	Desde Torre de la Higuera a el Puntazo
		Sevilla	Desde el Caño del Yeso a Alcalá del Río
Cádiz	1ª	Rota	Desde el Puntazo a Punta Huete
		Pto. Sta. María	Desde Punta Huete a Caño de la Carraca
		Cádiz	Desde el río Arillo, en el interior de la Bahía, a la mitad del muro de la defensa del estero del Molino (antigua desembocadura del río Arillo en el litoral)
		San Fernando	Desde la mitad del muro de defensa del estero del Molino a la Torre del Puerco por el litoral, y desde el río Arillo en la bahía, por ésta al Caño de la Carraca, con todo el Caño de Sancti Petri.
		Barbate	Desde Torre del Puerco a Río Zahara

*Continúa*

Continuación

Provincia	Clase	Distrito	Limites
Algeciras	1ª	Tarifa	Desde el río Zahara a Cortijo de Arenillas, en la Ensenada del Tolmo
		Algeciras	Desde Cortijo de Arenillas a Río Palmones
		La Línea	Desde Río Palmones a Punta de la Chullera
Málaga	1ª	Estepona	De Punta de la Chullera a Río Guadalmina
		Marbella	De Río Guadalmina a Casa del Fuerte
		Fuengirola	De Casa del Fuerte a Punta del Saltillo
		Málaga	De Punta del Saltillo a Torre Chilches, con la Isla de Alborán
		Vélez-Málaga	De Torre Chilches a Torre Caleta
Almería	1ª	Motril	De Torre de la Caleta a Playa de la Juana (límite provincial)
		Adra	De Playa de la Juana a Cerrillos (Puesto G. Civil)
		Almería	De Cerrillos a Cabo de Gata
		Garrucha	De Cabo de Gata a Playa de los Torais

### 3.11 LA INSPECCIÓN PESQUERA

#### INSPECCIÓN Y VIGILANCIA

##### Normativa sobre inspección

Decreto 35/1987, de 11 de febrero, de Ordenación de las Funciones de Inspección Pesquera y Marisquera.

(BOJA, nº 20, de 10 de marzo de 1987).

El Estatuto de Autonomía para Andalucía, aprobado por la Ley Orgánica 6/1981, de 30 de diciembre, determina en su artículo 13.18 la competencia exclusiva sobre las

materias de pesca en Aguas Interiores, el Marisqueo y la Acuicultura, y en su artículo 15.6 el desarrollo legislativo y la ejecución, en el marco de la regulación general del Estado, de las materias de Ordenación del Sector Pesquero, por otra parte, por Real Decreto 3490/1981, de 29 de diciembre, se transfirieron a la junta de Andalucía bienes y servicios de la Administración del Estado en materia de pesca en Aguas Interiores, Marisqueo y Acuicultura, asumiendo la Comunidad Autónoma de Andalucía la función de dictar las normas correspondientes para regular la inspección y sanción sobre pesca en Aguas Interiores y sobre el Marisqueo y la Acuicultura.

En esta línea, la Ordenación de la actividad general de la pesca en las Aguas Interiores de la Comunidad Autónoma de Andalucía y el ejercicio de las funciones asumidas en el mencionado Real Decreto - otorgar autorizaciones, reglamentar artes, elaborar planes de pesca, fijar vedas, etc. - exige la oportuna inspección de la actividad económica de extracción de recursos pesqueros y marisqueros que se realicen sin perjuicio de las competencias que, con respecto a la vigilancia de costas, control de tráfico marítimo y defensa nacional, le corresponden al Estado, y de la acción pública de denuncia. Por todo ello, se hace necesario fijar las oportunas normas que determinen el ejercicio de las funciones de inspección, así como las condiciones del personal que vaya a realizarlas.

En su virtud, a propuesta de la Consejería de Agricultura y Pesca, previa deliberación y aprobación por el Consejo de Gobierno en su reunión de fecha 11 de febrero de 1987,

DISPONGO

### **Artículo 1º**

Corresponde a la Consejería de Agricultura y Pesca, en el ámbito de Andalucía, la inspección de las actividades de pesca en Aguas Interiores, Marisqueo y Acuicultura, y la inspección en tierra de las actividades correspondientes a la ordenación del sector pesquero.

### **Artículo 2º**

La inspección de las actividades referidas en el artículo anterior, se ejercerá por funcionarios dependientes de la Consejería de Agricultura y Pesca habilitados al efecto.

### **Artículo 3º**

Los funcionarios habilitados, referidos en el artículo anterior, ejercerán las siguientes funciones:

- a) Inspeccionar el cumplimiento de las disposiciones vigentes que regulan el ejercicio de las actividades de pesca en Aguas Interiores, Marisqueo y Acuicultura y de las prescripciones establecidas para las concesiones y autorizaciones en esta materia.

- b) Levantar actas de todos los hechos de interés en el desempeño de sus funciones.
- c) Realizar incautación cautelar de las artes, aparejos y útiles de pesca antirreglamentarios, o de las reglamentarias en épocas de veda, cuando proceda.
- d) Decomisar las capturas y producción de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- e) Elaborar informes y realizar cualquier otra función que se les encomienden por el Consejero de Agricultura y Pesca, dentro de su ámbito de competencias o les vengan atribuidas por la legislación vigente.

#### **Artículo 4º**

En el ejercicio de sus funciones, los inspectores irán provistos del correspondiente documento acreditativo de su autoridad, expedido a tal efecto por el Consejero de Agricultura y Pesca.

#### **Artículo 5º**

En materia de infracciones y sanciones, se estará a lo dispuesto en la legislación del Estado, especialmente la Ley 168/61, de 23 de diciembre, Ley 53/82, de 13 de julio, y Ley de 31 de diciembre de 1946, y demás disposiciones concordantes.

#### **Artículo 6º**

Corresponde a las Delegaciones Provinciales de la Consejería de Agricultura y Pesca, a través de las jefaturas Provinciales de Pesca, instruir y tramitar los expedientes sancionadores en la materia regulada en el presente Decreto, y emitir las correspondientes propuestas de resolución.

#### **Artículo 7º**

La competencia para sancionar las infracciones corresponde a las siguientes autoridades:

1. De carácter leve : Delegado Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca.
2. De carácter grave: Director General de Pesca.
3. De carácter muy grave: Consejero de Agricultura y Pesca.

El procedimiento sancionador y el sistema de recursos se ajustará a lo dispuesto en la Ley de Procedimiento Administrativo y disposiciones concordantes.

### DISPOSICIÓN ADICIONAL

En el marco de una actuación coordinada y mediante los oportunos convenios de cooperación con el Estado, los inspectores a que se refiere el presente Decreto podrán colaborar con las Autoridades y Agentes de la Administración Central encargados de la policía de pesca marítima.

### DISPOSICIÓN FINAL

#### **Primera**

Se autoriza al Consejero de Agricultura y Pesca para dictar las órdenes oportunas para el desarrollo y ejecución del presente Decreto.

#### **Segunda**

El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el BOJA.

Sevilla, 11 de febrero de 1987.

El Presidente de la Junta de Andalucía,  
José Rodríguez de la Borbolla y Camoyán.

El Consejero de Agricultura y Pesca,  
Miguel Manaute Humanes.



*La inspección pesquera cuenta con modernos equipos para control y vigilancia de la flota pesquera*

### 3.12 PERJUICIOS QUE SE OCASIONAN PESCANDO CON EXPLOSIVOS Y SANCIONES A LOS QUE LA EFECTÚAN

Los graves daños ocasionados a la riqueza nacional por el uso en la pesca marítima de explosivos y sustancias venenosas o corrosivas es de todos conocido.

La gente pescadora, a pesar de ser una minoría de ellos los infractores, sabe perfectamente el daño que causa al hacer uso indebido de unos procedimientos que si bien van a obtener momentáneamente unos mayores beneficios, agotan y ponen en peligro de exterminio tan importante fuente de riqueza.

Para evitar en lo posible tales consecuencias, los Gobiernos de todas las naciones tienen leyes especiales que castigan estos hechos.

La nuestra, actualmente en vigor, fue publicada con fecha de 2 de enero de 1947. y que dice lo siguiente:

#### **Artículo primero**

El empleo de explosivos y sustancias venenosas o corrosivas para la pesca en las aguas del mar será constitutivo siempre del delito de daños y penado con presidio menor.

La tenencia ilícita de aquellos, para igual finalidad se castigará con la misma pena o con la de arresto mayor, al arbitrio del Tribunal.

La competencia para conocer de estos delitos corresponderá a la Jurisdicción competente.

#### **Artículo segundo**

Se considerarán autores de los delitos previstos en el artículo anterior

- 1º Los patrones, prácticos de pesca, pescadores y tripulantes de las embarcaciones con las que se hubiera cometido el delito.
- 2º Los patrones y prácticos de pesca de las embarcaciones a bordo de las que se hallen sustancias explosivas, venenosas o corrosivas, embarcadas sin la debida autorización.
- 3º Los que a bordo o desde tierra hicieran uso en la pesca de los medios a que se refiere el artículo primero.
- 4º Los armadores, propietarios o empresarios de buques de pesca en los que se cometen estos delitos cuando se aprovechen de sus resultados.
- 5º Los encargados de los locales o almacenes donde hubiesen sido halladas las sustancias explosivas, venenosas o corrosivas.

6º Los fabricantes, almacenistas, comerciantes o intermediarios que, incumpliendo las disposiciones vigentes, faciliten los efectos que sirvan para la comisión del delito.

7º Los que de cualquier otra forma cooperen a la comisión del delito con actos que tengan por objeto prepararlos o facilitarlos.

Quedarán exentos de responsabilidad, patrones, prácticos, armadores, tripulantes o pescadores que formulen denuncia inmediata a su comisión, o den cuenta de la tenencia de las materias prohibidas tan pronto conozcan su existencia.

### **Artículo tercero**

Se considerarán encubridores del delito previsto en el párrafo primero del artículo primero de esta Ley los armadores y dotaciones de las embarcaciones que transporten pesca obtenida mediante explosivos, así como los subastadores, conserveros y detallistas que intervengan en las distintas operaciones comerciales que con ella se realicen, cuando notarialmente se pruebe que la pesca ha sido con explosivos, quienes serán penados en la forma y extensión que determina el Código Penal común para los que participen en el delito de tal carácter.

### **Artículo cuarto**

Para la apreciación y graduación de las responsabilidades derivadas de los delitos comprendidos en el artículo primero, y para la aplicación y cumplimiento de las penas, se observarán, en cuanto no se disponga lo contrario, las disposiciones del Libro Primero del Código Penal.

### **Artículo quinto**

Con independencia de las acciones penales establecidas en el artículo primero, toda infracción de la legislación de pesca realizada por los medios a que el mismo se refiere, llevará aparejada:

1º Cuando la infracción se realice por primera vez:

- a) La retención de su título durante un año a los patrones.
- b) La inhabilitación para el ejercicio de la pesca durante el mismo plazo para el práctico de pesca y los tripulantes.
- c) La detención de la embarcación y artes de pesca con las que hubiere cometido el hecho durante un plazo de tres a seis meses, según las circunstancias concurrentes.
- d) Multa de cinco mil a cincuenta mil pesetas a cada uno de los responsables.
- e) Decomiso de la pesca obtenida por medios ilícitos, que será entregada a la Beneficencia Provincial o Local.
- f) Detención gubernativa hasta de quince días.

2º Cuando la infracción se efectúe por segunda vez

- a) Anulación del título a los patronos.
- b) La inhabilitación para el ejercicio de la pesca durante cinco años para el práctico de pesca y los tripulantes.
- c) La baja definitiva de las embarcaciones en la Tercera Lista.
- d) La incautación definitiva de las artes de pesca, que serán entregadas en propiedad a la Cofradía, Pósito o Gremios de pescadores a que esté afectada la embarcación sancionada, y en caso de no pertenecer a ninguna Cofradía, a la de la localidad de su matrícula.
- e) Multa de cinco mil a cincuenta mil pesetas a cada uno de los responsables.
- f) Decomiso de la pesca obtenida por medios ilícitos, que será entregada a la Beneficiencia Provincial o Local.
- g) Detención gubernativa provincial o local.

Todas estas sanciones serán anotada en los títulos, en los correspondientes asientos de los libros de inscripción marítima o de embarcaciones y en la documentación reglamentaria de los interesados.

Quedarán exentos de sanción los patronos, prácticos, armadores, tripulantes o pescadores que formulen denuncia inmediata a su comisión o den cuenta de la tenencia de las materias prohibidas tan pronto tengan conocimiento de su existencia.

También la vigente Ley 3/2001, de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado, establece que la política pesquera común y la gestión de la pesca marítima se basan en la protección de los recursos, y tienden a lograr el desarrollo sostenible del sector pesquero, mediante un régimen basado en el equilibrio de las disponibilidades existentes y su explotación racional y responsable, de modo que se consiga el empleo óptimo de los factores de producción, favoreciendo así la rentabilidad y mejorando las condiciones socioeconómicas del sector pesquero a medio y largo plazo, especialmente la de las poblaciones locales dependientes de la pesca.

En el orden internacional, la Convención de las Naciones Unidas sobre Derecho del Mar de 1982, ratificada por España mediante instrumento de 20 de diciembre de 1996, emplaza a los Estados para que incorporen a su ordenamiento interno las medidas de gestión responsable de los recursos pesqueros, tanto en sus zonas económicas exclusivas como en alta mar, correspondiente a la Comunidad Europea la obligación de establecer las medidas necesarias en relación con los nacionales de los Estados miembros, así como la competencia para cooperar con terceros países y Organismos internacionales con la finalidad de conservar y proteger los recursos vivos. Las conferencias y convenios internacionales establecen compromisos para los Estados, que han de orientar su política pesquera hacia

objetivos concretos. Así, los objetivos derivados de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo y el Código de Conducta de la FAO para la Pesca Responsable forma parte, asimismo, del marco jurídico aplicable a la actividad pesquera.

De acuerdo con ello, la mencionada Ley en el Capítulo II, sobre infracciones administrativas en materia de pesca marítima en aguas exteriores, establece en el artículo 97 g) como infracción muy grave la utilización para la pesca de explosivos, armas, sustancias tóxicas, venenosas, soporíferas o corrosivas. Estableciendo en el artículo 101 y siguientes las sanciones que pueden aplicarse por la comisión de las infracciones prevista en la Ley.

### 3.13 GUÍA ORIENTATIVA DE TAMAÑOS MÍNIMOS DE DIFERENTES ESPECIES COMERCIALES

#### Tallas mínimas biológicas y comerciales reguladas

ESPECIES	TALLAS BIOLÓGICAS (#)		TALLAS COMERCIALES (1)
	Atlántico	Mediterráneo	
<b>Abadejo</b> ( <i>Pollachius pollachius</i> )	30 cm (3)	–	300 g/Ud
<b>Acedia</b> ( <i>Dicologlossa cuneata</i> )	15 cm (3)	–	–
<b>Aguja</b> ( <i>Belone belone</i> )	25 cm (3)	25 cm (3)	–
<b>Alitán/ Pintarroja</b> ( <i>Scyliorhinus spp.</i> )	–	–	500 g/Ud
<b>Almeja</b> ( <i>Venerupis spp.</i> )	–	25 mm (3)	–
<b>Almeja chocha</b> ( <i>Venerupis rhomboides</i> )	35 mm (5)	35 mm (5)	–
<b>Almeja fina</b> ( <i>Venerupis decussata</i> )	35 mm (5)	35 mm (5)	–
<b>Almeja tonta</b> ( <i>Glycimeris gaditanus</i> )	50 mm (5)	50 mm (5)	–
<b>Almejón o bolo</b> ( <i>Venus verrucosa</i> )	60 mm (5)	60 mm (5)	–
<b>Anguila</b> ( <i>Anguilla anguilla</i> )	(*) (3)	–	–
<b>Arenque</b> ( <i>Clupea harengus</i> )	20 cm (3)	–	50 g/Ud 20 Ud/Kg
<b>Atún blanco</b> ( <i>Thunnus alalunga</i> )	–	–	1.500 g/Ud
<b>Atún rojo</b> ( <i>Thunnus thynnus</i> )	6,4 Kg (3)	70 cm ó 6,4 Kg (3)	6.400 g/Ud
<b>Bacaladilla</b> ( <i>Micromesistius poutassou</i> )	–	15 cm (3)	30 Ud/Kg
<b>Bacalao</b> ( <i>Gadus morhua</i> )	35 cm (3)	–	300 g/Ud
<b>Berberecho</b> ( <i>Cerastoderma edule</i> )	24 mm (5)	24 mm (5)	–
<b>Berberecho rabioso</b> ( <i>Pectunculus spp.</i> )	50 mm (4)	50 mm (4)	–
<b>Besugo de la pinta</b> ( <i>Pagellus bogaraveo</i> )	25 cm (3)	12 cm (3)	–
<b>Besugo o aligote</b> ( <i>Pogellus acarne</i> )	–	12 cm (3)	–

Continúa

Continuación

ESPECIES	TALLAS BIOLÓGICAS (#)		TALLAS COMERCIALES (1)
	Atlántico	Mediterráneo	
<b>Boga</b> ( <i>Boops boops</i> )	11 cm (3)	1 1 cm (3)	70 Ud/Kg
<b>Bogavante</b> ( <i>Hornorus gammarus</i> )	20 cm (4) total	240 mm longitud 85 mm cefalotórax (3)	
<b>Boquerón</b> ( <i>Engraulis encrasicolus</i> )	10 cm (3) (7)	9 cm (3)	8 g/Ud 125 Ud/Kg
<b>Breca o pagel</b> ( <i>Pogellus erythrinnus</i> )	-	12 cm (3)	-
<b>Buey</b> ( <i>Cancer pagurus</i> )	(*) (3)	-	13 cm anchura caparazón
<b>Busano</b> (cañaila Málaga) ( <i>Murex trunculus</i> )	60 mm (5)	60 mm (5)	-
<b>Caballa</b> ( <i>Scomberseombrus</i> )	20 cm (3)	18 cm (3)	Atlántico 100 g/Ud 250 Ud/25 Kg Mediterráneo 80 g/Ud 325 Ud/25 Kg
<b>Calamar</b> ( <i>Loligo vulgaris</i> )	(*) (3)	-	-
<b>Camarón boreal</b> ( <i>Pandalus borealis</i> )	-	-	250 Ud/Kg
<b>Cangrejo de mar</b> ( <i>Carcinus maenas</i> )	40 mm (4)	40 mm (4)	-
<b>Cangrejo moruno</b> ( <i>Eriphia verrucosa</i> )	40 mm (4)	40 mm (4)	-
<b>Cañaila</b> (busano Málaga) ( <i>Murex brandaris</i> )	70 mm (5)	70 mm (5)	-
<b>Capellán</b> ( <i>Trisopterus minutus</i> )	-	11 cm (3)	50 g/Ud
<b>Carabinero o langostino moruno</b> ( <i>Aristeomorpha spp.</i> )	80 mm (4)	80 mm (4)	-
<b>Caramel</b> ( <i>Maena smaris</i> )	-	-	90 Ud/Kg
<b>Carbonero</b> ( <i>Pollachius virens</i> )	35 cm (3)	-	300 g/Ud
<b>Centolla</b> ( <i>Maja squinado</i> )	120 mm (3)	100 mm (4)	-
<b>Chanquete</b> ( <i>Aphia minuta</i> )	(10)	(10)	-
<b>Cherna</b> ( <i>Polyprion americanus</i> )	-	45 cm (3)	-
<b>Cheme de ley</b> ( <i>Epinephelus spp.</i> )	-	45 cm (3)	-
<b>Chirla</b> ( <i>Venus spp.</i> )	-	25 mm (3)	-
<b>Chirla</b> ( <i>Venus gallina</i> )	24 mm (5)	25 mm (3)	-
<b>Chopa</b> ( <i>Spondyliosoma cantharus</i> )	23 cm (3)	-	-
<b>Cigalas enteras</b> ( <i>Nephrops norvegicus</i> )	70 mm longitud total 20 mm cefalotórax (3)	70 mm longitud total 20 mm cefalotórax (3)	+ de 40 Ud/Kg

Continúa

Continuación

ESPECIES	TALLAS BIOLÓGICAS (#)		TALLAS COMERCIALES (1)
	Atlántico	Mediterráneo	
<b>Cigala</b> ( <i>colas</i> ) ( <i>Nephrops norvegicus</i> )	37 mm (3)	–	+ de 180 Ud/Kg
<b>Clica</b> ( <i>Spisula solida</i> )	30 mm (5)	30 mm (5)	–
<b>Concha fina</b> ( <i>Callista chione</i> )	60 mm (5)	60 mm (5)	–
<b>Congrio</b> ( <i>Conger conger</i> )	58 cm (3)	–	500 g/Ud
<b>Coquina</b> ( <i>Donax trunculus</i> )	30 mm (5)	30 mm (5)	–
<b>Corruco</b> ( <i>Acanthocardia tuberculatum</i> )	40 mm (5)	40 mm (5)	–
<b>Dorada</b> ( <i>Sparus aurata</i> )	19 cm (3)	20 cm (3)	–
<b>Eglefino</b> ( <i>Melanogrammus aeglefinus</i> )	30 cm (3)	–	170 g/Ud
<b>Estornino</b> ( <i>Scomber japonicus</i> )	20 cm (3)	18 cm (3)	50 g/Ud
<b>Esturión</b> ( <i>Acipenser sturio</i> )	145 cm (2)	–	–
<b>Faneca</b> ( <i>Tnisopterus luscus</i> )	(*) (3)	–	50 g/Ud
<b>Galera</b> ( <i>Squilla mantis</i> )	10 cm (4)	10 cm (4)	–
<b>Gallinetas nórdicas</b> ( <i>Sebastes</i> spp.)	–	–	350 g/Ud
<b>Gallo</b> ( <i>Lepidorhombus</i> spp.)	20 cm (3)	15 cm (3)	Atlántico 110g/Ud Mediterráneo 50g/Ud
<b>Galludos</b> ( <i>Squalus acanthias</i> )	–	–	500 g/Ud
<b>Japuta</b> ( <i>Broma</i> spp.)	–	–	200 g/Ud
<b>Japuta o palometa negra</b> ( <i>Brama brama</i> )	16 cm (3)	16 cm (3)	200 g/Ud
<b>Jibia</b> ( <i>Sepia officinalis</i> )	(*) (3)	–	100 g/Ud
<b>Jibia</b> ( <i>Sepia</i> spp.)	(*) (3)	–	–
<b>Jibia</b> ( <i>Rossia macrosoma</i> )	–	–	100 g/Ud
<b>Jurel</b> ( <i>Trachurus</i> spp.)	15 cm (2)	12 cm (3)	20 g/Ud
<b>Jurel</b> ( <i>Trachurus trachurus</i> )	15 cm (3)	12 cm (3)	20 g/Ud
<b>Langosta</b> ( <i>Palinurus elephas</i> )	–	24 cm (3)	–
<b>Langosta</b> ( <i>Palinurus vulgaris</i> )	20 cm (4)	24 cm (3)	–
<b>Langosta mora</b> ( <i>Palinurus mauritanicus</i> )	18 cm (4)	24 cm (3)	–
<b>Langosta verde</b> ( <i>Palinurus regius</i> )	18 cm (4)	24 cm (3)	–
<b>Langostino</b> ( <i>Penaeus caramote</i> )	8 cm (4)	8 cm (4)	–
<b>Langostino</b> ( <i>Penaeus kerathurus</i> )	–	10 cm (3)	–
<b>Lenguado</b> ( <i>Solea vulgaris</i> )	24 cm (3)	20 cm (3)	120 g/Ud
<b>Lenguado</b> ( <i>Solea solea</i> )	–	15 cm (6)	120 g/Ud
<b>Limanda</b> ( <i>Limanda limanda</i> )	23 cm (3)	–	130 g/Ud
<b>Lisa</b> ( <i>Mugil</i> spp.)	20 cm (3)	16 cm (3)	100 g/Ud

Continúa

Continuación

ESPECIES	TALLAS BIOLÓGICAS (#)		TALLAS COMERCIALES (1)
	Atlántico	Mediterráneo	
<b>Longueiron</b> ( <i>Solen marginatus</i> )	80 mm (5)	80 mm (5)	-
<b>Lubina</b> ( <i>Dicentrarchus labrax</i> )	36 cm (3)	23 cm (3)	-
<b>Madrealmeja o almeja babosa</b> ( <i>Venerupis pullastra</i> )	35 mm (5)	35 mm (5)	-
<b>Maruca</b> ( <i>Molva molva</i> )	63 cm (3)	-	1.200 g/Ud
<b>Maruca azul</b> ( <i>Molva dypterygia</i> )	70 cm (3)	-	1.200 g/Ud
<b>Mejillón</b> ( <i>Mytilus edulis</i> )	50 mm (5)	50 mm (5)	-
<b>Mendo</b> ( <i>Clytocephalus cynoglossus</i> )	28 cm (3)	-	-
<b>Mendo limón</b> ( <i>Microstomus kitt</i> )	25 cm (3)	-	180 g/Ud
<b>Merlán</b> ( <i>Merlangius merlangus</i> )	23 cm (3)	-	110 g/Ud
<b>Merluza</b> ( <i>Merluccius merluccius</i> )	27 cm (3)	20 cm (3)	Atlántico 200 g/Ud Mediterráneo 150 g/Ud
<b>Mero</b> ( <i>Epinephelus spp.</i> )	-	45 cm (3)	-
<b>Mojarra</b> ( <i>Diplodus spp.</i> )	-	15 cm (3)	-
<b>Morrucho</b> ( <i>Pstrea plicata</i> )	40 mm (4)	40 mm (4)	-
<b>Navaja</b> ( <i>Ensis siliqua</i> )	80 mm (5)	80 mm (5)	-
<b>Nécora</b> ( <i>Portunus puber</i> )	50 mm (4)	50 mm (4)	-
<b>Noda</b> ( <i>Platicarcinus bagurus</i> )	8 cm (4)	8 cm (4)	-
<b>Ostión</b> ( <i>Crassostrea angulata</i> )	60 mm (5)	60 mm (5)	-
<b>Ostra</b> ( <i>Ostrea edulis</i> )	60 mm (5)	60 mm (5)	-
<b>Pargo</b> ( <i>Pagrus pagrus</i> )	15 cm (3)	18 cm (3)	-
<b>Patudo</b> ( <i>Thunnus obesus</i> )	3,2 Kg (3)	-	3.200 g/Ud
<b>Percebe</b> ( <i>Pollicipes cornucopiae</i> )	4 mm (4)	4 mm (4)	-
<b>Pirulo o almeja margarita</b> ( <i>Venerupis aureus</i> )	35 mm (5)	35 mm (5)	-
<b>Platija</b> ( <i>Platichthys flesus</i> )	25 cm (3)	-	200 g/Ud
<b>Pez cinto blanco</b> ( <i>Lepidopus caudatus</i> )	-	-	500 g/Ud
<b>Pez espada</b> ( <i>Xiphias gladius</i> )	-	120 cm (3)	-
<b>Pulpo</b> ( <i>Octopus vulgaris</i> )	1 Kg (8) (9)	-	-
<b>Quisquilla</b> ( <i>Crangon crangon</i> )	-	-	6,5 mm anchura caparazón
<b>Quisquilla</b> ( <i>Palaemon spp.</i> )	30 mm (4)	30 mm (4)	-
<b>Rabil</b> ( <i>Thunnus albacares</i> )	3,2 Kg (3)	-	-
<b>Rape entero vaciado</b> ( <i>Lophius spp.</i> )	(*) (3)	30 cm (3)	500 g/Ud

Continúa

## Curso de Patrón Local de Pesca

Continuación

ESPECIES	TALLAS BIOLÓGICAS (#)		TALLAS COMERCIALES (1)
	Atlántico	Mediterráneo	
<b>Rape sin cabeza</b> ( <i>Lophius spp.</i> )	–	–	200 g/Ud
<b>Raya</b> ( <i>Raja spp.</i> )	–	–	300 g/Ud
<b>Raya (alas)</b> ( <i>Raja spp.</i> )	–	–	500 g/Ud
<b>Relojitos</b> ( <i>Dosinia exoleta</i> y <i>D. lupinus</i> )	30 mm (5)	30 mm (5)	–
<b>Rémol</b> ( <i>Scophthalmus rhombus</i> )	30 cm (3)	–	–
<b>Rodaballo</b> ( <i>Psetta maxima</i> )	30 cm (3)	–	–
<b>Rubio</b> (Anete) ( <i>Trigla spp.</i> )	–	–	60 g/Ud
<b>Rubio</b> (demás rubios)	–	–	200 g/Ud
<b>Sábalo</b> ( <i>Alosa spp.</i> )	30 cm (3)	–	–
<b>Sable negro</b> ( <i>Aphanopus carbo</i> )	–	–	500 g/Ud
<b>Salema</b> ( <i>Sarpa salpa</i> )	15 cm (3)	15 cm (3)	–
<b>Salmón</b> ( <i>Salmo salar</i> )	50 cm (3)	–	–
<b>Salmonete</b> ( <i>Mullus spp.</i> )	–	11 cm (3)	–
<b>Salmonete de roca</b> ( <i>Mullus surmuletus</i> )	15 cm (3)	11 cm (3)	–
<b>Sargo</b> ( <i>Diplodus spp.</i> )	–	15 cm (3)	–
<b>Sardina</b> ( <i>Sardina pilchardus</i> )	11 cm (3)	11 cm (3)	Atlántico 15 g/Ud 67 Ud/Kg Mediterráneo 11 g/Ud 91 Ud/Kg
<b>Solla</b> ( <i>Pleuronectes platessa</i> )	25 cm (3)	–	150 g/Ud
<b>Trucha marisca o reo</b> ( <i>Salmo trutta</i> )	25 cm (3)	–	–
<b>Vieira</b> ( <i>Pecten maximus</i> )	100 mm (3)	100 mm (3)	–
<b>Zamburiña</b> ( <i>Chiamys opercularis</i> )	40 mm (4)	40 mm (4)	–

### NOTAS

(#) Ver Anexo 1 Métodos de Medición.

(\*) Tamaño por determinar.

- (1) Reglamento (CE) 2406/96 del Consejo, de 26 de noviembre, por el que se establecen normas comunes de comercialización para determinados productos pesqueros. El calibrado de los productos se basa en su peso o en su número por kilogramo o en ambos (ejemplos: caballa, sardina).
- (2) Reglamento (CE) nº 894/97 del Consejo, de 29 de abril, por el que se establecen determinadas medidas técnicas de conservación de los recursos pesqueros.
- (3) Real Decreto 560/1995, de 7 de abril, por el que se establecen las tallas mínimas de determinados especies pesqueras, y posteriores correcciones.
- (4) Orden de 25 de marzo de 1970 sobre normas para la explotación de los bancos naturales y épocas de veda.
- (5) Orden de la Consejería de Agricultura y Pesca de 12 de noviembre de 1984.
- (6) Real Decreto 679/1988, de 25 de junio, por el que se regula el ejercicio de la pesca de arrastre de fondo en el Mediterráneo.
- (7) 10 cm sólo en el Golfo de Cádiz resto Atlántico 12 cm [Reg. (CE) nº 894/97 y R. D. 560/ 1995].
- (8) Orden de 11 de octubre de 1996, de la Comunidad Autónoma de Andalucía, por la que se regula la captura de pulpo en el Golfo de Cádiz.
- (9) Orden de 22 de noviembre de 1996, por la que establece un peso mínimo para el pulpo capturado en aguas exteriores del Golfo de Cádiz y se prohíbe su pesca recreativa en el mencionado caladero.
- (10) No tiene talla mínima regulada. La Resolución de 20 de junio de 1988 establece en la Comunidad Autónoma de Andalucía una veda indefinida para su pesca, así como la prohibición de capturo y venta en lonja de aquellas especies cuyas dimensiones mínimas no estén establecidas en la normativa vigente y no alcancen en estado adulto una talla de 9 cm.

## ANEXO 1. MÉTODOS DE MEDICIÓN

### Métodos de medida de la talla mínima biológica

El tamaño de los pescados se medirá de la punta de la cabeza al extremo de la aleta caudal (**Figura 1**). Para el pez espada se medirá siguiendo una línea recta que una la punta del maxilar inferior a la extremidad posterior del radio caudal más pequeño (aleta caudal) (**Figura 2**).

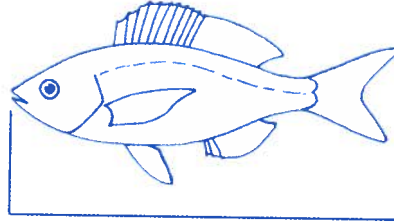


Figura 1. Talla mínima en los peces en general.

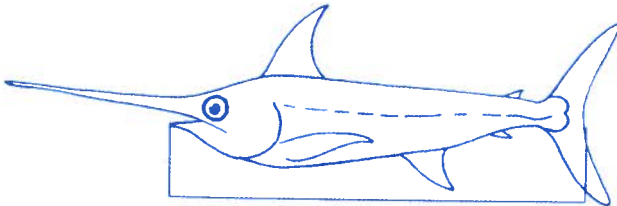


Figura 2. Talla mínima en pez espada *Xiphias gladius*.

El tamaño de las cigalas y de los bogavantes vendrá dado tal como se ilustra en la **Figura 3**:

- Bien por la longitud del caparazón, medido paralelamente a la línea mediana desde la parte posterior de una de las órbitas oculares hasta el borde distal del caparazón (longitud cefalotorácica).
- Bien por la longitud total desde la punta del rostro hasta el extremo posterior del telson, excluyendo las setas (longitud total).

Las colas de cigalas, sueltas, se medirán a partir del borde anterior del primer segmento de la cola hasta el extremo posterior del telson, excluyendo las setas. La medición se efectuará a lo largo y sin estirar.

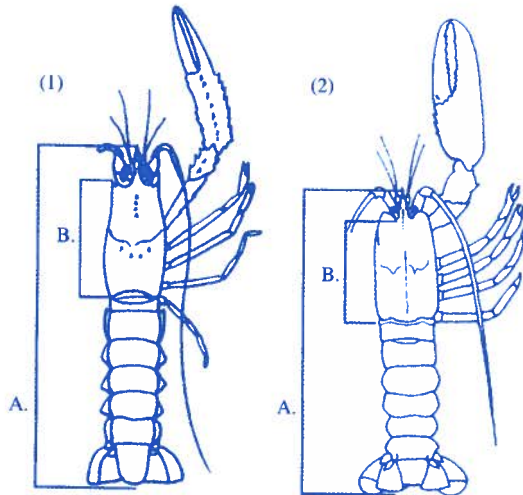


Figura 3. Talla mínima en la cigala *Nephrops norvegicus* (1) y el bogavante *Homarus gammarus* (2):  
A. Longitud total. B. Longitud cefalotorácica.

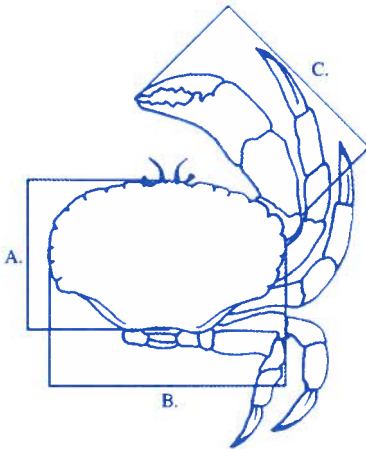


Figura 4. Talla mínima en el buey *Cancer pagurus* **A.** Longitud total.  
**B.** Anchura máxima.  
**C.** Longitud de pinzas.

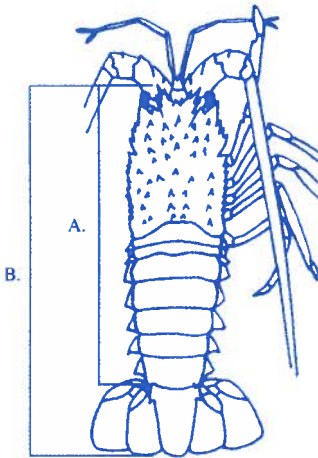


Figura 6. Talla mínima en la langosta:  
**A.** *Palinurus elephas* y *P. vulgaris*.  
**B.** *P. mauritanicus* y *P. regius*.

El tamaño de los bueyes se determinará, tal como se ilustra en la **Figura 4**:

- Bien mediante la longitud del caparazón, medida sobre la línea mediana que va desde el espacio interorbital hasta el borde posterior del caparazón.
- Bien mediante la anchura máxima del caparazón medida perpendicularmente a la línea mediana del mismo.
- Bien mediante la longitud máxima de los dos últimos segmentos de la pinzas.

El tamaño de los centollos se medirá tal como se ilustra en la **Figura 5**, sobre la línea mediana desde el borde del caparazón, entre los dos rostros hasta el borde posterior del caparazón.

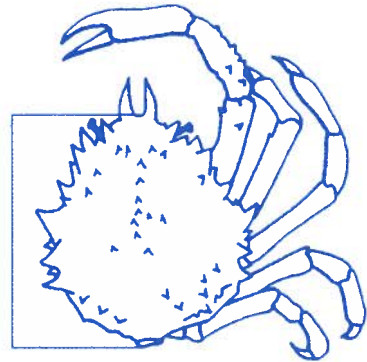


Figura 5. Talla mínima en el centollo *Mia squinado*.

Para las especies de langosta *Palinurus elephas* y *P. vulgaris*, el tamaño se medirá desde el extremo de la espina supraorbitaria hasta el arranque de la aleta caudal o telson, y para las especies *P. mauritanicus* y *P. regius*, desde el borde anterior de los ojos hasta el borde posterior de la aleta caudal (**Figura 6**).

El tamaño de los moluscos bivalvos se medirá tal como se indica en la **Figura 7**, sobre la parte más larga de la concha.

Para el busano y la cañailla, el tamaño se medirá desde el vértice al extremo del canal sifonal (**Figura 8**).

El tamaño de los cefalópodos se medirá sobre la línea mediana dorsal desde el extremo posterior del manto hasta el extremo anterior de éste para los calamares y las sepias, y hasta el nivel de los ojos para los pulpos (**Figura 9**).

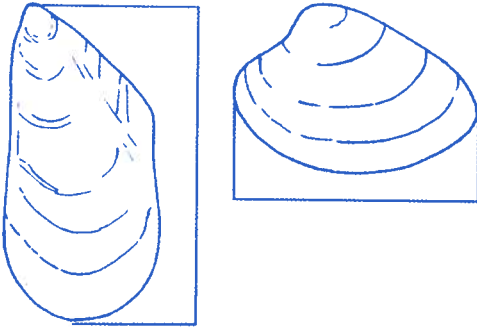


Figura 7.  
Talla mínima en Bivalvos

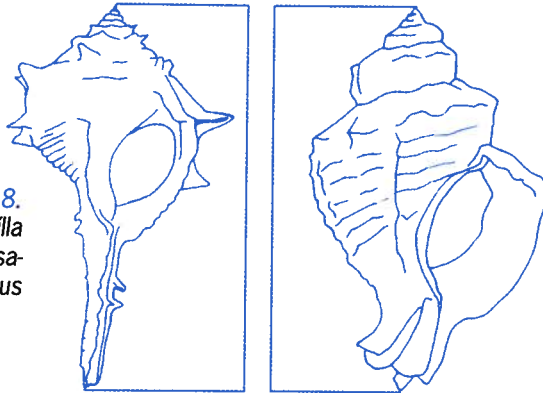


Figura 8.  
Talla mínima en la cañailla  
*Murex brandaris* y el busano  
*M. trunculus*

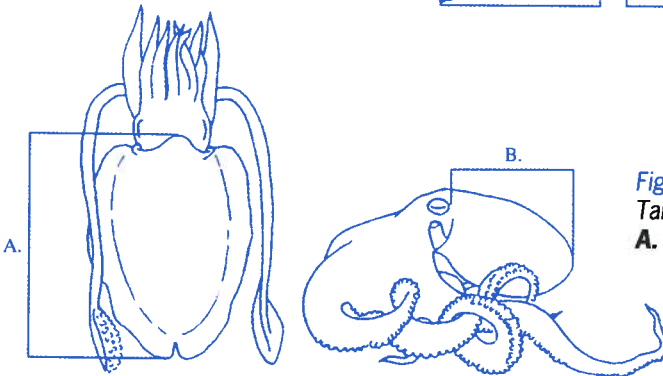


Figura 9.  
Talla mínima en cefalopodos  
A. Calamar y sepia B. Pulpo

### **3.14 ANEXOS: RELACIÓN DE REALES DECRETOS, DECRETOS, ORDENES Y RESOLUCIONES DE INTERÉS PARA EL PESCADOR**

Real Decreto 2676/83 de 21 de septiembre de traspaso de servicios y funciones a la Comunidad Autónoma Andaluza en materia de Cofradías de Pescadores, enseñanzas marítimo pesqueras e investigaciones oceanográficas. (BOE nº 252 de 21 de octubre, y BOJA nº 87, de 1 de noviembre de 1983).

Decreto 40/1989, de 1 de marzo, (BOJA nº 18, de 4 de marzo) por el que se regulan las Cofradías de Pescadores y sus Federaciones en el marco de la Comunidad Autónoma de Andalucía, modificado por el Decreto 143/89 de 20 de junio (BOJA nº 49 de 23 de junio).

Orden de la Consejería de Agricultura y Pesca de 10 de marzo de 1989 (BOJA nº 21 de 14 de marzo) por la que se desarrolla el Decreto 40/1989 de 1 de marzo, de Cofradías de Pescadores, modificada por Orden de 4 de julio de 1989 (BOJA nº 45 de 13 de julio).

Decreto 267/1983 de 21 de diciembre, por el que se crea el Consejo Asesor de Pesca (BOJA nº 3 de 10 de enero de 1984), modificado en el Art. nº 6 y en el nº 3 del Art. 17 por el decreto 233/1985, de 23 de octubre de Consejería de Presidencia, por el que se modifica la composición de determinados Consejos Asesores de la junta de Andalucía (BOJA nº 119, de 14 de diciembre de 1985).

Orden de la Consejería de Agricultura y Pesca de 12 de noviembre de 1984 por la que se establece el Cuadro General de Vedas para Moluscos en la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA nº 109 de 28 de noviembre), y corrección de Errores de 18 de enero de 1985 (BOJA nº 5)

Resolución de la Dirección General de Pesca de 12 de febrero de 1987, por la que se establecen normas de regulación de la actividad marisquera en el litoral andaluz (BOJA nº 18 de 3 de marzo).

Resolución de 6 de julio de 1989, de la Dirección General de Pesca, por lo que se establece un plan de ordenación marisquera en la playa del Parque Nacional de Doñana (BOJA nº 62 de 1 de agosto de 1989).

Resolución de 20 de junio de 1988 de la Dirección General de Pesca por la que se establece una veda indefinida para la pesca del "Aphia minuta" (chanquete) y similares (BOJA nº 57 de 19 de julio de 1988).

Decreto 280/1986 de 8 de octubre, de construcción, reconversión y renovación de la flota pesquera andaluza (BOJA nº 102 del 11 de noviembre de 1986).

Orden de la Consejería de Agricultura y Pesca de 3 de febrero de 1988, por la que se amplían las ayudas para la construcción y modernización a embarcaciones mayores de 9 metros de eslora entre perpendiculares (BOJA nº 31 de 19 de abril).

Resolución de 28 de marzo de 1988 de la Dirección General de Pesca, por la que se establece el plazo de presentación de solicitudes de ayuda financiera a la CEE,

relativa a la flota pesquera, instalaciones de acuicultura y arrecifes artificiales (BOJA nº 49 del 24 de junio de 1988).

Resolución de 22 de febrero de 1989 de la Dirección General de Pesca por la que se establecen determinados Planes Especiales de Pesca (BOJA nº 24 del 28 de marzo de 1989).

Resolución de 21 de junio de 1989, de la Dirección General de Pesca por la que se otorgan determinadas ayudas a la construcción de nuevas embarcaciones de pesca no subvencionadas por la CEE (BOJA nº 51 de 30 de junio).

Orden de la Consejería de Agricultura y Pesca de 14 de marzo de 1985 de reconversión del colectivo profesional de "bolicheros" de la provincia de Málaga (BOJA nº 57 de 1 de junio) y Orden de 3 de febrero de 1988 por la que se prorroga la anterior (BOJA nº 31 de 19 de abril).

Resolución de la Dirección General de Pesca de 2 de junio de 1986, (BOJA nº 61 de 24 de junio), por la que se desarrolla la orden de 14 de marzo de 1985 de reconversión del colectivo profesional de bolicheros.

Resolución de la Dirección General de Pesca de 16 de octubre de 1985 (BOJA nº 106 de 12 de noviembre).

Orden de la Consejería de Agricultura y Pesca de 22 de abril de 1986 por la que se establecen ayudas para el desarrollo de las explotaciones en régimen asociativo (BOJA nº 51 de 28 de mayo).

Resolución de 25 de abril de 1989 de la Dirección General de Pesca, por la que se establecen medidas de control para el cultivo de la Almeja venerupis semidecussata (BOJA nº 36 de 9 de mayo).

Resolución de 21 de junio de 1989, de la Dirección General de Pesca, por la que se establecen normas de inmersión de especies marinas. (BOJA nº 65 de 11 de agosto).

Orden de la Consejería de Agricultura y Pesca de 23 de abril de 1986 por la que se crea el censo de embarcaciones marisqueras con artes de rastro (BOJA nº 51 de 28 de mayo).

Orden de 16 de febrero de 1988 de la Consejería de Agricultura y Pesca por la que se hace público el censo de embarcaciones marisqueras en la Comunidad Autónoma Andaluza (BOJA nº 24 de 22 de marzo).

Orden de 19 de noviembre de 1984 de la Consejería de Agricultura y Pesca por la que se crea el carnet de mariscador y la licencia de marisqueo (BOJA nº 110 de noviembre 1984)

Orden de 30 de julio de 1993 por la que se establecen ayudas por paralización temporal de los pesqueros de eslora entre perpendiculares inferior a doce metros, que practiquen el arrastre o cerco en la región suratlántica (BOJA nº 87 de 10 de agosto).

Resolución de la Dirección General de Pesca de 18 de julio de 1986 sobre normas de renovación del carnet de mariscador (BOJA nº 92 de 7 de octubre).

Resolución del Presidente del Instituto Andaluz de Reforma Agraria de 20 de mayo de 1986, por la que se crea el carnet de pescador profesional del cangrejo rojo (BOJA nº 57 de 14 de junio).

Resolución de la Dirección General de Pesca de 6 de mayo de 1986 por la que se establecen normas para la celebración de cursillos y exámenes para la obtención de certificados marítimos-pesqueros y titulaciones menores (BOJA nº 42 del 13 de mayo).

Resolución de la Dirección General de Pesca de 14 de marzo de 1986 por la que se establecen determinadas pruebas a realizar en materia de seguridad en la mar (BOJA nº 33 de 17 de agosto).

Orden de la Consejería de Agricultura y Pesca, de 12 de diciembre de 1985, sobre funcionamiento unificado de la sección oficial de Formación Profesional Marítimo-Pesquera de Huelva (BOJA nº 122 de 12 de diciembre).

Orden de la Consejería de Agricultura y Pesca de 19 de septiembre de 1986 de fomento de los productos pesqueros (BOJA nº 93 de 10 de octubre).

Decreto 183/1987 de 29 de julio, por el que se fomenta la creación de nuevas instalaciones y mejora de las existentes, cuyos objetivos sean manipulación, transformación y comercialización de los productos agrarios y pesqueros (BOJA nº 84 de 13 de octubre).

Orden de 29 de octubre de 1987 de la Consejería de Agricultura y Pesca por la que se desarrolla el Decreto 183/1987 (BOJA nº 92 de 6 de noviembre).

Decreto 296/1987 de 9 de diciembre por el que se establecen ayudas para mejorar la comercialización en origen de los productos agroalimentarios y pesqueros (BOJA nº 108 de 30 de diciembre de 1987).

Orden de 21 de diciembre de 1987 de la Consejería de Agricultura y Pesca por la que se desarrolla el Decreto 296/1987 (BOJA nº 2 de 8 de enero de 1988).

Orden de 21 de septiembre de 1988 de la Consejería de Agricultura y Pesca por la que se modifica al de 21 de diciembre de 1987 por la que se establecen ayudas para mejorar la comercialización en origen de los productos agroalimentarios y pesqueros (BOJA nº 75 de 27 de septiembre).

Orden de 1 de marzo de 1995, por la que se aprueba el Reglamento de Policía, Régimen y Servicio de los Puertos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Orden de 11 Octubre de 1996, por la que se regula la captura de pulpo en el Golfo de Cádiz.

## TEMA 4: REGLAMENTOS, SEÑALES Y BALIZAMIENTOS

### 4.1 REGLAMENTO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LOS ABORDAJES EN LA MAR

Los numerosos abordajes que, desgraciadamente, tienen lugar en la mar y sus desastrosas consecuencias, hacen que una de las principales obligaciones de los patrones a bordo de los buques sea el dedicar toda su atención a prevenir y evitar dichos abordajes, en los que tantas vidas y tantos bienes se comprometen.

Los medios a ello conducentes pueden reducirse a dos: "vigilancia eficaz" y "conocimiento perfecto" de lo que debe hacerse en cada caso, para obrar sin vacilaciones y con serenidad.

La vigilancia exige que, con la mayor frecuencia, se explore el horizonte, recorriéndolo con la vista en toda su extensión. Si es de día, y en circunstancias normales, la larga distancia a que se avista un buque y la facilidad con que se descubre si es de propulsión mecánica o de vela, el rumbo que lleva, etc. , permiten evitar el abordaje, a menos que existan negligencia, imprudencia o impericia manifiesta por parte de los que dirigen algunos de los buques.

Si es de noche, el riesgo es mayor a causa de la poca visibilidad de algunas luces; lo que hace que en algunas ocasiones los buques se avisten ya a distancias relativamente cortas, máxime teniendo en cuenta las velocidades actuales de los buques de propulsión mecánica. Influyen el radio de nuestro círculo visible, y con tal motivo las preocupaciones deben ser mayores.

Al divisarse una luz cualquiera, nuestra atención sobre ella ha de ser continua, para descubrir lo antes posible las otras que puedan acompañarlas y con ello averiguar el caso en que estamos comprendidos de los muchos que pueden presentarse.

Por próximas que aparezcan las luces, el navegante debe estar poseído de la idea de que jamás un abordaje es inevitable y debe saber que si la serenidad y buen sentido han evitado muchos, no lían sido menos los ocasionados por el nerviosismo. Es preferible, en general, retrasar la maniobra, a emprenderla imprudentemente y sin el convencimiento de que es la que precisamente debe llevarse a cabo; y una vez iniciada, es indispensable terminarla sin vacilaciones, que darían lugar a confusiones por parte del otro buque, y pudieran tener lamentables consecuencias.

La postura de un navegante no consiste en hacer habilidades con su buque, sino en cumplir estrictamente lo legislado internacionalmente, que, al fin y al cabo, es el resultado de largas experiencias provenientes de personas expertas en la materia; por lo tanto, debemos actuar y cumplir los Reglamentos, convencidos de que no podemos idear cosa mejor.

Avistado un buque o sus luces y estudiadas las posiciones relativas de dicho buque y del nuestro, podemos:

- 1, Creer que nos toca gobernar.
- 2, Entender que debe gobernar el buque avistado.
- 3, Tener dudas sobre lo que debe hacerse.

Si grande ha de ser nuestra vigilancia respecto al exterior, no ha de ser menos en lo que se relaciona con nuestro propio barco, cuidando siempre el perfecto estado de iluminación de nuestras luces de situación y teniendo siempre preparadas las de respeto, para, en un momento dado, poder hacer rápidamente su sustitución.

Y en una palabra, el navegante en el cumplimiento de su deber debe prever todas las contingencias posibles y tener sobre su buque en todas las situaciones posibles el mismo dominio que debe tener sobre sí mismo.

## **REGLAMENTACIÓN DE ABORDAJES. Parte "A". Generalidades**

### **Regla 1**

#### **AMBITO DE APLICACIÓN**

- a) El presente Reglamento Internacional para prevenir los abordajes en la mar se aplicará a todos los buques en alta mar y en todas las aguas que tengan comunicación con ella y sean navegables por los buques de navegación marítima.
- b) Ninguna disposición del presente Reglamento, impedirá la aplicación de reglas especiales, establecidas por la autoridad competente para las radas, puertos, ríos, lagos o aguas interiores que tengan comunicación con alta mar y sean navegables por los buques de navegación marítima. Dichas reglas especiales deberán coincidir en todo lo posible con lo dispuesto en el presente Reglamento.
- c) Ninguna disposición del presente Reglamento impedirá la aplicación de reglas especiales, establecidas por el Gobierno de cualquier Estado en cuanto a utilizar luces de situación y señales luminosas o señales de pito adicionales para buques de guerra y buques navegando en convoy, o en cuanto a utilizar luces de situación

y señales luminosas adicionales para buques dedicarlos a la pesca en flotilla. En la medida de lo posible, dichas luces de situación y señales luminosas o señales de pito adicionales, serán tales, que no pueden confundirse con ninguna luz o señal autorizada en otro lugar del presente Reglamento.

- d) La Organización podrá adoptar dispositivos de separación de tráfico a los efectos de este Reglamento.
- e) Siempre que el Gobierno interesado considere que un buque de construcción o misión especial, no pueda cumplir plenamente con lo dispuesto en alguna de las presentes Reglas sobre número, posición, alcance o sector de visibilidad de las luces o marcas, y sobre la disposición y características de los dispositivos de señales acústicas, sin perjudicar la función especial del buque, dicho buque cumplirá con aquellas otras disposiciones sobre número, posición, alcance y sector de visibilidad de las luces o marcas, y sobre la disposición y características de los dispositivos de señales acústicas, que su Gobierno haya establecido como normas que representan el cumplimiento lo más aproximado posible de este Reglamento respecto a dicho buque.

## **Regla 2**

### RESPONSABILIDAD

- a) Ninguna disposición del presente Reglamento, eximirá a un buque, o a su propietario, al Patrón o a la dotación del mismo, de las consecuencias de cualquier negligencia en el cumplimiento de este Reglamento o de negligencia en observar cualquier precaución que pudiera exigir la práctica normal del marino o las circunstancias especiales del caso.
- b) En la interpretación y Cumplimiento del presente Reglamento se tomarán en consideración todos aquellos peligros de navegación y riesgos de abordaje y todas las circunstancias especiales, incluidas las limitaciones de los buques interesados, que pudieran hacer necesario apartarse de este Reglamento, para evitar un peligro inmediato.

## **Regla 3**

### DEFINICIONES GENERALES

A los efectos de este Reglamento, excepto cuando se indique lo contrario:

- a) La palabra "BUQUE", designa a toda clase de embarcaciones, incluidas las embarcaciones sin desplazamiento y los hidroaviones, utilizadas o que puedan ser utilizadas como medio de transporte sobre el agua.
- b) La expresión "BUQUE DE PROPULSIÓN MECÁNICA" significa todo buque movido por una máquina.

- c) La expresión "BUQUE DE VELA" significa todo buque navegando a vela siempre que su maquinaria propulsora, caso de llevarla, no se esté utilizando.
- d) La expresión "BUQUE DEDICADO A LA PESCA" significa todo buque que esté pescando con redes, líneas, aparejos de arrastre u otros artes de pesca que restrinja su maniobrabilidad; esta expresión no incluye a los buques que pesquen con curricán u otro arte de pesca que no restrinja su maniobrabilidad.
- e) La palabra "HIDROAVIÓN" designa a toda aeronave proyectada para maniobrar sobre las aguas.
- f) La expresión "BUQUE SIN GOBIERNO" significa todo buque que por cualquier circunstancia excepcional es incapaz de maniobrar en la forma exigida por este Reglamento y, por consiguiente, no puede apartarse de la derrota de otro buque.
- g) La expresión "BUQUE CON CAPACIDAD DE MANIOBRA RESTRINGIDA" significa todo buque que, debido a la naturaleza de su trabajo, tiene reducida su capacidad para maniobrar en la forma exigida por este Reglamento y, por consiguiente, no puede apartarse de la derrota de otro buque.

Se considerará que tienen restringida su capacidad de maniobra los buques siguientes:

- 1) Los buques dedicados a colocar, reparar o recoger marcas de navegación, cables o conductos submarinos.
  - 2) Los buques dedicados a dragados, trabajos hidrográficos, oceanográficos u operaciones submarinas.
  - 3) Los buques en navegación que estén haciendo combustible o transbordando carga, provisiones o personas.
  - 4) Los buques dedicados al lanzamiento o recuperación de aeronaves (portaviones).
  - 5) Los buques dedicados a operaciones de dragados de minas.
  - 6) Los buques dedicados a operaciones de remolque que por su naturaleza restrinja fuertemente al buque remolcado y a su remolque en su capacidad para apartarse de su derrota.
- h) La expresión "BUQUE RESTRINGIDO POR SU CALADO" significa un buque de propulsión mecánica que, por razón de su calado en relación con la profundidad disponible de agua, tiene muy restringida su capacidad de apartarse de la derrota que está siguiendo.
  - i) La expresión "EN NAVIGACIÓN" se aplica a un buque que no esté ni fondeado, ni amarrado a tierra, ni varado.

- j) Por "ESLORA" y "MANGA" se entenderá la eslora total y la manga máxima del buque.
- k) Se entenderá que los buques están a la vista uno del otro únicamente cuando uno pueda ser observado visualmente desde el otro.
- l) La expresión "VISIBILIDAD REDUCIDA" significa toda condición en que la visibilidad está disminuida por niebla, bruma, nieve, fuertes aguaceros, tormentas de arena o cualesquiera otras causas análogas.

### **Sección primera. Parte "B". Reglas de rumbo y gobierno.**

Conducta de los buques en cualquier condición de visibilidad.

#### **Regla 4**

##### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las reglas de la presente sección se aplicarán en cualquier condición de visibilidad.

#### **Regla 5**

##### VIGILANCIA

Todos los buques mantendrán en todo momento una eficaz vigilancia visual y auditiva, utilizando asimismo todos los medios disponibles que sean apropiados a las circunstancias y condiciones del momento, para evaluar plenamente la situación y el riesgo de abordaje.

#### **Regla 6**

##### VELOCIDAD DE SEGURIDAD

Todo buque navegará en todo momento a una velocidad de seguridad tal que le permita ejecutar la maniobra adecuada y eficaz para evitar el abordaje y pararse a la distancia que sea apropiada a las circunstancias y condiciones del momento.

Para determinar la velocidad de seguridad se tendrán en cuenta, entre otros, los siguientes factores:

A) En todos los buques:

- 1) El estado de visibilidad.
- 2) La densidad de tráfico, incluidas las concentraciones de los buques de pesca o de cualquier otra clase.
- 3) La maniobrabilidad del buque teniendo muy en cuenta la distancia de parada y la capacidad de giro en las condiciones del momento.

- 4) De noche, la existencia de resplandor, por ejemplo, el producido por luces de tierra o por el reflujo de las luces propias.
  - 5) El estado del viento, mar y corriente, y la proximidad de peligros para la navegación.
  - 6) El calado en relación con la profundidad disponible de agua.
- B) Además, en los buques con radar funcionando correctamente:
- 1) Las características, eficacia y limitaciones del equipo de radar.
  - 2) Toda restricción impuesta por la escala que esté siendo utilizada en el radar.
  - 3) El efecto en la detección por radar del estado de la mar y del tiempo, así como de otras fuentes de interferencia.
  - 4) La posibilidad de no detectar en el radar, a distancia adecuada, buques pequeños, hielos y otros objetos flotantes.
  - 5) El número, situación y movimiento de los buques detectados por radar.
  - 6) La evaluación más exacta de la visibilidad que se hace posible cuando se utiliza el radar para determinar la distancia a que se hallan los buques u otros objetos próximos.

## **Regla 7**

### **RIESGO DE ABORDAJE**

- a) Cada buque hará uso de todos los medios de que disponga a bordo y que sean apropiados a las circunstancias y condiciones del momento, para determinar si existe riesgo de abordaje. En caso de abrigarse alguna duda, se considerará que el riesgo existe.
- b) Si se dispone de equipo de radar y funciona correctamente, se utilizará en forma adecuada, incluyendo la exploración a gran distancia para tener pronto conocimiento del riesgo de abordaje, así como el punteo radar y otra forma análoga de observación sistemática de los objetos detectados.
- c) Se evitarán las suposiciones basadas en información insuficiente, especialmente la obtenida por radar.
- d) Para determinar si existe riesgo de abordaje se tendrán en cuenta, entre otras, las siguientes situaciones:
  - 1) Se considerará que existe el riesgo, si la demora de un buque que se aproxima no varía en forma apreciable.

- 2) En algunos casos, puede existir riesgo aún cuando sea evidente una variación apreciable de la demora, en particular al aproximarse a un buque de gran tamaño o a un remolque o a cualquier buque a muy corta distancia.

### **Regla 8**

#### **MANIOBRAS PARA EVITAR EL ABORDAJE**

- a) Si las circunstancias del caso lo permiten, toda maniobra que se efectúe para evitar un abordaje será llevada a cabo en forma clara, con la debida antelación y respetando las buenas prácticas marineras.
- b) Si las circunstancias del caso lo permiten, los cambios de rumbo y/o velocidad que se efectúen para evitar un abordaje serán lo suficientemente amplios para ser fácilmente percibidos por otro buque que los observe visualmente o por medio del radar. Deberá evitarse una sucesión de pequeños cambios de rumbo y/o velocidad.
- c) Si hay espacio suficiente, la maniobra de cambiar solamente de rumbo puede ser la más eficaz para evitar una situación de aproximación excesiva, a condición de que se haga con bastante antelación, sea considerable y no produzca una nueva situación de aproximación excesiva.
- d) La maniobra que se efectúa para evitar un abordaje será tal que el buque pase a una distancia segura del otro. La eficacia de la maniobra se deberá ir comprobando hasta el momento en que el otro buque esté pasado y en franquía.
- e) Si es necesario con objeto de evitar el abordaje o de disponer de más tiempo para estudiar la situación, el buque reducirá su velocidad o suprimirá toda su arrancada parando o invirtiendo sus medios de propulsión.
- f)
  - 1) Los buques que en virtud de cualquiera de las presentes reglas estén obligados a no estorbar el tránsito o tránsito seguro de otro buque maniobrarán prontamente, cuando así lo exijan las circunstancias, a fin de dejar espacio suficiente para permitir el tránsito seguro del otro buque.
  - 2) Los buques que estén obligados a no estorbar el tránsito o tránsito seguro de otro buque no quedarán exentos de dicha obligación cuando se aproximen al otro buque con riesgo de que se produzca un abordaje y, al efectuar las maniobras, respetarán rigurosamente lo dispuesto en las reglas de la presente Parte.
  - 3) Cuando los dos buques se aproximen el uno al otro con riesgo de que se produzca un abordaje, el buque cuyo tránsito no deba ser estorbado seguirá estando plenamente obligado a cumplir con lo dispuesto en las reglas de la presente Parte.

## **Regla 9**

### **CANALES ANGOSTOS**

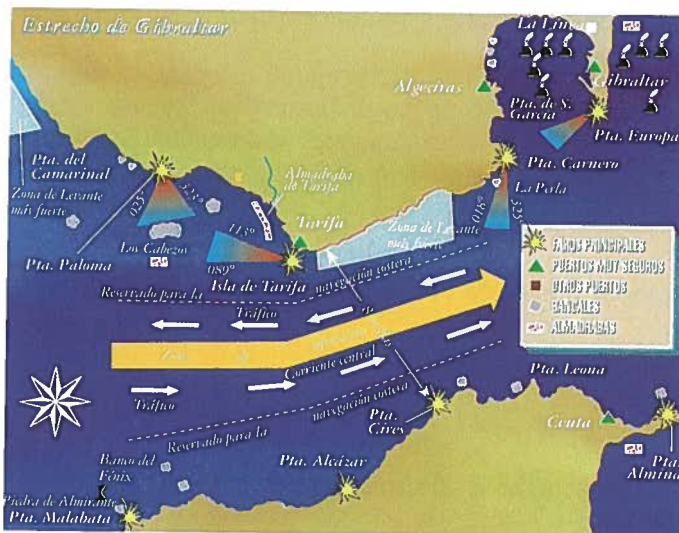
- a) Los buques que naveguen a lo largo de un paso o canal angosto, se mantendrán lo más cerca posible del límite exterior del paso o canal que quede por su costado de estribor, siempre que puedan hacerlo sin que ello entrañe peligro.
- b) Los buques de eslora inferior a 20 metros o los buques de vela, no estorbarán el tránsito de un buque que sólo pueda navegar con seguridad dentro de un paso o canal angosto.
- c) Los buques dedicados a la pesca, no estorbarán el tránsito de ningún otro buque que navegue dentro de un paso o canal angosto.
- d) Los buques no deberán cruzar un paso o canal angosto, si al hacerlo estorban al tránsito de otro buque que sólo pueda navegar con seguridad dentro de dicho paso o canal. Este otro buque podrá usar la señal acústica prescrita en la Regla 34 d) si abriga alguna duda sobre la intención del buque que cruza.
- e) 1) En un paso ó canal angosto, cuando únicamente sea posible adelantar si el buque alcanzado maniobra para permitir el adelantamiento con seguridad el buque que alcanza deberá indicar su intención haciendo sonar la señal adecuada prescrita en la Regla 34 c) 1). El buque alcanzado dará su conformidad haciendo sonar la señal adecuada prescrita en la Regla 34 c).  
2) Y maniobrando para permitir el adelantamiento con seguridad. Si abriga alguna duda podrá usar la señal acústica prescrita en la Regla 34 d). Esta Regla no exime al buque que alcanza de sus obligaciones según la Regla 13.
- f) Los buques que se aproximen a un recodo o zona de un paso o canal angosto en donde, por estar obstaculizada la visión, no puedan verse otros buques, navegarán alerta y con precaución, haciendo sonar la señal adecuada prescrita en la Regla 34 e).
- g) Siempre que las circunstancias lo permitan, los buques evitarán fondear en un canal angosto.

## **Regla 10**

### **DISPOSITIVOS DE SEPARACIÓN DE TRÁFICO**

- a) Esta Regla se aplica a los dispositivos de separación de tráfico adoptados por la Organización y no exime a ningún buque de las obligaciones contraídas en virtud de otras reglas.
- b) Los buques que utilicen un dispositivo de, separación de tráfico deberán:

- 1) Navegar en la vía de circulación apropiada, siguiendo la dirección general de la corriente del tráfico indicada por dicha vía.
  - 2) En lo posible, mantener su rumbo fuera de la línea de separación o de la zona de separación de tráfico.
  - 3) Normalmente al entrar en una vía de circulación o salir de ella, hacerlo por sus extremos, pero al entrar o salir de dicha vía por sus límites laterales, hacerlo con el menor ángulo posible en relación con la dirección general de la corriente del tráfico.
- c) Siempre que puedan, los buques evitarán cruzar las vías de circulación, pero cuando se vean obligados a ello, lo harán lo más aproximadamente posible en ángulo recto con la dirección general de la corriente del tráfico.
- d) 1) Los buques que puedan navegar con seguridad por la vía de circulación adecuada de un dispositivo de separación del tráfico, no utilizarán la zona de navegación costera adyacente. Sin embargo, los buques de eslora inferior a 20 m., los buques de vela y los buques dedicados a la pesca podrán utilizar la zona de navegación costera.
- 2) No obstante lo dispuesto en el subpárrafo de d) 1), los buques podrán utilizar una zona de navegación costera cuando estén en ruta hacia o desde un puerto, una instalación o estructura mar adentro, una estación de prácticas o cualquier otro lugar situado dentro de la zona de navegación costera, o bien para evitar un peligro inmediato.



Dispositivo de separación del Tráfico Marítimo del Estrecho de Gibraltar

- e) Los buques que no estén cruzando una vía de circulación o que estén entrando o saliendo de ella, no entrarán normalmente en una zona de separación, ni cruzarán una línea de separación excepto:
  - 1) En caso de emergencia para evitar un peligro inmediato;
  - 2) Para dedicarse a la pesca en una zona de separación.
- f) Los buques que naveguen por zonas próximas a los extremos de un dispositivo de separación del tráfico, lo harán con particular precaución.
- g) Siempre que puedan, los buques evitarán fondear dentro de un dispositivo de separación del tráfico o en las zonas próximas a sus extremos.
- h) Los buques que no utilicen un dispositivo de separación del tráfico, deberán apartarse de él dejando el mayor margen posible.
- i) Los buques dedicados a la pesca no estorbarán el tránsito de cualquier buque que navegue en una vía de circulación.
- j) Los buques de eslora inferior a 20 metros, o los buques de vela, no estarán el tránsito seguro de los buques de propulsión mecánica que naveguen en una vía de circulación.
- k) Cuando estén dedicados a una operación de mantenimiento de la seguridad de la navegación en un dispositivo de separación del tráfico, los buques con capacidad de maniobra restringida quedarán exentos del cumplimiento de esta Regla en la medida necesaria para poder llevar a cabo dicha operación.
- l) Cuando estén dedicados a una operación de colocación, reparación o recogida de un cable submarino en un dispositivo de separación del tráfico los buques con capacidad de maniobra restringida quedarán exentos del cumplimiento de esta Regla en la medida necesaria para poder llevar a cabo dicha operación.

## **Sección segunda. Conducta de los buques que se encuentren a la vista uno del otro**

### **Regla 11**

#### **AMBITO DE APLICACIÓN**

Las Reglas de esta sección se aplican solamente a los buques que se encuentren a la vista uno del otro.

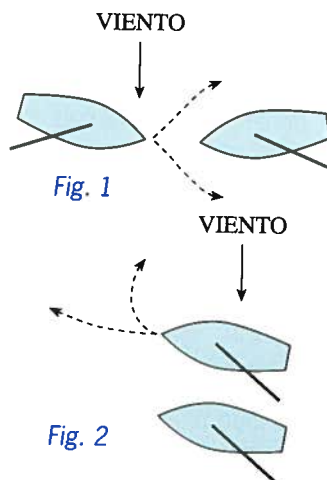
**Regla 12****BUQUES DE VELA**

a) Cuando dos buques de vela se aproximen uno al otro, con riesgo de abordaje, uno de ellos se mantendrá apartado de la derrota del otro en la forma siguiente:

1) Cuando cada uno de ellos recibe el viento por bandas contrarias, el que lo reciba por babor se mantendrá apartado de la derrota del otro (Fig. 1).

2) Cuando ambos reciban el viento por la misma banda, el buque que está a barlovento se mantendrá apartado de la derrota del que está a sotavento (Fig. 2).

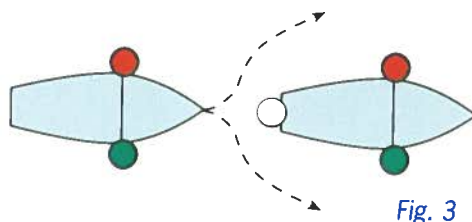
3) Si un buque que recibe el viento por babor avista a otro buque por barlovento y no puede determinar con certeza si el otro buque recibe el viento por babor o estribor, se mantendrá apartado de la derrota del otro.



b) A los fines de la presente Regla se considerará banda de barlovento la contraria a la que lleve cazada la vela mayor, o en el caso de los buques de aparejo cruzado, la banda contraria a la que se lleve cazada la mayor de las velas de cuchillo.

**Regla 13****BUQUE QUE "ALCANZA"**

a) No obstante lo establecido en las Reglas de esta Sección, todo buque que alcance a otro se mantendrá apartado de la derrota del buque alcanzado (Fig. 3).



b) Se considerará como buque que alcanza, a todo buque que se aproxime a otro viniendo desde una marcación mayor de 22,5 grados a popa del través de este último, es decir, que se encuentre en una posición tal respecto del buque alcanzado, que de noche solamente le sea posible ver la luz de alcance de dicho buque y ninguna de sus luces de costado.

c) Cuando un buque abrigue dudas de si está alcanzando o no a otro, considerará que lo está haciendo y actuará como buque que alcanza.

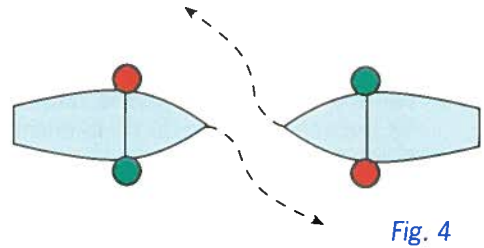
d) Ninguna variación posterior de la marcación entre los dos buques hará del buque que alcanza un buque que cruza, en el sentido que se da en este Reglamento, ni

le dispensará de su obligación de mantenerse apartado del buque alcanzado, hasta que lo haya adelantado completamente y se encuentre en franquía.

### Regla 14

#### SITUACIÓN "DE VUELTA ENCONTRADA"

a) Cuando dos buques de propulsión mecánica naveguen de vuelta encontrada a rumbos opuestos o casi opuestos, con riesgo de abordaje, cada uno de ellos caerá a estribor de forma que pase por la banda de babor del otro (Fig. 4)



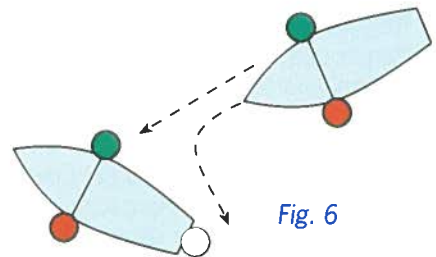
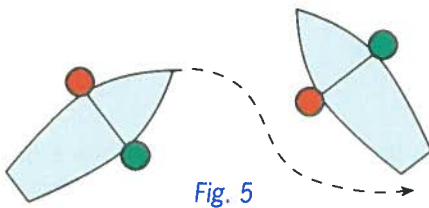
b) Se considerará que tal situación existe cuando un buque vea a otro por su proa o casi por su proa de forma que, de noche, vería las luces de tope de ambos palos del otro, enfiladas o casi enfiladas y/o las dos luces de costado, y de día, observaría al otro buque bajo el ángulo de apariencia correspondiente.

c) Cuando un buque abrigue dudas de si existe tal situación supondrá que existe y actuará en consecuencia.

### Regla 15

#### SITUACIÓN "DE CRUCE"

Cuando dos buques de propulsión mecánica se crucen con riesgo de abordaje, el buque que tenga al otro por su costado de estribor se mantendrá apartado de la derrota de este otro y, si las circunstancias lo permiten, evitará cortar la proa (Figs. 5 y 6)



### Regla 16

#### MANIOBRA DEL BUQUE QUE "CEDE EL PASO"

Todo buque que esté obligado a mantenerse apartado de la derrota de otro buque, maniobrará, en lo posible, con anticipación suficiente y de forma decidida para quedar bien franco del otro buque.

## **Regla 17**

### **MANIOBRA DEL BUQUE QUE "SIGUE A RUMBO"**

- a) 1) Cuando uno de los dos buques deba mantenerse apartado de la derrota del otro, este último mantendrá su rumbo y velocidad.  
2) No obstante, este otro buque puede actuar para evitar el abordaje con su propia maniobra, tan pronto como le resulte evidente que el buque que debería apartarse no está actuando en la forma preceptuada por este Reglamento.
- b) Cuando, por cualquier causa, el buque que haya de mantener su rumbo y velocidad se encuentre tan próximo al otro que no pueda evitarse el abordaje por la sola maniobra del buque que cede el paso, el primero ejecutará la maniobra que mejor pueda ayudar a evitar el abordaje.
- c) Un buque de propulsión mecánica que maniobre en una situación de cruce, de acuerdo con el párrafo a) 2) de esta Regla, para evitar el abordaje con otro buque de propulsión mecánica, no cambiará su rumbo a babor para maniobrar a un buque que se encuentre por esa misma banda, si las circunstancias del caso lo permiten.
- d) La presente Regla no exime el buque que cede el paso, de su obligación de mantenerse apartado de la derrota del otro.

## **Regla 18**

### **OBLIGACIONES ENTRE CATEGORÍAS DE BUQUES**

Sin perjuicio de lo dispuesto en las Reglas 9, 10 y 13:

- a) Los buques de propulsión mecánica, en navegación, se mantendrán apartados de la derrota de:
  - 1) Un buque sin gobierno.
  - 2) Un buque con capacidad de maniobra restringida.
  - 3) Un buque dedicado a la pesca.
  - 4) Un buque de vela.
- b) Los buques de vela, en navegación, se mantendrán apartados de la derrota de:
  - 1) Un buque sin gobierno.
  - 2) Un buque con capacidad de maniobra restringida.
  - 3) Un buque dedicado a la pesca.

- c) En la medida de lo posible, los buques dedicados a la pesca, en navegación, se mantendrán apartados de la derrota de
- 1) Un buque sin gobierno
  - 2) Un buque con capacidad de maniobra restringida.
- d) 1) Todo buque que no sea un buque sin gobierno o un buque con capacidad de maniobra restringida evitará, si las circunstancias del caso lo permiten, estorbar el tránsito seguro de un buque restringido por su calado, que exhiba las señales de la Regla 28.
- 2) Un buque restringido por su calado navegará con particular precaución teniendo muy en cuenta su condición especial.
- e) En general, un hidroavión amarrado se mantendrá alejado de todos los buques y evitará estorbar su navegación. No obstante, en aquellas circunstancias en que exista un riesgo de abordaje, cumplirá con las Reglas de esta parte.

### Sección tercera. Conducta de los buques en condiciones de visibilidad reducida



*En condiciones de visibilidad reducida habrá de adoptarse una velocidad de seguridad adaptada a dichas circunstancias*

#### Regla 19

#### CONDUCTA DE LOS BUQUES EN CONDICIONES DE VISIBILIDAD REDUCIDA

- a) Esta regla es de aplicación a los buques que no estén a la vista de otro cuando naveguen cerca o dentro de una zona de visibilidad reducida.
- b) Todos los buques navegarán a una velocidad de seguridad adaptada a las circunstancias y condiciones de visibilidad reducida del momento. Los buques de propulsión mecánica tendrán sus máquinas listas para maniobrar inmediatamente.
- c) Todos los buques tomarán en consideración las circunstancias y condiciones de visibilidad reducida del momento al cumplir las reglas de la sección 1 de esta Parte.
- d) Todo buque que detecte únicamente por medio del radar la presencia de otro buque, determinará si se está creando una situación de aproximación excesiva y/o un riesgo de abordaje. En caso afirmativo maniobrá con suficiente antelación, teniendo en cuenta que si la maniobra consiste en un cambio de rumbo, en la medida de lo posible se evitará lo siguiente:

- 1) Un cambio de rumbo a babor, para un buque situado a proa del través, salvo que el otro buque esté siendo alcanzado.
  - 2) Un cambio de rumbo dirigido hacia el buque situado por el través o a popa del través.
- e) Salvo en los casos en que se haya comprobado que no existe riesgo de abordaje, todo buque que oiga, al parecer a proa de su través, la señal de niebla de otro buque, o que no pueda evitar una situación de aproximación excesiva con otro buque situado a proa de su través, deberá reducir su velocidad hasta la mínima de gobierno. Si fuera necesario suprimirá su arrancada y en todo caso navegará con extremada precaución hasta que desaparezca el peligro de abordaje.



*En la actualidad el radar se convierte en el elemento indispensable en navegaciones con visibilidad reducida*

## Parte "C". Luces y marcas

### Regla 20

#### ÁMBITO DE APLICACIÓN

- a) Las Reglas de esta Parte deberán cumplirse en todas las condiciones meteorológicas.
- b) Las Reglas relativas a las luces deberán cumplirse desde la puesta del Sol hasta su salida, y durante ese intervalo no se exhibirá ninguna otra luz, con la excepción de aquellas que no puedan ser confundidas con las luces mencionadas en este Reglamento o que no perjudiquen su visibilidad o carácter distintivo, ni impidan el ejercicio de una vigilancia eficaz.
- c) Las luces preceptuadas por estas Reglas, en caso de llevarse, deberán exhibirse también desde la salida hasta la puesta del Sol si hay visibilidad reducida y podrán exhibirse en cualquier otra circunstancia que se considere necesario.
- d) Las Reglas relativas a las marcas deberán cumplirse de día.
- e) Las luces y marcas mencionadas en estas Reglas cumplirán las especificaciones del Anexo I de este Reglamento.

## Regla 21

### DEFINICIONES

- a) La "LUZ DE TOPE" es una luz blanca colocada sobre el eje longitudinal del buque, que muestra su luz sin interrupción en todo un arco del horizonte de 225 grados, fijada de forma que sea visible desde la proa hasta 22,5 grados a popa del través de cada costado del buque.
- b) Las "LUCES DE COSTADO" son una luz verde en la banda de estribor y una luz roja en la banda de babor que muestran cada una su luz sin interrupción en todo un arco del horizonte de 112,5 grados, fijadas de forma que sean visibles desde la proa hasta 22,5 grados a popa del través de su costado respectivo. En los buques de eslora inferior a 20 metros, las luces de costado podrán estar combinadas en un solo farol llevado en el eje longitudinal del buque.



*Las luces todo horizonte han de ir dispuestas de forma que sean visibles en todo el arco de horizonte*

c) La "LUZ DE ALCANCE" es una luz blanca colocada lo mas cerca posible de la popa, que muestra su luz sin interrupción en todo un arco del horizonte de 135 grados, fijada de forma que sea visible en un arco de 67'5 grados contando a partir de la popa hacia cada una de las bandas del buque.

d) La "LUZ DE REMOLQUE" es una luz amarilla de las mismas características que la "LUZ DE ALCANCE" definida en el párrafo c) de esta regla.

e) La "LUZ TODO HORIZONTE" es una luz que es visible sin interrupción en un arco de horizonte de 360 grados.

f) La "LUZ CENTELLEANTE" es una luz que produce centelleos a intervalos regulares, con una frecuencia de 120 o más centelleos por minuto.

## Regla 22

### VISIBILIDAD DE LAS LUCES

Las luces preceptuadas en estas Reglas deberán tener la intensidad especificada en la Sección 8 del Anexo I del presente Reglamento, de modo que sean visibles a las siguientes distancias mínimas:

- a) En los buques de eslora igual o superiora 50 metros:
- Luz de tope, 6 millas.
  - Luz de costado, 3 millas.
  - Luz de alcance, 3 millas
  - Luz de remolque, 3 millas.
  - Luz todo horizonte blanca, roja, verde o amarilla, 3 millas.

b) En los buques de eslora igual o superior a 12 metros, pero inferior a 50 metros:

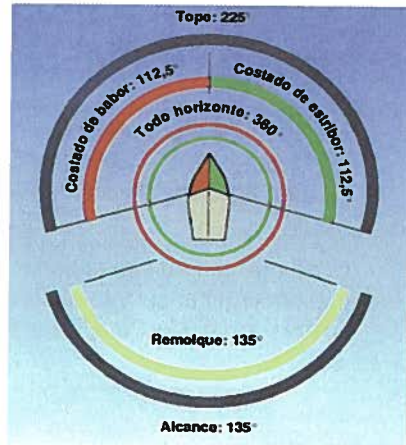
- Luz de tope, 5 millas, pero si la eslora del buque es inferior a 20 metros, 3 millas.
- Luz de costado, 2 millas.
- Luz de alcance, 2 millas.
- Luz de remolque, 2 millas.
- Luz todo horizonte blanca, roja, verde o amarilla, 2 millas.

c) En los buques de eslora inferior a 12 metros:

- Luz de tope, 2 millas.
- Luz de costado, 1 millas
- Luz de alcance, 2 millas.
- Luz todo horizonte blanca, roja, verde o amarilla, 2 millas.

d) En los buques u objetos remolcados poco visibles y parcialmente sumergidos:

- Luz blanca, todo horizonte, tres millas.



Sectores visibles de las luces de navegación y todo horizonte

### Regla 23

#### BUQUES DE PROPULSIÓN MECÁNICA, EN NAVEGACIÓN

a) Los buques de propulsión mecánica en navegación exhibirán

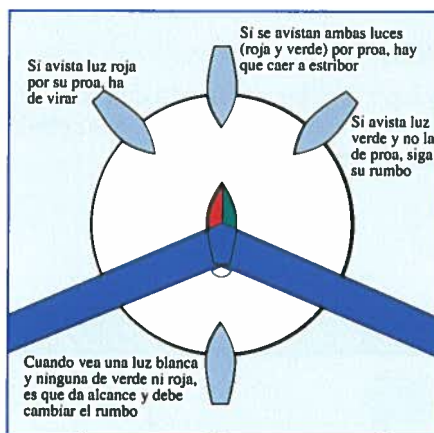
- 1) Una luz de tope a proa.
- 2) Una segunda luz de tope, a popa y más alta que la de proa, exceptuando a los buques de menos de 50 metros de eslora, que no tendrán obligación de exhibir esta segunda luz, aunque podrán hacerlo.
- 3) Luces de costado.
- 4) Una luz de alcance.

Luces de identificación	Marca día	Tipo buque
		Embarcación a motor de eslora superior a 50 m.
		Embarcación a motor de eslora inferior a 50 m.

- b) Los aerodeslizadores, cuando operen en la condición sin desplazamiento, exhibirán, además de las luces prescritas en el párrafo a) de esta regla, una luz amarilla de centelleos todo horizonte.
- c) 1) Los buques de propulsión mecánica de eslora inferior a 12 metros podrán exhibir, en lugar de las luces prescritas en el párrafo a) de esta Regla, una luz blanca todo horizonte y luces de costado;
- 2) Los buques de propulsión mecánica de eslora inferior a 7 metros y cuya velocidad máxima no sea superior a 7 nudos, podrán exhibir, en lugar de las luces prescritas en el párrafo a) de esta Regla, una luz blanca todo horizonte y, si es posible, exhibirán también luces de costado;

<i>Luces de identificación</i>	<i>Marca día</i>	<i>Tipo buque</i>
		Embarcación a motor, vela o remo, de eslora inferior a 7 m.




- 3) En los buques de propulsión mecánica de eslora inferior a 12 metros, la luz de tope o la luz blanca todo horizonte podrá apartarse del eje longitudinal del buque si no es posible colocarla en dicho eje, a condición de que las luces de costado vayan combinadas en un solo farol, que se llevará en el eje longitudinal del buque o colocado tan cerca como sea posible de la línea proa-popa en que vaya la luz de tope o la luz blanca todo horizonte.



*Maniobra a realizar según el tipo de luces avistadas*

**Regla 24****BUQUES REMOLCANDO Y EMPUJANDO**

- a) Todo buque de propulsión mecánica cuando remolque a otro exhibirá:
- 1) En vez de luz prescrita en la regla 23 a) 1), dos luces de tope a proa en línea vertical. Cuando la longitud del remolque, medido desde la popa del buque que remolca hasta el extremo de popa del remolque, sea superior a 200 metros, exhibirán tres luces de tope a proa, según una línea vertical.
  - 2) Luces de costado.
  - 3) Una luz de alcance.
  - 4) Una luz de remolque en línea vertical y por encima de la luz de alcance.
  - 5) Una marca bicónica en el lugar más visible cuando la longitud del remolque sea superior a 200 metros.

<i>Luces de identificación</i>	<i>Marca día</i>	<i>Tipo buque</i>
		Remolque de longitud total superior a 200 m.
		Remolque de longitud total inferior a 200 m.



- b) Cuando un buque que empuje y un buque empujado están unidos mediante una conexión rígida formando una unidad compuesta, serán considerados como un buque de propulsión mecánica y exhibirán las luces prescritas en la Regla 23.
- c) Todo buque de propulsión mecánica que empuje hacia proa o remolque por el costado exhibirá, salvo en el caso de constituir una unidad compuesta:
- 1) En lugar de la luz prescrita en la regla 23 a) 1), dos luces de tope a proa en una línea vertical.
  - 2) Luces de costado.
  - 3) Una luz de alcance.
- d) Los buques de propulsión mecánica a los que sean de aplicación los párrafos a) y c) anteriores, cumplirán también con la regla 23) a) 2).
- e) Todo buque u objeto remolcado exhibirá:
- 1) Luces de costado.
  - 2) Una luz de alcance.
  - 3) Una marca bicónica en el lugar más visible, cuando la longitud del remolque sea superior a 200 metros.

- f) Teniendo en cuenta que cualquiera que sea el número de buques que se remolque por el costado o se empujen en un grupo deberán iluminarse como si fueran un solo buque:
- 1) Un buque que sea empujado hacia proa, sin que llegue a constituirse una unidad compuesta, exhibirá luces de costado en el extremo de proa.
  - 2) Un buque que sea remolcado por el costado exhibirá una luz de alcance y en el extremo de proa, luces de costado.
- g) Todo buque u objeto remolcado, poco visible y parcialmente sumergido y toda combinación de buques u objetos en los que se den esas mismas circunstancias, exhibirá:
- 1) Cuando su anchura sea inferior a 25 metros, una luz blanca todo horizonte en el extremo de proa o cerca de éste y otra en el extremo de popa o cerca de éste, con la salvedad de que los dragones no tendrán que exhibir una luz en el extremo de proa o cerca del mismo;
  - 2) Cuando su anchura sea igual o superior a 25 metros, dos luces blancas todo horizonte adicionales en los puntos extremos de esa anchura o cerca de éstos;
  - 3) Cuando su longitud sea superior a 100 metros, luces blancas todo horizonte adicionales entre las luces prescritas en los apartados 1) y 2), de modo que la distancia entre luces no exceda de 100 metros;
  - 4) Una marca bicónica en el extremo popel del último buque u objeto remolcado o cerca de ese extremo, y cuando la longitud del remolque sea superior a 200 metros, una marca bicónica adicional en el lugar más visible y tan cerca como sea posible del extremo proel.
- h) Cuando, por alguna causa justificada, no sea posible que el buque u objeto remolcado exhiba las luces o marcas prescritas en los párrafos e) o g) de esta Regla, se tomarán todas las medidas posibles para iluminar el buque u objeto remolcado, o para indicar al menos la presencia de dicho buque u objeto.
- i) Cuando, por alguna causa justificada, resulte imposible que un buque no dedicado normalmente a operaciones de remolque muestre las luces prescritas en los párrafos a) o c) de esta Regla, dicho buque no tendrá obligación de exhibir tales luces cuando esté remolcando a otro buque que esté en peligro o que, por otros motivos, necesite ayuda. Se tomarán todas las medidas posibles para indicar la naturaleza de la conexión existente entre el buque remolcador y el buque remolcado, tal como se autoriza en la Regla 36, en particular iluminando el cable de remolque.

**Regla 25**

**BUQUES DE VELA EN NAVEGACIÓN Y EMBARCACIONES DE REMOS**

- a) Los buques de vela en navegación exhibirán:
- 1) Luces de costado.
  - 2) Una luz de alcance.
- b) En los buques de vela de eslora inferior a 12 metros, las luces prescritas en el párrafo a) de esta regla podrán ir en un farol combinado, que se llevará en el tope del palo o cerca de él, en el lugar más visible.

<i>Luces de identificación</i>	<i>Marca día</i>	<i>Tipo buque</i>
		Embarcación de vela.
		Embarcación de vela. (Luces opcionales).

- c) Además de las luces prescritas en el párrafo a) de esta regla, los buques de vela en navegación podrán exhibir en el tope del palo o cerca de él, en el lugar más visible, dos luces todo horizonte en línea vertical, roja la superior y verde la inferior, pero estas luces no se exhibirán junto con el farol combinado que se permite en el párrafo b) de esta Regla.
- d) 1) Las embarcaciones de vela de eslora inferior a 7 metros exhibirán, si es posible, las luces prescritas en el párrafo a) o h) de esta Regla, pero si no lo hacen, deberán tener a mano para uso inmediato una linterna eléctrica o farol encendido que muestra una luz blanca, la cual será exhibida con tiempo suficiente para evitar el abordaje.
- 2) Las embarcaciones de remos podrán exhibir las luces prescritas en esta regla para los buques de vela, pero si no lo hacen, deberán tener a mano para uso inmediato una linterna eléctrica o farol encendido que muestre una luz blanca, la cual será exhibida con tiempo suficiente para evitar el abordaje.





<i>Luces de identificación</i>	<i>Marca día</i>	<i>Tipo buque</i>
		Embarcación de vela navegando a motor.

- e) Un buque que navegue a vela, cuando sea también propulsado mecánicamente, deberá exhibir a proa, en el lugar más visible, una marca cónica con el vértice hacia abajo.

## Regla 26

### BUQUES DE PESCA

- a) Los buques dedicados a la pesca, ya sea en navegación o fondeados, exhibirán solamente las luces y marcas prescritas en esta regla.
- b) Los buques dedicados a la pesca de arrastre, es decir, remolcando a través del agua redes de arrastre u otros artes de pesca, exhibirán:
  - 1) Dos luces todo horizonte en línea vertical, verde la superior y blanca la inferior, o una marca consistente en dos conos unidos por sus vértices en línea vertical, uno sobre el otro; los buques de eslora inferior a 20 metros podrán exhibir un cesto en lugar de esta marca.
  - 2) Una luz de tope a popa y más elevada que la luz verde todo horizonte; los buques de eslora inferior a 50 metros no tendrán obligación de exhibir esta luz, pero podrán hacerlo;
  - 3) Cuando vayan con arrancada, además de las luces prescritas en este párrafo las luces de costado y una luz de alcance.

<i>Luces de identificación</i>	<i>Marca día</i>	<i>Tipo buque</i>
		Embarcación dedicada a la pesca de arrastre. Eslora superior a 50 m.
		Embarcación dedicada a la pesca de arrastre. Eslora inferior a 50 m.

- c) Los buques dedicados a la pesca, que no sea pesca de arrastre exhibirán:
  - 1) Dos luces todo horizonte en línea vertical, roja la superior y blanca la inferior, o una marca consistente en dos conos unidos por sus vértices en línea vertical, uno sobre el otro; los buques de eslora inferior a 20 metros podrán exhibir un cesto en lugar de esta marca,
  - 2) Cuando el aparejo largado se extiende más de 150 metros medidos horizontalmente a partir del buque, una luz blanca todo horizonte o un cono con el vértice hacia arriba, en la dirección del aparejo.
  - 3) Cuando vayan con arrancada, además de las luces prescritas en este párrafo, las luces de costado y una luz de alcance.

<i>Luces de identificación</i>	<i>Marca día</i>	<i>Tipo buque</i>
		Embarcación dedicada a la pesca con aparejos de menos de 150 m.

- d) Todo buque dedicado a la pesca en las inmediaciones de otros buques dedicados también a la pesca podrán exhibir las señales adicionales prescritas en el Anexo II de este Reglamento.
- e) Cuando no estén dedicados a la pesca, los buques no exhibirán las luces y marcas prescritas en esta regla, sino únicamente las prescritas para los buques de su misma eslora.

<i>Luces de identificación</i>	<i>Marca día</i>	<i>Tipo buque</i>
		Embarcación dedicada a la pesca con aparejos de más de 150 m.

### Regla 27

#### BUQUES SIN GOBIERNO O CON CAPACIDAD DE MANIOBRA RESTRINGIDA

- a) Los buques sin gobierno exhibirán:
- 1) Dos luces rojas todo horizonte en línea vertical, en el lugar más visible.
  - 2) Dos bolas o marcas similares en línea vertical, en el lugar más visible.
  - 3) Cuando vayan con arrancada, además de las luces prescritas en este párrafo, las luces de costado y una luz de alcance.

<i>Luces de identificación</i>	<i>Marca día</i>	<i>Tipo buque</i>
		Buque sin gobierno.

- b) Los buques que tengan su capacidad de maniobra restringida, salvo aquellos dedicados a operaciones de dragado de minas, exhibirán:
- 1) Dos luces todo horizonte en línea vertical, en el lugar más visible. La más elevada y la más baja de estas luces serán rojas y la luz central será blanca.
  - 2) Tres marcas en línea vertical en el lugar más visible. La más elevada y la más baja de estas marcas serán bolas y la marca central será bicónica.

<i>Luces de identificación</i>	<i>Marca día</i>	<i>Tipo buque</i>
		Buque con capacidad de maniobra restringida.

- 3) Cuando vayan con arrancada, además de las luces prescritas en el párrafo, luces de tope, luces de costado y una luz de alcance.
  - 4) Cuando estén fondeados, además de las luces o marcas prescritas en los apartados 1) y 2), las luces o marca prescritas en la Regla 30.
- c) Los buques de propulsión mecánica dedicados a una operación de remolque que restrinja en extremo tanto la capacidad del buque remolcador como la de su remolque para apartarse de su derrota exhibirán, además de las luces o las marcas prescritas en la Regla 24 a), las luces o las marcas prescritas en los párrafos b) 1) y b) 2) de esta Regla.
- d) Los buques dedicados a operaciones de dragado o submarinas, que tengan su capacidad de maniobra restringida, exhibirán las luces y marcas prescritas en los apartados 1), 2) y 3) del párrafo b) de esta Regla y, cuando haya una obstrucción exhibirán además:
- 1) Dos luces rojas todo horizonte o dos bolas en línea vertical, para indicar la banda por la que se encuentra la obstrucción;
  - 2) Dos luces verdes todo horizonte o dos marcas bicónicas en línea vertical para indicar la banda por la que puede pasar otro buque;
  - 3) Cuando los buques a los que se refiere este párrafo estén fondeados, las luces o marcas prescritas en este párrafo en lugar de las luces o marcas prescritas en la Regla 30.
- e) Cuando debido a las dimensiones del buque dedicado a operaciones de buceo resulte imposible exhibir todas las luces y marcas prescritas en el párrafo d) de esta Regla, se exhibirán:
- 1) Tres luces todo horizonte en línea vertical, en el lugar más visible. La más alta y la más baja de esas luces serán rojas y la luz central será blanca;
  - 2) Una reproducción en material rígido, y de altura no inferior a 1 metro, de la bandera A del C.I.S.
- f) Los buques dedicados a operaciones de limpieza de minas, además de las luces prescritas para los buques de propulsión mecánica en la Regla 23 o de las luces o marcas prescritas en la Regla 30 para los buques fondeados, según proceda, exhibirán tres luces verdes todo horizonte o tres bolas. Una de éstas luces o marcas se exhibirá en la parte superior del palo de más a proa y las otras dos una en cada uno de los penoles de la verga de dicho palo. Estas luces o marcas indican que es peligroso para otro buque acercarse a menos de 1000 metros por la popa del buque dedicado a limpieza de minas.

- g) Los buques de menos de 12 metros de eslora, salvo los dedicados a operaciones de buceo, no tendrán obligación de exhibir las luces o marcas prescritas en esta Regla.
- h) Las señales prescritas en esta Regla no son las señales de buques en peligro que necesiten ayuda. Dichas señales se encuentran en el Anexo IV de este Reglamento.

### Regla 28

#### BUQUES DE PROPULSIÓN MECÁNICA RESTRINGIDOS POR SU CALADO

Además de las luces prescritas en la regla 23 para los buques de propulsión mecánica, todo buque restringido por su calado podrá exhibir en el lugar más visible, tres luces rojas todo horizonte en línea vertical, o un cilindro, si es de día.

<i>Luces de identificación</i>	<i>Marca día</i>	<i>Tipo buque</i>
		Buque restringido por su calado

### Regla 29

#### EMBARCACIONES DE PRÁCTICO

a) Las embarcaciones en servicio de practicaje exhibirán:

1) En la parte superior del palo de más a proa, o cerca de ella, dos luces todo horizonte en línea vertical, siendo blanca la superior y roja la inferior.



Luces de práctico

2) Cuando se encuentran en navegación, además, las luces de costado y una luz de alcance.

<i>Luces de identificación</i>	<i>Marca día</i>	<i>Tipo buque</i>
		Embarcación de práctico a motor

3) Cuando están fondeados, además de las luces prescritas en el apartado 1), la luz, luces o marcas prescritas en la Regla 30 para los buques fondeados.

b) Cuando no esté en servicio de practicaaje, la embarcación del práctico exhibirá las luces y marcas prescritas para las embarcaciones de su misma eslora.

**Regla 30**

**BUQUES FONDEADOS Y BUQUES VARADOS**







Buque varado

a) Los buques fondeados exhibirán en el lugar más visible:

- 1) En la parte de proa, una luz blanca todo horizonte o una bola negra si es de día.
- 2) En la popa, o cerca de ella, y a una altura inferior a la de la luz prescrita en el apartado 1), una luz blanca todo horizonte.

b) Los buques de eslora inferior a 50 metros podrán exhibir una luz blanca todo horizonte en el lugar más visible, en vez de las luces prescritas en el párrafo a) de esta regla.





<i>Luces de identificación</i>	<i>Marca día</i>	<i>Tipo buque</i>
		Buque fondeado de más de 50 m. de eslora
		Buque fondeado de menos de 50 m. de eslora

c) Los buques fondeados podrán utilizar sus luces de trabajo o equivalentes, para iluminar sus cubiertas. En los buques de 100 metros de eslora o más, la utilización de las mencionadas luces será obligatoria.

d) Además de las luces prescritas en los párrafos a) o b) de esta regla, un buque varado exhibirá, en el lugar más visible:

- 1) Dos luces rojas todo horizonte en línea vertical.
- 2) Tres bolas en línea vertical.

e) Las embarcaciones de menos de 7 metros de eslora cuando estén fondeadas o varadas en un lugar que no esté dentro ni cerca de un canal angosto, paso, fondeadero o zona de navegación frecuente, no tendrán obligación de exhibir las luces o marcas prescritas en los párrafos a), b) o d) de esta regla.

<i>Luces de identificación</i>	<i>Marca día</i>	<i>Tipo buque</i>
		Buque varado de más de 50 m. de eslora
		Buque varado de menos de 50 m. de eslora

f) Los buques de menos de 12 metros de eslora, cuando estén varados, no tendrán obligación de exhibir las luces o marcas prescritas en los apartados 1) y 2) del párrafo d) de esta Regla.

### Regla 31

#### HIDROAVIONES

Cuando a un hidroavión no le sea posible exhibir luces y marcas de las características o en las posiciones prescritas en las Reglas de esta parte, exhibirá luces y marcas que, por sus características y situación, sean lo más parecidas posible a las prescritas en las Reglas anteriores.

## Parte "D". Señales acústicas y luminosas

### Regla 32

#### DEFINICIONES

- La palabra "PITO" significa todo dispositivo que es capaz de producir las pitadas reglamentarias y que cumple con las especificaciones prescritas sobre ellas.
- La expresión "PITADA CORTA" significa un sonido de una duración aproximada de un segundo.
- La expresión "PITADA LARGA" significa un sonido de una duración aproximada de cuatro a seis segundos.

### Regla 33

#### EQUIPO PARA SEÑALES ACÚSTICAS

- Los buques de eslora igual superior a 12 metros irán dotados de un pito y de una campana, y los buques de eslora igual o superior a 100 metros llevarán además un gong cuyo tono y sonido no pueda confundirse con el de la campana. El pito, la campana y el gong deberán cumplir con sus respectivas especificaciones que son también apuntadas por este Reglamento. La campana o el gong, o ambos, podrán ser sustituidos por otro equipo que tenga las mismas características sonoras respectivamente, a condición de que siempre sea posible hacer las señales sonoras reglamentarias.

- b) Los buques de eslora inferior a 12 metros no tendrán obligación de llevar los dispositivos de señales acústicas prescritos en el párrafo a) de esta regla, pero si no los lleva deberán ir dotados de otros medios para hacer señales acústicas eficaces.

### Regla 34

#### SEÑALES DE MANIOBRA Y ADVERTENCIA




- a) Cuando varios buques están a la vista unos de otros, todo buque de propulsión mecánica en navegación al maniobrar de acuerdo con lo autorizado o exigido por estas reglas, deberá indicar su maniobra mediante las siguientes señales emitidas con el pito:

- Una pitada corta para indicar "CAIGO SOBRE ESTRIBOR"
- Dos pitadas cortas para indicar "CAIGO SOBRE BABOR"
- Tres pitadas cortas para indicar "ESTOY DANDO ATRÁS"

- b) Todo buque podrá complementar las pitadas reglamentarias del párrafo a) de esta Regla mediante señales luminosas que se repetirán, según las circunstancias, durante toda la duración de la maniobra:

- 1) El significado de estas señales luminosas será el siguiente:

- Un destello "CAIGO SOBRE ESTRIBOR"
- Dos destellos "CAIGO SOBRE BABOR"
- Tres destellos "ESTOY DANDO ATRÁS"

Señal con bocina  Caigo a estribor	Señal con bocina  Caigo a babor	Señal con bocina  Estoy dando atrás
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- 2) La duración de cada destello será de un segundo aproximadamente, el intervalo entre destellos será de un segundo aproximadamente y el intervalo entre señales sucesivas no será inferior a 10 segundos.
- 3) Cuando se lleve, la luz utilizada para estas señales será una luz blanca todo horizonte visible a una distancia mínima de 5 millas, y cumplirá con las especificaciones de este Reglamento (Anexo I).

c) Cuando dos buques se encuentran a la vista uno del otro en un paso o canal angosto:

1) El buque que pretende alcanzar al otro deberá, en cumplimiento de la regla 9 e) 1), indicar su intención haciendo las siguientes señales con el pito:






- Dos pitadas largas seguidas de una corta para indicar: "PRETENDO ALCANZARLE POR SU BANDA DE ESTRIBOR"
- Dos pitadas largas seguidas de dos cortas para indican "PRETENDO ALCANZARLE POR SU BANDA DE BABOR".

2) El buque que va a ser alcanzado indicará su conformidad en cumplimiento de la regla 9 e) 1) haciendo las siguientes señales con el pito:

- Una pitada larga, una corta, una larga y una corta, en este orden.

d) Cuando varios buques a la vista unos de otros se aproximen, y por cualquier causa alguno de ellos no entienda las acciones o intenciones del otro o tenga dudas sobre si el otro está efectuando la maniobra adecuada para evitar el abordaje, el buque en duda indicará inmediatamente esa duda emitiendo por lo menos cinco pitadas cortas y rápidas. Esta señal podrá ser complementada con una señal luminosa de un mínimo de cinco destellos cortos y rápidos.

e) Los buques que se aproximen a un recodo o zona de un paso o canal en donde, por estar obstruida la visión, no puedan ver a otros buques, harán sonar una pitada larga. Esta señal será contestada con una pitada larga por cualquier buque que se aproxime que pueda estar dentro del alcance acústico al otro lado del recodo o detrás de la obstrucción.

<p>Señal con bocina</p>  <p>Adelanto por su banda de estribor</p>	<p>Señal con bocina</p>  <p>Adelanto por su banda de babor</p>	<p>Señal con bocina</p>  <p>Señal antes de un recodo sin visibilidad</p>
<p>Señal con bocina</p>  <p>Conformidad con la maniobra del otro buque</p>	<p>Señal con bocina</p>  <p>Dudas relativas a la maniobra del otro buque</p>	

f) Cuando los pitos estén instalados en un buque a una distancia entre sí superior a 100 metros, se utilizará solamente uno de los pitos para hacer señales de maniobra y advertencia.








### **Regla 35**

#### **SEÑALES ACÚSTICAS EN VISIBILIDAD REDUCIDA**

En las proximidades o dentro de una zona de visibilidad reducida, ya sea de día o de noche, las señales prescritas en esta regla se harán en la forma siguiente:

- a) Un buque de propulsión mecánica, con arrancada, emitirá una pitada larga a intervalos que no excedan de 2 minutos.
- b) Un buque de propulsión mecánica en navegación, pero parado y sin arrancada, emitirá a intervalos que no excedan de 2 minutos, dos pitadas largas consecutivas separadas por un intervalo de unos 2 segundos entre ambas.
- c) Los buques sin gobierno o con su capacidad de maniobra restringida, los buques restringidos por su calado, los buques de vela, los buques dedicados a la pesca y todo buque dedicado a remolcar o a empujar a otro buque, emitirán a intervalos que no excedan de 2 minutos, tres pitadas consecutivas, a saber, una larga seguida por dos cortas, en lugar de las señales prescritas en los párrafos a) o b) de esta Regla.
- d) Los buques dedicados a la pesca, cuando estén fondeados, y los buques con capacidad de maniobra restringida que operen hallándose fondeados, emitirán, en lugar de las señales prescritas en el párrafo g), la señal prescrita en el párrafo c) de esta Regla.
- e) Un buque remolcado o, si se remolca más de uno, solamente el último del remolque, caso de ir tripulado, emitirá a intervalos que no excedan de 2 minutos, cuatro pitadas consecutivas, a saber, una pitada larga seguida de tres cortas. Cuando sea posible, esta señal se hará, inmediatamente después de la señal efectuada por el buque remolcador.
- f) Cuando un buque que empuje y un buque que sea empujado tengan una conexión rígida de modo que formen una unidad compuesta, serán considerados como un buque de propulsión mecánica y harán las señales prescritas en los párrafos a) o b) de esta Regla.
- g) Un buque fondeado dará un repique de campana de unos 5 segundos de duración a intervalos que no excedan de 1 minuto. En un buque de eslora igual o superior a 100 metros, se hará sonar la campana en la parte de proa del buque y, además inmediatamente después del repique de campana, se hará sonar el gong rápidamente durante unos 5 segundos en la parte de popa del buque. Todo buque fondeado podrá, además, emitir tres pitadas consecutivas, a saber, una corta, una larga y una corta, para señalar su posición y la posibilidad de abordaje a un buque que se aproxime.
- h) Un buque varado emitirá la señal de campana y en caso necesario la de gong prescrita en el párrafo f) de esta Regla y, además dará tres golpes de campana claros y separados inmediatamente antes y después del repique rápido de la campana. Todo buque varado podrá, además, emitir, una señal de pito apropiada.

i) Un buque de eslora inferior a 12 metros no tendrá obligación de emitir las señales mencionadas anteriormente pero, si no las hace, emitirá otra señal acústica eficaz a intervalos que no excedan de 2 minutos.

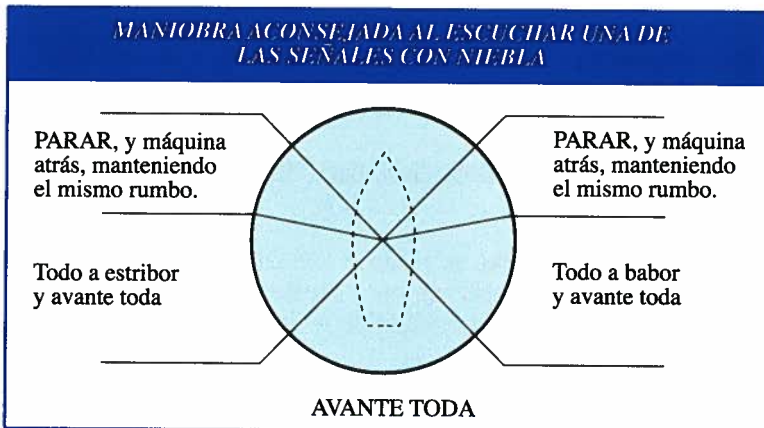
Señal con bocina  Estoy con arrancada Buque a motor	Señal con bocina  Estoy sin arrancada Buque a motor	Señal con bocina  Dificultad de maniobra Sin gobierno, vela, etc..
Señal con bocina  Buque remolcado	Señal con bocina  Buque fondeado de más de 100 m. eslora	Señal con gong  Buque fondeado de más de 100 m. eslora
Señal con campana  Buque fondeado	Señal con campana  Buque varado	

j) Una embarcación de práctico, cuando esté en servicio de practicaaje, podrá emitir además de las señales prescritas en los párrafos a), b) o g) de esta Regla, una señal de identificación consistente en cuatro pitadas cortas.

**Regla 36**

**SEÑALES PARA LLAMAR LA ATENCIÓN**

Cualquier buque, si necesita llamar la atención de otro, podrá hacer señales luminosas o acústicas que no puedan confundirse con ninguna de las señales autorizadas en cualquiera otra de estas Reglas, o dirigir el haz de su proyector en la dirección del peligro, haciéndolo en forma que no moleste a otros buques.



Toda luz que se utilice para llamar la atención de otro buque será de tal índole que no pueda confundirse con ninguna ayuda a la navegación. A los efectos de esta Regla se evitará la utilización de luces intermitentes o giratorias de gran intensidad, como las luces estroboscópicas.

### **Regla 37**

#### **SEÑALES DE PELIGRO**

Cuando un buque esté en peligro y requiera ayuda, utilizará o exhibirá las señales prescritas en el Anexo IV de este Reglamento.

## **4.2 BALIZAMIENTO Y SEÑALES. REGLAMENTO PARA BALIZAMIENTO DE LAS COSTAS ESPAÑOLAS SISTEMA "A"**

### **El sistema lateral combinado y cardinal**

#### **1. Generalidades**

##### **1.1 Ámbito de aplicación**

Este sistema se aplica a todas las marcas fijas y flotantes (excepto faros, luces de sectores, luces de enfilación, buques faros y grandes boyas de navegación) que sirvan para indicar:

- 1.1.1 Los límites laterales de canales navegables.
- 1.1.2 Peligros naturales y otras obstrucciones tales como naufragios.
- 1.1.3 Otras zonas o configuraciones, de importancia para el navegante.
- 1.1.4 Nuevos peligros.

##### **1.2 Tipos de marcas**

El sistema de balizamiento establece cinco tipos de marcas que pueden ser utilizadas en cualquier combinación.

- 1.2.1 Marcas Laterales, utilizadas en relación con una dirección convenida del balizamiento, generalmente utilizada para canales bien definidos. Estas marcas indican los lados de babor y estribor de la derrota a seguir.
- 1.2.2 Marcas Cardinales, utilizadas en relación con la rosa náutica para indicar por dónde puede encontrar el navegante aguas navegables.

- 1.2.3 Marcas de Peligro Aislado, para indicar peligros aislados de tamaño limitado que tienen aguas navegables en todo su alrededor.
- 1.2.4 Marcas de Aguas Seguras que indican que hay aguas navegables en todo su alrededor; por ejemplo, marcas de centro de canal.
- 1.2.5 Marcas Especiales, cuya intención principal no es ayudar a la navegación sino señalar una zona o configuración notable a la que se hace referencia en los documentos náuticos.

### 1.3 Método de distinción de marcas

El significado de la marca depende de una o más las siguientes características.

- 1.3.1 De noche: color y ritmo de la luz.
- 1.3.2 De día: color, forma, marca de tope.

## 2. Marcas laterales

### 2.1 Definición de dirección convenida del balizamiento

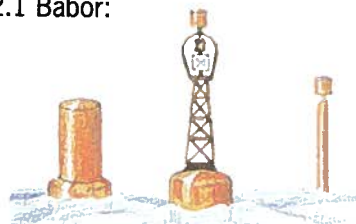
La dirección convenida del balizamiento puede ser definida, donde sea necesario, en una de las dos formas siguientes:

- 2.1.1 La dirección general seguida por el navegante cuando, se aproxima a un puerto, estuario del río u otra vía navegable procedente de la mar; o en principio seguirá la dirección del reloj alrededor de marcas de tierras.
- 2.1.2 En otra zona, será determinada en detalle por las autoridades en consulta con los países vecinos. En principio seguirá la dirección del reloj alrededor de marcas de tierra.

En todos los casos la dirección convenida debe ser indicada en los documentos náuticos apropiados.

### 2.2 Descripción de marcas laterales

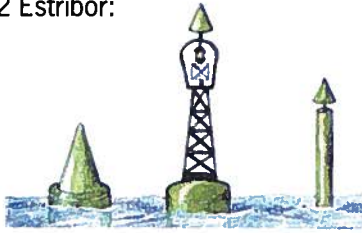
#### 2.2.1 Babor:



Marcas de babor

- Color: rojo
- Forma (Boyas): Cilíndrica o de Espeque
- Marca de tope (si tiene): Cilíndrica roja simple
- Luz (si tiene):  
Color: Rojo  
Ritmo: Cualquiera

### 2.2.2 Estribor:



Marcas de estribor

Color: Verde

Forma (Boyas): Cónica de Espeque

Marca de tope (si tiene): Cónica verde con vértice hacia arriba

Luz (si tiene):

Color: Verde

Ritmo: Cualquiera

2.2.3 Cuando las marcas de babor o estribor no dependan de la forma de boya cónica o cilíndrica para su identificación, deberán, si es posible, llevar la apropiada marca de tope.

2.2.4 Asignación de números o letras.

Si a las marcas laterales de un canal se le asignan números o letras se ordenarán siguiendo la dirección convenida del balizamiento.

## 3. Marcas cardinales

### 3.1 Definición de cuadrantes cardinales y marcas

3.1.1 Los cuatro cuadrantes (Norte, Este, Sur y Oeste) están limitados por las demoras verdaderas NW-NE, NE-SE, SE-SW, SW-NW, tomadas desde el punto de interés.

3.1.2 Una marca cardinal se denomina según el cuadrante en que está situada.

3.1.3 La denominación de una marca cardinal indica que deberá pasarse por el lado que da nombre a la marca.

### 3.2 Utilización de marcas cardinales

Una marca cardinal puede ser utilizada, por ejemplo:

3.2.1 Para indicar que las aguas más profundas en la zona se encuentren en el lado que da nombre a la marca.

3.2.2 Para indicar el lado libre, por el que debe pasarse un peligro.

3.2.3 Llamar la atención sobre una configuración en un canal tal como una curva, una intersección, una bifurcación o el extremo de un bajo.

### 3.3 Descripción de marcas cardinales

#### 3.3.1 Marcas cardinales Norte:

- Marca de tope: Dos conos negros, uno sobre el otro con los vértices hacia arriba  
 Color: Negro sobre amarillo  
 Forma: Castillete o espeque  
 Luz (si tiene):  
   Color: Blanco  
   Ritmo: De destellos muy rápidos (3) o de destellos rápidos (4)

#### 3.3.2 Marcas cardinales Este:

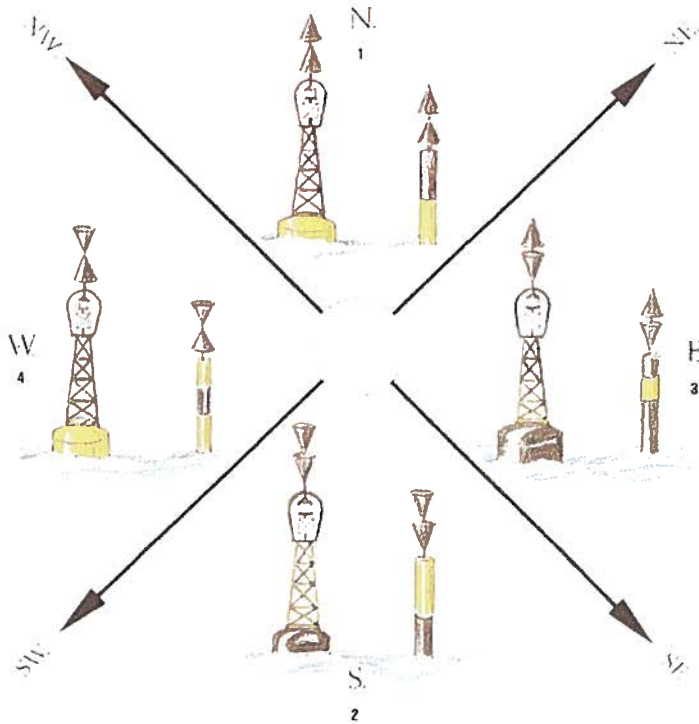
- Marca de tope: Dos conos negros, uno sobre el otro separados por sus bases  
 Color: Negro con una banda horizontal amarilla  
 Forma: Castillete o espeque  
 Luz (si tiene):  
   Color: Blanco  
   Ritmo: 3 destellos muy rápido cada 5 segundos o 3 destellos rápidos cada 10 segundos

#### 3.3.3 Marcas cardinales Sur:

- Marca de tope: Dos conos negros, uno sobre el otro con vértices hacia abajo  
 Color: Amarillo sobre negro  
 Forma: Castillete o espeque  
 Luz (si tiene):  
   Color: Blanco  
   Ritmo: 6 destellos muy rápidos más un destello largo cada 10 segundos o 6 destellos rápidos más destello largo cada 15 segundo

#### 3.3.4 Marcas cardinales Oeste:

- Marca de tope: Dos conos negros, uno sobre el otro separados por sus vértices.  
 Color: Amarillo con una ancha banda horizontal negra  
 Forma: Castillete o espeque  
 Luz (si tiene):  
   Color: Blanco  
   Ritmo: 9 destellos muy rápidos cada 10 segundos  
           9 destellos rápidos cada 15 segundos.



Marcas de sistema cardinal

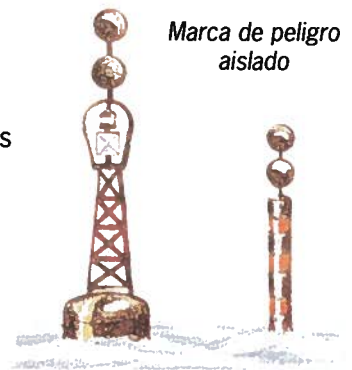
#### 4. Marcas de peligro aislado

##### 4.1 Definición de marcas de peligro aislado

Una marca de peligro aislado es una marca erigida o amarrada, en o sobre, un peligro aislado que tiene aguas navegables en todo su alrededor,

##### 4.2 Descripción de marcas de peligro aislado

- Marca de tope: Dos esferas negras, una sobre la otra
- Color: Negro con una o más anchas bandas horizontales rojas
- Forma: Castillete o espeque
- Luz (si tiene):
  - Color: Blanco
  - Ritmo: Grupo de dos destellos



Marca de peligro aislado

## 5. Marcas de aguas seguras

### 5.1 Definición de marcas de aguas seguras

Las marcas de aguas seguras sirven para indicar que hay aguas navegables en todo su alrededor, estas incluyen marcas de línea central y marcas de centro de canal. Dicha marca también puede utilizarse como alternativa a una marca Cardinal o Lateral para indicar un lugar de recalada.

### 5.2 Descripción de marcas de aguas segura

Color: Rojo y blanco a franjas verticales

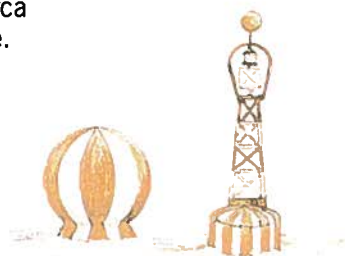
Forma: Esférica, castillete con marca de tope esférica o espeque.

Marca de tope (si tiene): Simple esfera roja.

Luz (si tiene):

Color: Blanco

Ritmo: Isofase, de ocultación o un destello largo cada 10 segundos



*Marcas de aguas seguras*

## 6. Marcas especiales

Son marcas cuya intención principal no es servir de ayuda a la navegación pero que señalan una zona o configuración notable a la que se hace referencia en los documentos náuticos apropiados, por ejemplo:

6.1.1 Marcas de Separación del Tráfico allí donde el uso del balizamiento convencional de canal pueda dar lugar a confusión.

6.1.2 Marcas de fondo sucio.

6.1.3 Marcas de zona de ejercicios militares.

6.1.4 Marcas de cable o tubería.

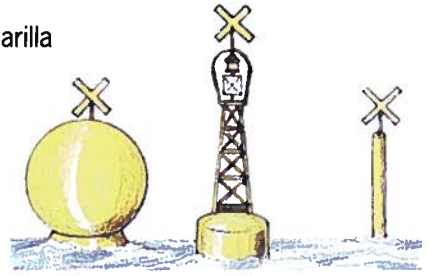
6.1.5 Marcas de zona de recreo.

### 6.2 Descripción de marcas especiales:

Color: Amarillo

Forma: Opcional pero que no pueden confundirse con las marcas de navegación

Marca de tope  
(si tiene): Simple forma de "X" amarilla  
Luz (si tiene):  
Color: Cualquiera distinto de los descritos en las secciones 3,4, ó 5.



Marcas especiales

## 7. Nuevos peligros

### 7.1 Definición de nuevos peligros

El término "nuevo peligro" se utiliza para describir un riesgo recientemente descubierto no indicado aún en los documentos náuticos. "Nuevos peligros" incluyen las obstrucciones de proceso natural, tales como bancos de arena o rocas, o peligros causados por el hombre tales como naufragios.

### 7.2 Balizamiento de nuevos peligros

- 7.2.1 Los nuevos peligros deberán ser balizados de acuerdo con estas reglas. Si la Autoridad apropiada considera que el peligro es especialmente grave, al menos una de las marcas deberá duplicarse tan pronto como sea posible.
- 7.2.2 Cualquier marca con luz para este propósito deberá tener una característica luminosa cardinal o lateral, de destello muy rápido o destello rápido apropiado.
- 7.2.3 Cualquier marca duplicada deberá ser idéntica a su pareja en todos los aspectos.
- 7.2.4 Una marca duplicada podrá tener un racon, codificado "W", que dé en la pantalla radar una señal de una longitud de 1 milla náutica.
- 7.2.5 La marca duplicada podrá ser retirada cuando la autoridad apropiada esté convencida de que la información concerniente al nuevo peligro ha sido suficientemente difundida.

## 8. Radioseñales o radioayudas.

Las señales hasta ahora definidas pierden utilidad en los casos de niebla, y es preciso que en las costas en que éstas son frecuentes sean sustituidas por señales de niebla; entre otras se encuentran los radiofaros.

Los radiofaros son estaciones desde las cuales se hacen las señales convenientes para situarse.

Otras clases de señales empleadas son las denominadas "acústicas".

Son señales mecánicas que por lo general funcionan con aire comprimido.

De este tipo de señales las más empleadas son las que ponemos a continuación:

*Silbato.* Se emplean en buques y en algunas boyas.

*Diáfono.* Emite este aparato una potente nota de bajo tono que adquiere rápidamente toda su potencia y se para bruscamente.

*Sirena.* Emite ésta, una nota de potencia media, unas veces alta, otras baja o combinación de las dos, terminada con una nota sostenida descendente.

*Bocina.* Emite una nota menos sonora que la sirena.



*Los radiofaros se utilizan para tomar radiomarcaciones*

## 4.3 ANEXOS DEL REGLAMENTO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LOS ABORDAJES EN LA MAR

### ANEXO I. POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS LUCES Y MARCAS

#### 1. Definición

La expresión "altura por encima del casco" significa la altura sobre la cubierta corrida más elevada. Esta altura se medirá desde la posición que queda en línea vertical debajo del emplazamiento de la luz.

#### 2. Posición y separación vertical de las luces

- a) En los buques de propulsión mecánica de eslora igual o superior a 20 metros, las luces de tope deberán ir colocadas de la siguiente forma:
  - 1) La luz de tope de proa, o la luz de tope si sólo lleva una, estará situada a una altura no inferior a 6 metros por encima del casco, pero si la manga del buque es superior a 6 metros, la luz irá colocada a una altura sobre el casco no inferior a la manga; sin embargo, no es necesario que dicha luz vaya colocada a una altura sobre el casco superior a 12 metros;
  - 2) Cuando se lleven dos luces de tope, la de popa deberá estar por lo menos a 4,50 metros más alta que la de proa.
- b) La separación vertical de las luces de tope de los buques de propulsión mecánica deberá ser tal que en todas las condiciones normales de asiento, la luz de popa sea visible por encima y separada de la luz de proa, cuando se las observe desde el nivel del mar y a una distancia de 1.000 metros a partir de la roda.
- c) En un buque de propulsión mecánica de eslora igual o superior a 12 metros, pero inferior a 20 metros, la luz de tope deberá estar colocada a una altura sobre la regala no inferior a 2,50 metros.
- d) Los buques de propulsión mecánica de eslora inferior a 12 m. podrán llevar su luz más elevada a una altura inferior a 2,5m, sobre la regala. Pero si llevan una luz de tope, además de las luces de costado y de la luz de alcance, o si llevan la luz todo horizonte prescrita en la regla 23 c) 1) además de las luces de costado, la luz de tope o la luz todo horizonte deberá estar por lo menos a 1 metro por encima de las luces de costado.
- e) Una de las dos o tres luces de tope prescritas para los buques de propulsión mecánica dedicados a remolcar o empujara otro buque, irá colocada en la misma

- posición que la luz de tope de proa o que la luz de tope de popa; siempre que, si se lleva en el palo de popa, la luz de tope más baja de popa esté colocada por lo menos a 4,5 metros, verticalmente, más alta que la luz de tope de proa.
- f) 1) La luz o las luces de tope prescritas en la Regla 23 a) irán colocadas de forma que queden claras y por encima de las restantes luces y obstrucciones, salvo en el caso indicado en el apartado 2);
- 2) Cuando sea imposible llevar las luces todo horizonte prescritas en la Regla 27 b) 1) o en la Regla 28 por debajo de las luces de tope, se podrán llevar por encima de la luz o de las luces de tope de popa o verticalmente entre la luz o las luces de tope de proa y la luz o las luces de tope de popa, a condición de que, en este último caso, se cumpla con lo prescrito en la sección 3 c) del presente Anexo.
- g) Las luces de costado de los buques de propulsión mecánica irán colocadas a una altura por encima del casco, no superior a las tres cuartas partes de la altura de la luz de tope de proa. No deberán estar tan bajas que se interfieran con las luces de cubierta.
- h) Si las luces de costado van en un solo farol combinado, cuando lo lleve un buque de propulsión mecánica de eslora inferior a 20 metros, irá colocado a una altura no inferior a 1 metro por debajo de la luz de tope.
- i) Cuando las Reglas prescriban dos o tres luces colocadas según una línea vertical, irán separadas de la siguiente forma:
- 1) En los buques de eslora igual o superior a 20 metros, tales luces irán colocadas con una separación no inferior a 2 metros y la más baja de ellas a una altura no inferior a 4 metros por encima del casco, salvo cuando se exija una luz de remolque;
- 2) En los buques de eslora inferior a 20 metros, tales luces estarán separadas entre sí por una distancia no inferior a 1 metro y la más baja de ellas estará colocada a una altura no inferior a 2 metros por encima de la regla, salvo cuando esté prescrita una luz de remolque;
- 3) Cuando se lleven tres luces, irán separadas a distancias iguales.
- j) La más baja de las dos luces todo horizonte prescritas para un buque dedicado a la pesca, estará colocada a una altura por encima de las luces de costado no inferior al doble de la distancia que exista entre las dos luces verticales.
- k) Si se llevan dos luces de fondeo, la luz de proa prescrita en la Regla 30 a) 1) no irá a menos de 4,5 metros por encima de la popa. En los buques de eslora igual o superior a 50 metros, la luz de fondeo de proa se colocará a una altura no inferior a 6 metros por encima del casco.

### 3. Posición y separación horizontal de las luces

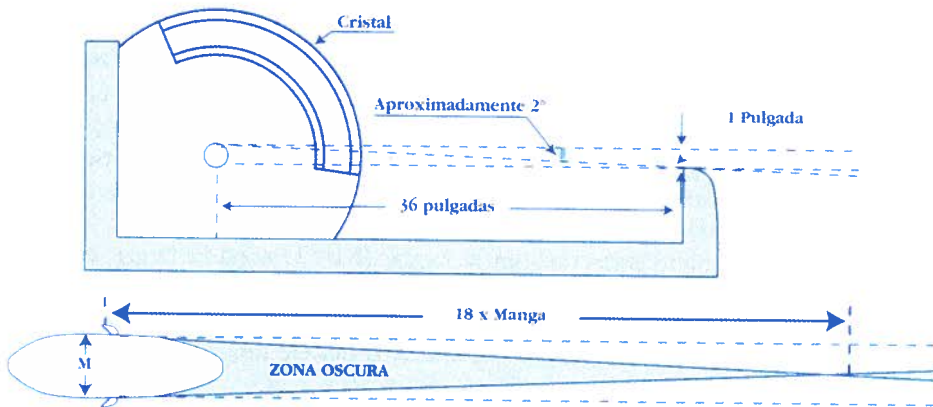
- a) Cuando se prescriban dos luces de tope para un buque de propulsión mecánica, la distancia horizontal entre ellas no será menos que la mitad de la eslora del buque, pero no será necesario que exceda de 100 metros. La luz de proa estará colocada a una distancia de la roda del buque, no superior a la cuarta parte de su eslora.
- b) En los buques de propulsión mecánica de eslora igual o superior a 20 metros, las luces de costado no se instalarán por delante de la luz de tope de proa. Estarán situadas en el costado del buque o cerca de él.
- c) Cuando las Luces prescritas en la Regla 27 b) 1) o en la Regla 28 están colocadas verticalmente entre la luz o las luces de tope de proa y la luz o las luces de tope de popa, esas luces todo horizonte se colocarán a una distancia horizontal no inferior a 2 metros del eje longitudinal del buque en la dirección de babor a estribor.

### 4. Detalles sobre emplazamiento de las luces indicadoras de dirección en buques dedicados a operaciones de pesca, dragado o submarinas

- a) La luz indicadora de la dirección del aparejo largado desde un buque dedicado a operaciones de pesca, tal como prescribe la Regla 26 c) 2), estará situada a una distancia horizontal de 2 metros como mínimo y 6 metros como máximo de las dos luces roja y blanca todo horizonte. Dicha luz no estará colocada más alta que la luz blanca todo horizonte prescrita en la Regla 26 c) 1) ni más baja que las luces de costado.
- b) Las luces y marcas que deben exhibir los buques dedicados a operaciones de dragado o submarinas para indicar la banda obstruida y/o la banda por la que se puede pasar con seguridad, tal como se prescribe en la Regla 27 d) 1) y 2), irán colocadas a la máxima distancia horizontal que sea posible, pero en ningún caso a menos de 2 metros de las luces o marcas prescritas en la Regla 27 b) 1) y 2). En ningún caso la más alta de dichas luces o marcas estará situada a mayor altura que la más baja de las tres luces o marcas prescritas en la citada Regla 27 b) 1) y 2).

### 5. Pantallas para las luces de costado

Las luces de costado de los buques de eslora igual o superior a 20 metros deberán ir dotadas, por la parte de crujía, de pantallas pintadas de negro mate y que satisfagan los requisitos de la Sección 9 del presente Anexo. Cuando las luces de costado vayan en un farol combinado y utilicen un filamento vertical único con una división muy fina entre las secciones verde y roja, no es necesario instalar pantallas exteriores.



*Instalación y características de las pantallas*

En los buques de eslora inferior a 20 metros las luces de costado, cuando sean necesarias para cumplir con lo prescrito en la sección 9 del presente Anexo, irán dotadas, por la parte de crujía, de pantallas de color negro mate.

## 6. Marcas

- a) Las marcas serán negras y de las siguientes dimensiones:
  - 1) La bola tendrá un diámetro no inferior a 0,6 metros;
  - 2) El cono tendrá un diámetro de base no inferior a 0,6 metros y una altura igual a su diámetro;
  - 3) El cilindro tendrá un diámetro mínimo de 0,6 metros y una altura igual al doble de su diámetro;
  - 4) La marca bicónica estará formada por dos conos, como los definidos en el apartado 2) anterior, unidos por su base.
- b) La distancia vertical mínima entre marcas será de 1,5 metros.
- c) En buques de eslora inferior a 20 metros se podrán utilizar marcas de dimensiones más pequeñas, pero que estén en proporción con el tamaño del buque, pudiéndose reducir, también en proporción, la distancia que las separa.

## 7. Especificaciones de color para las luces

La cromaticidad de todas las luces de navegación deberá adaptarse a las normas siguientes, las cuales quedan dentro de los límites del área del diagrama especificado para cada color por la Comisión Internacional en Iluminación (CIE).

Los límites del área para cada color vienen dados por las coordenadas de los vértices, que son las siguientes:

1) Blanco

x	0,525	0,525	0,452	0,310	0,310	0,443
y	0,382	0,440	0,440	0,348	0,283	0,382

2) Verde

x	0,028	0,009	0,300	0,203
y	0,385	0,723	0,511	0,356

3) Rojo

x	0,680	0,660	0,735	0,721
y	0,320	0,320	0,265	0,259

4) Amarillo

x	0,612	0,618	0,575	0,575
y	0,382	0,382	0,425	0,406

## 8. Intensidad de las luces

a) La intensidad luminosa mínima de las luces se calculará utilizando la fórmula:

$$I=3,43 \times 10^6 \times T \times D^2 \times K^{-D}$$

siendo

I=la intensidad luminosa expresada en candelas bajo condiciones de servicio.

T= factor de umbral  $2 \times 10^{-7}$  lux

D= alcance de visibilidad (alcance luminoso) de la luz en millas náuticas

K= transmisividad atmosférica

Para las luces prescritas, el valor k será igual a 0,8 que corresponde a una visibilidad meteorológica de unas 13 millas náuticas.

b) En la tabla siguiente se dan varios valores derivados de la fórmula:

Alcance de visibilidad (alcances luminosos) de la luz en millas náuticas	Intensidad luminosa de la luz en candelas para $K=0,8$
<b>D</b>	<b>I</b>
1	0,9
2	4,3
3	12,0
4	27,0
5	52,0
6	94,0

**Nota.** Se debe limitar la intensidad luminosa máxima de las luces de navegación par evitar deslumbramientos.

Esta limitación no se hará mediante una regulación variable de la intensidad luminosa.

## 9. Sectores horizontales

- a) 1) Las luces de costado instaladas a bordo tendrán las intensidades mínimas requeridas en la dirección de la proa. Dichas intensidades decrecerán hasta quedar prácticamente anuladas entre 1 grado y 3 grados por fuera de los sectores prescritos.
- 2) Para las luces de alcance y las de tope, y a 22,5 grados a popa del través en las luces de costado, se mantendrán las intensidades mínimas requeridas en un arco de horizonte de hasta 5 grados dentro de los límites de los sectores prescritos en la Regla 21. A partir de 5 grados, dentro de los sectores prescritos, la intensidad podrá decrecer en un 50 por ciento hasta los límites señalados; a continuación deberá decrecer de forma continua hasta quedar prácticamente anulada a no más de 5 grados por fuera de los sectores prescritos.
- b) Las luces todo horizonte, excepto las luces de fondeo prescritas en la Regla 30, que no precisan ir colocadas a gran altura sobre cubierta, estarán situadas de manera que no queden obstruidas por palos, masteleros o estructuras en sectores angulares superiores a 6 grados.

## 10. Sectores verticales

- a) En los sectores verticales de las luces eléctricas una vez instaladas, a excepción de las luces instaladas en buques de vela en movimiento, deberá garantizarse que:

- 1) Se mantiene por lo menos la intensidad mínima prescrita a cualquier ángulo situado desde 5 grados por encima de la horizontal hasta 5 grados por debajo de ella;
  - 2) Se mantiene por lo menos el 60 por ciento de la intensidad mínima prescrita desde 7,5 grados por encima de la horizontal hasta 7,5 grados por debajo de ella.
- b) En el caso de los buques de vela en movimiento, en los sectores verticales de las luces eléctricas, una vez instaladas ésta deberá garantizarse que:
- 1) Se mantiene por lo menos la intensidad mínima prescrita a cualquier ángulo situado desde 5 grados por encima de la horizontal hasta 5 grados por debajo de ella;
  - 2) Se mantiene por lo menos el 50 por ciento de la intensidad mínima prescrita desde 25 grados por encima de la horizontal hasta 25 grados por debajo de ella.
- c) Cuando las luces no sean eléctricas, deberán cumplirse estas especificaciones lo más aproximadamente posible.

### **11. Intensidad de las luces no eléctricas**

En lo posible, las luces no eléctricas deberán satisfacer las intensidades mínimas especificadas en la Tabla de la Sección 8 del presente Anexo.

### **12. Luz de maniobra**

No obstante lo dispuesto en el párrafo 2 f) de este Anexo (sobre que la luz o luces de tope irán colocadas claras de otras luces y obstrucciones), la luz de maniobra (la complementaria de las pitadas) descrita en la Regla 34 b) irá colocada en el mismo plano longitudinal que la luz o luces de tope y, siempre que sea posible, a una distancia vertical mínima de 2 metros por encima de la luz de tope de proa, a condición de que vaya a una altura de no menos de 2 metros por encima o por debajo de la luz de tope de popa. En los buques que sólo lleven una luz de tope, la luz de maniobra, si existe, irá colocada en el sitio más visible, separada no menos de 2 metros en el sentido vertical de la luz de tope.

### **13. Aprobación**

La construcción de luces y marcas, así como la instalación de luces a bordo del buque, se ajustarán a criterios que la Autoridad Competente del Estado, cuyo pabellón tenga derecho a enarbolar el buque, juzgue satisfactorios.

## **ANEXO II. SEÑALES ADICIONALES PARA BUQUES DE PESCA QUE SE ENCUENTREN PESCANDO MUY CERCA UNOS DE OTROS**

### **1. Generalidades**

Las luces aquí mencionadas, que se exhiban en cumplimiento de la Regla 26 d), deberán colocarse en donde sean más fácilmente visibles. Deberán ir con un mínimo de separación de 0,9 metros, pero a un nivel más bajo que las luces prescritas en la Regla 26 b) 1) y c) 1) (luces verticales verde y blanca, y roja y blanca respectivamente). Las luces deberán ser visibles en todo el horizonte a una distancia mínima de una milla, si bien tendrán un alcance inferior al de las luces prescritas por dichas Reglas para buques de pesca.

### **2. Señales para pesca de arrastre**

- a) Los buques dedicados a la pesca de arrastre, utilizando aparejo de fondo o pelágico, podrán exhibir:
- 1) Al calar sus redes: Dos luces blancas en línea vertical.
  - 2) Al cobrar sus redes: Una luz blanca sobre una luz roja en línea vertical.
  - 3) Cuando la red se ha enganchado en una obstrucción: Dos luces rojas en línea vertical.
- b) Todo buque dedicado a la pesca de arrastre en pareja podrá exhibir:
- 1) De noche, un proyector encendido a proa en la dirección del otro buque que forma pareja.
  - 2) Los buques dedicados a la pesca de arrastre en pareja, al calar o cobrar sus redes, o cuando sus redes se han enganchado en una obstrucción, podrá exhibir las luces prescritas en el apartado 2 a) anterior

### **3. Señales para pesca con artes de cerco con jareta**

Los buques dedicados a la pesca con artes de cerco con jareta, podrán mostrar dos luces amarillas en línea vertical. Estas luces emitirán destellos alternativamente, cada segundo, con idéntica duración de encendido y apagado. Únicamente se podrán exhibir estas luces cuando el buque esté obstaculizado por su aparejo de pesca.

Si bien hay que adherirse estrictamente al Reglamento Internacional para prevenir los abordajes, las reglas complementarias siguientes han sido recomendadas por la

Organización Consultiva Marítima Intergubernamental y aplicadas por varias naciones pesqueras para prevenir accidentes en el curso de las faenas de pesca por parte de buques que pesquen muy cerca unos de otros.

### **Señales para buques pesqueros de arrastre**

De día podrá izar la bandera "T" en el palo de trinquete. Esta señal significa: "Apártese, pesco en pareja".

### **Señales luminosas**

- a) Las señales luminosas complementarias a que se ha hecho referencia, se aplicarán en toda situación meteorológica desde la puesta hasta la salida del sol cuando los buques pesquen en flotilla. Durante tales períodos no se exhibirán otras luces, excepto las luces prescritas en el Reglamento Internacional para prevenir los abordajes y aquellas luces que no puedan confundirse con las luces prescritas o no impidan su visibilidad o carácter distintivo, ni dificulten la vigilancia del vigía. Estas luces también pueden exhibirse desde la salida hasta la puesta del sol cuando la visibilidad sea muy limitada y en todas las circunstancias en que se considere necesario.
- b) A los efectos de estas Reglas complementarias, las palabras utilizadas tendrán el significado que se les da en el Reglamento Internacional para prevenir los abordajes.

### **Señales acústicas**

Solamente se usarán las señales acústicas prescritas en el Reglamento Internacional para prevenir los abordajes en el Código Internacional de Señales. Las siguientes señales acústicas figuran en el Código Internacional de Señales para uso de los buques que pescan muy cerca unos de otros:

"Calo las redes" "Z" (dos pitadas largas y dos cortas).

"Cobro las redes" "G" (Dos pitadas largas y una corta).

### ANEXO III. DETALLES TÉCNICOS DE LOS APARATOS DE SEÑALES ACÚSTICAS

#### 1. Pitos

##### a) Frecuencia y alcance audible.

La frecuencia fundamental de la señal deberá estar comprendida dentro de la gama de 70 a 700 Hz.

El alcance audible de la señal de un pito estará determinado por aquellas frecuencias en las que puedan incluirse la frecuencia fundamental y/o una o más frecuencias armónicas más elevadas que queden dentro de la gama de 180 a 700 Hz ( $\pm 1$  por ciento) y que proporcionen los niveles de presión sonora especificados en el párrafo 1 c) de este Anexo.

##### b) Límites de las frecuencias fundamentales.

Con objeto de asegurar una amplia variedad de características de los pitos, la frecuencia fundamental de un pito deberá estar localizada entre los límites siguientes:

- 1) 70 a 200 Hz para buques de eslora igual o superior a 200 metros;
- 2) 130 a 350 Hz para buques de eslora igual o superior a 75 metros, pero inferior a 200 metros;
- 3) 250 a 700 Hz para buques de eslora inferior a 75 metros.

##### c) Intensidad de la señal acústica y alcance audible.

Todo pito instalado en un buque deberá proporcionar, en la dirección de máxima intensidad de la pitada y a la distancia de 1 metro del pito, un nivel de presión sonora no inferior al valor correspondiente de la tabla siguiente, en una banda por lo menos 1/3 de octava dentro de la gama de frecuencias de 180 a 700 Hz ( $\pm 1$  por ciento)

Eslora del buque en metros	Nivel de la banda de 1/3 de octava a 1 metro en dB referido a $2 \times 10^{-5}$ N/m <sup>2</sup>	Alcance audible en millas náuticas
200 ó mas	143	2,0
más de 75 y menos de 200	138	1,5
más de 20 y menos de 75	130	1,0
menos de 20	120	0,5

El alcance audible dado en la tabla anterior es de carácter informativo y corresponde, aproximadamente, a la distancia a que se puede oír un pito sobre su eje delantero con probabilidades del 90 por ciento, en condiciones de aire en calma, a bordo de un buque cuyo nivel de ruido de fondo sea normal en los puestos de escucha (considerando nivel normal el de 68 db en la banda de la octava centrada en 250 Hz y de 63 dB en la banda de la octava centrada en 500 Hz).

La distancia a que se puede oír un pito varía muchísimo en la práctica y depende en definitiva de las condiciones atmosférica, los valores dados se pueden considerar típicos, pero en condiciones de fuerte viento o de elevado nivel de ruido ambiente en los puestos de escucha, es posible que se reduzca mucho dicho alcance.

d) Propiedades direccionales

El nivel de presión sonora de un pito direccional no debe ser más de 4 dB por debajo del nivel prescrito de presión acústica en el eje en cualquier dirección del plano horizontal comprendida dentro de  $\pm 45$  grados a partir del eje. El nivel de presión sonora en cualquier otra dirección sea por lo menos la mitad del correspondiente al eje delantero. El nivel de presión acústica se medirá en la banda del tercio de octava que determina el alcance audible.

e) Posición de los pitos

Cuando se vaya a utilizar un pito direccional como único silbato de un buque, deberá instalarse con su intensidad máxima dirigida hacia proa.

Los pitos deberán colocarse en la posición más alta posible del buque, con objeto de reducir la interceptación del sonido emitido por la existencia de obstáculos y también para minimizar el riesgo de dañar el oído del personal. El nivel de presión acústica de las propias señales del buque en los puestos de escucha no deberá ser superior a 110 dB (A) ni exceder, en la medida de lo posible, de 100 dB(A).

f) Instalación de más de un pito.

Si en un buque se instalan pitos con separación entre ellos de más de 100 metros, se tomarán las disposiciones necesarias para que no suenen simultáneamente.

g) Sistema de pitos combinados.

Si, debido a la presencia de obstáculos, hay riesgos de que el campo acústico de un pito único, o de alguno de los mencionados en el apartado f) anterior, comprenda una zona de nivel de señal considerablemente reducida, se recomienda instalar un sistema de pitos combinados a fin de subsanar tal reducción. Para los efectos de estas Reglas se considerará a todo sistema de pitos combinados como un pito único. Los pitos de un sistema combinado estarán separados por

una distancia no superior a 100 metros y dispuestos de manera que suenen simultáneamente. La frecuencia de cada pito habrá de diferir en 10 Hz por lo menos de las correspondientes a los demás.

## 2. Campana o gong

### a) Intensidad de la señal

Las campanas o los gongs u otros aparatos que tengan características sonoras semejantes, deberán producir un nivel de presión acústica no inferior a 110 dB a 1 metro de distancia.

### b) Construcción

Las campanas y los gongs estarán fabricados con material resistente a la corrosión y proyectados para que suenen con tono claro. La boca de la campana tendrá no menos de 300 mm. de diámetro para los buques de eslora igual o superior a 20 metros y no menos de 200 mm. para los buques de eslora igual o superior a 12 metros pero inferior a 20 metros. Cuando sea posible, se recomienda utilizar un badajo accionado mecánicamente para asegurar una fuerza constante, si bien deberá ser también posible el accionamiento manual. La masa del badajo no será inferior al 3 por ciento de la masa de la campana.

## 3. Aprobación

La construcción de aparatos de señales acústicas, su funcionamiento y su instalación a bordo del buque, deberán realizarse a satisfacción de la autoridad competente del Estado cuyo pabellón tenga derecho a enarbolar el buque.

## ANEXO IV. SEÑALES DE PELIGRO

### 1. Las señales siguientes, utilizadas o exhibidas juntas o por separado, indican peligro y necesidad de ayuda

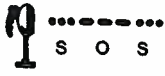








- a) Un disparo de cañón, u otra señal detonante, repetido a intervalos de un minuto aproximadamente;
- b) Un sonido continuo producido por cualquier aparato de señales de niebla;
- c) Cohetes o granadas que despidan estrellas rojas, lanzados uno a uno y a cortos intervalos;

- d) Una señal emitida por radiotelegrafía o por cualquier otro sistema de señales consistente en el grupo...--... (SOS) del Código Morse;
- e) Una señal emitida por radiotelefonía consistente en la palabra "May-day"
- f) La señal de peligro "NC" del Código Internacional de Señales;
- g) Una señal consistente en una bandera cuadra que tenga encima o debajo de ella una bola u objeto análogo;
- h) Llamadas a bordo (como las que se producen al arder un barril de brea, petróleo, etc.);
- i) Un cohete-bengala con paracaídas o una bengala de mano que produzca una luz roja;
- j) Una señal fumígena que produzca una densa humareda de color naranja;
- k) Movimientos lentos y repetidos, subiendo y bajando los brazos extendidos hacia los lados;
- l) La señal de alarma radiotelegráfica, que consiste en una serie de 12 rayas, de cuatro segundos cada una, emitidas en un minuto. El intervalo entre rayas es de un segundo. Esta señal hace que actúen las autoalarmas de los buques que van provistos de ellas.
- m) La señal de alarma radiotelefónica, que consiste en dos tonos transmitidos alternativamente en periodos de 30 segundos a un minuto;
- n) Señales transmitidas por radiobalizas indicadoras de la posición en caso de emergencia.
- o) Señales aprobadas transmitidas mediante sistemas de radiocomunicaciones.

**2. Está prohibido utilizar o exhibir cualquiera de las señales anteriores, salvo para indicar peligro y necesidad de ayuda, y utilizar cualquier señal que pueda confundirse con las anteriores.**

**3. Se recuerdan las secciones correspondientes del Código Internacional de Señales, del Manual de Búsqueda y Salvamento para Buques Mercantes y de las siguientes señales:**

- a) Un trozo de lona de color naranja con un cuadrado negro y un círculo, u otro símbolo pertinente (para identificación desde el aire);
- b) Una marca colorante del agua.

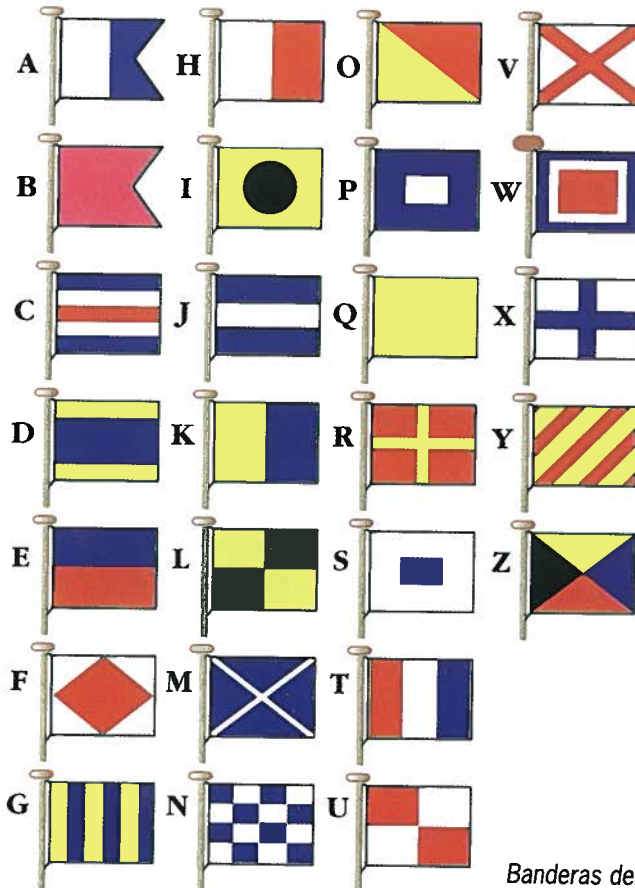
SEÑALES DE SOCORRO	
	<p>Señal emitida por proyector o espejo indicando SOS, por medio del código morse</p>
	<p>Letras NC del Código Internacional de Banderas</p>
	<p>Bandera cuadra de cualquier color, con una bola u objeto análogo encima o debajo de ella</p>
	<p>Llamaradas a bordo de la embarcación. Como las producidas al arder un barril de brea, petróleo, etc...</p>
	<p>Señal fumígena que produzca una densa humareda de color naranja.</p>
	<p>Subida y bajada de los brazos, lenta y reiteradamente.</p>
	<p>Cohete-bengala con paracaídas, luz roja.</p>
	<p>Bengala de mano, luz roja.</p>
	<p>Cohetes de estrellas rojas. Lanzados uno a uno y a cortos intervalos</p>
<p>EXPLOSIÓN O DETONACIÓN</p>	<p>A intervalos de 1 minuto, aproximadamente</p>
<p>SONIDO CONTINUO</p>	<p>Producido por cualquier aparato de señales acústicas</p>

## ANEXO V. CÓDIGO INTERNACIONAL DE SEÑALES

Señales de una sola letra en la mar y en puerto. Significado de las banderas del Código por sí solas. Pueden hacerse por cualquier método de señales. Para las marcadas con asterisco (\*), ver nota 1).

- A Tengo buzo sumergido; manténgase bien alejado de mí y a poca velocidad.
- \*B Estoy cargando, descargando o transportando mercancías peligrosas.
- C Afirmación "SI", o "El significado de los grupos anteriores debe interpretarse en sentido afirmativo".
- \*D Manténgase alejado de mí; maniobro con dificultad.
- \*E Caigo a estribor.
- F Tengo avería; póngase en comunicación conmigo.
- G Necesito práctico. Cuando se hace por barcos pesqueros trabajando próximos, en los bancos de pesca, significa: "Estoy cobrando las redes".
- \*H Tengo práctico a bordo.
- \*I Caigo a babor.
- J Tengo incendio y llevo a bordo mercancías peligrosas: manténgase bien alejado de mí.
- K "Deseo comunicar con usted", o "Invitación para transmitir".
- L Pare su buque inmediatamente.
- M Mi buque está parado y sin arrancada.
- N Negación "NO", o "El significado del grupo anterior debe ser interpretado en sentido negativo". Esta señal se hará solamente por señales visuales o acústicas. la señal será "NO", cuando se transmita a la voz o por radio.
- O ¡Hombre al agua!
- P En puerto. Todo el personal debe regresar a bordo por tener el buque que hacerse a la mar. En la mar. Puede ser usada por barcos pesqueros para significar: "Mis redes se han enganchado en una obstrucción".
- Q Mi buque esta "sano" y pido libre plática.

- S Estoy dando atrás.
- T Manténgase alejado de mí. Estoy pescando al arrastre en pareja.
- U Se dirige usted hacia un peligro.
- V Necesito auxilio.
- W Necesito asistencia médica.
- X Suspenda usted lo que está haciendo y preste atención a mis señales.
- Y Estoy garreando.
- Z Necesito remolcador. Cuando se hace por barcos pesqueros trabajando próximos, en los bancos de pesca, significa: "Estoy largando las redes".



*Banderas del C.I.S.*

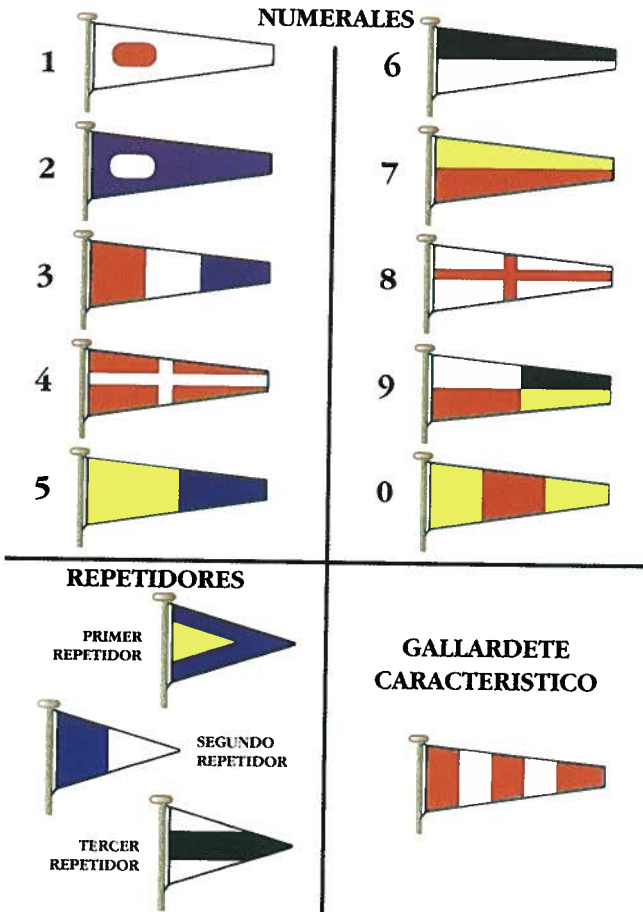
Notas:

- 1) Las señales de una sola letra marcadas con un asterisco(\*), cuando se hagan por medios acústicos, deberán satisfacer las normas del Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes en la mar, Reglas 15 y 28.
- 2) Las señales K y S tienen un significado especial empleadas por embarcaciones menores, como señales de desembarco, con tripulantes o personas en peligro. (Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida humana en el mar, 1960, Capítulo V, Regla 1C.).

Algunas de las señales más importantes del Código Internacional de Señales, además de las de una sola letra, que pueden ser útiles a barcos que, por cualquier razón no dispongan de dicho Código:

- AL Tengo médico a bordo.
- AN Necesito médico.
- BR Necesito helicóptero.
- CP1 Aeronave SAR va en auxilio.
- CS ¿Cuál es el nombre o numeral de su buque?.
- CZ Maniobre para dar socaire al bote o balsa.
- DW Buque...va a la deriva en lat...long..aproximadamente.
- FA ¿Puede darme mi situación?.
- GW Hombre al agua. Ruego tome todas las medidas necesarias para recogerlo (si es necesario se indicará situación).
- IR Estoy efectuando investigaciones submarinas (trabajos submarinos).  
Manténgase alejado de mí y vaya despacio.  
Tengo buzo sumergido; manténgase bien alejado de mí y a poca velocidad.  
NOTA.- Esta señal no exime del cumplimiento de la Regla 4 c) del Reglamento Internacional para prevenir Abordajes.
- IT Tengo incendio a bordo.
- JB Hay peligro de explosión.
- JF He (o buque indicado ha) encallado en lat..long..

- JM Corre riesgo de encallar con marea baja.
- JWY Tengo vía de agua.
- NA Está prohibida la navegación.
- NC Estoy en peligro y necesito inmediato auxilio.
- PD Su luz (luces) de navegación no es (son) visible (s).
- PM Siga mis aguas (o las del buque indicado).
- SM Estoy efectuando pruebas de velocidad.





**TEMA 5:**  
**ARTES Y APAREJOS DE PESCA.**  
**MANIOBRAS EN LOS**  
**BUQUES DE PESCA**

## 5.1 MALLAS, ABERTURA DE MALLA, PAÑOS DE RED

### Medidas de las mallas

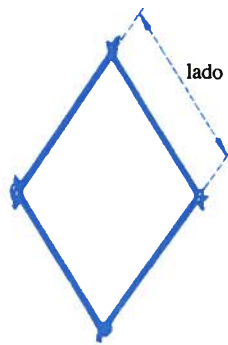
Una malla es un cuadrilátero formado por hilos que se cruzan y que se anudan en sus cuatro vértices, constituyendo la unidad más elemental de un paño de red.

A efectos de calcular el número de mallas, superficies de los paños y resistencias de las artes de arrastre, se determina el tamaño de las mismas teniendo en consideración el diámetro del hilo.

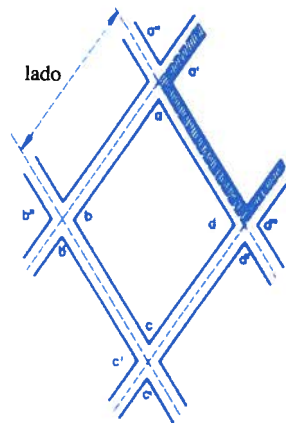
Las dimensiones no se toman sobre las líneas que delimitan la superficie interior a-b-c-d, o por las líneas a", b", c", d" que representan la parte exterior, sino las intermedias a', b', c', d', que dividen a los hilos longitudinalmente en dos partes iguales, de modo que la superficie que puede representar sobre un plano un lado de la malla con diámetro determinado, queda dividida en dos, una interna que se considera perteneciente a la malla en cuestión y otra externa que entra a formar parte de la superficie de la malla adyacente.

Existen diversas, formas de expresar el tamaño de la malla:

- a) Indicando la longitud total de los cuatro lados.
- b) Según la longitud del lado del cuadrado.
- c) Midiendo la distancia entre los centros de dos nudos opuestos con la malla totalmente estirada.
- d) Haciendo uso de un calibrador.

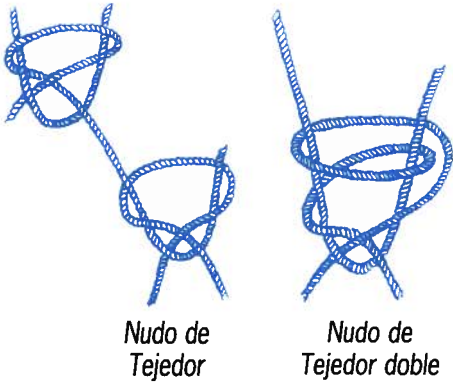


Malla de nudos



Malla sin nudos

El nudo más adecuado para la confección de la malla es el nudo “de tejedor”, que difícilmente resbala, pero que con la finalidad de evitar esta eventualidad, se emplea el nudo “de tejedor doble”.



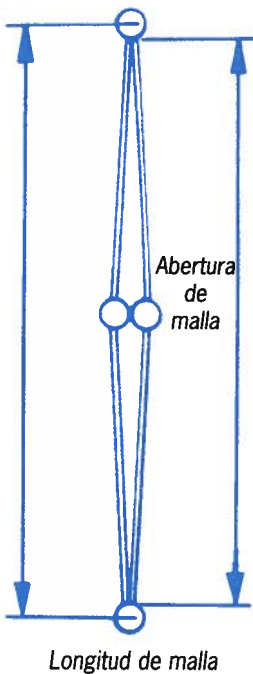
El nudo llano no se utiliza apenas, porque resulta ser de resistencia ligeramente inferior a la del nudo “de tejedor” y además presenta menor estabilidad o constancia.

Las redes sin nudos ofrecen entre otras las siguientes ventajas:

- a) Presentan menor resistencia al arrastre.
- b) Menos peso.
- c) Dañan menos el pescado.

### Abertura de malla

Al construir un arte no sólo hay que tener en cuenta sus dimensiones sino que también hay que dotarlo de un poder selectivo adecuado, que dependerá del factor de selección que se recomienda para poder retener las especies a partir de un cierto tamaño.



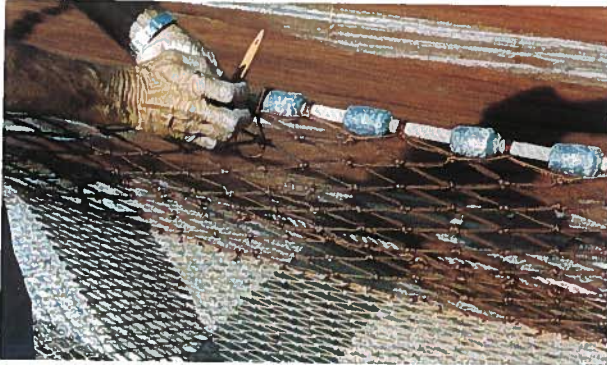
Bajo este punto de vista no es la longitud, sino la apertura de la malla la dimensión más significativa. La apertura de una malla es la distancia entre el interior de dos nudos opuestos cuando la malla está totalmente estirada y equivale a la longitud de la malla menos el grosor de un nudo.

Al medir la apertura no se tiene en consideración el diámetro ni el grosor del nudo, pero ello no quiere decir que no ejerzan su influencia, pues la apertura debe tomarse con la malla mojada, y los hilos, en particular los de fibra vegetal, encogen tanto más cuanto mayor es su diámetro y las mallas sufren una variación en sus dimensiones que debe calcularse con anterioridad.

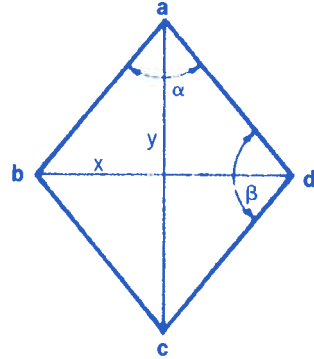
La apertura acabada de definir es la que se toma cuando el arte mojado se encuentra fuera del agua, pero sucede que cuando se encuentra trabajando la malla adquiere forma rómbica, por lo que hay que tener en cuenta dos tipos de aperturas, cuyos valores son interdependientes, y que aunque ocasionalmente puedan referirse a los ángulos de la malla es norma general definir las de la siguiente forma:

Abertura vertical: Es la distancia medida entre el interior de los nudos opuestos a y c, o en el caso de ser mallas sin nudos, como el valor de la diagonal que une los vértices a y c.

Abertura horizontal: Es el valor de la diagonal que une los dos vértices b y d.



Mallas de un paño de red



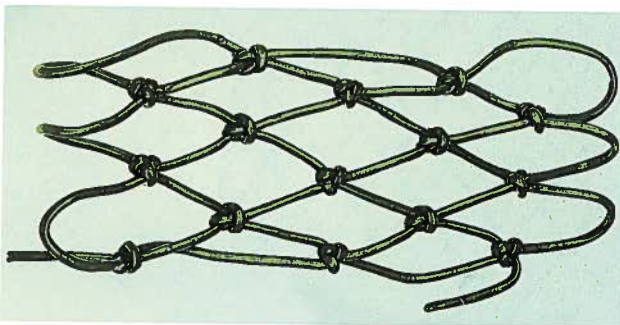
Abertura horizontal y vertical de la malla

## 5.2 ROTURAS Y REPARACIONES. "PIE PARA EMPEZAR" Y "PIE PARA TERMINAR"

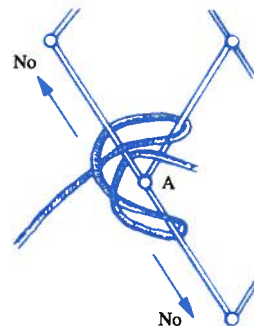
Las roturas y desgarros tienen su origen en la irregular distribución de los esfuerzos que han de soportar los paños como consecuencia del mal armado del arte, en el desgaste por rozamiento y en los embarres y enganchadas en el fondo.

Las roturas más simples son aquellas en las que no falta paño y presentan trazos lineales.

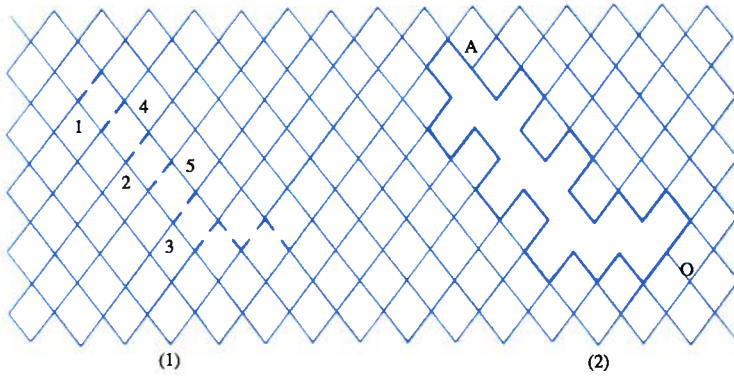
Un "pie" es la unión de tres lados y en ellos comienzan y terminan los atados para evitar que el nudo pueda correr según indican las flechas en la siguiente figura.



Reparación de un arte de pesca de cerco



Pie para empezar

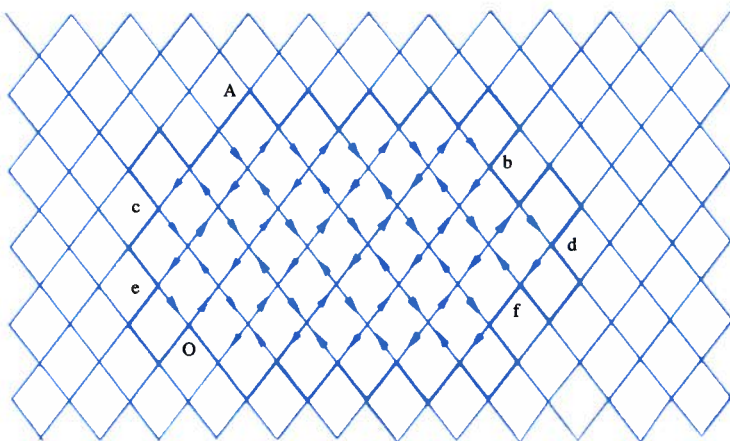


*Picado y limpieza de mallas*

En el caso de que faltase poca cantidad de paño, limpiaremos el paño roto de la forma que se representa en la figura siguiente con los trazos gruesos, procurando siempre dejar un “pie” para empezar, en este caso el punto “A”, y otro “pie” para terminar “O”.

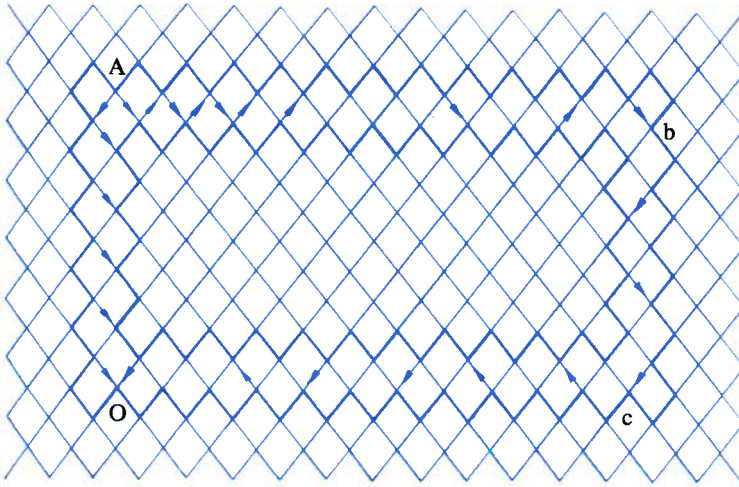
Si el trozo de paño perdido es grande, en vez de tejer a mano resulta más cómodo y rápido reponer una pieza nueva, que deberá tener una vez cortada, las dimensiones adecuadas a la rotura, después de limpiada ésta.

Puede observarse que no hay pie para empezar ni terminar, no obstante se inicia a coser en el punto A, siguiendo la dirección de las flechas hasta el b, continuando después a los puntos c y O. Al llegar a éste, saltamos de nuevo al punto A y dirigiéndonos hacia abajo se finaliza en O. De esta forma, al reparar el tramo AO estos puntos desempeñan el papel de pies.



*Reparación cuando falta poco paño*

En ocasiones, cuando la avería es grande no se recurre a remendarla, sino al cambio del paño completo correspondiente a la sección dañada.



*Reparación cuando falta mucho paño*

## 5.3 ÚTILES DE PESCA

### Útiles

Reciben el nombre de útiles aquellos instrumentos que, usados por los pescadores y/o mariscadores, sirven para extraer crustáceos, moluscos o peces de su hábitat natural, bien sea éste el fondo fangoso o arenoso en donde habitan gran cantidad de moluscos, o bien rocas que cobijan en ellas estas especies.

Muchos de estos útiles se han tecnificado o han desaparecido con el paso del tiempo, dando lugar a otros que, basando su construcción y utilidad en los precedentes, aumentan considerablemente el rendimiento que su utilización proporciona al pescador.

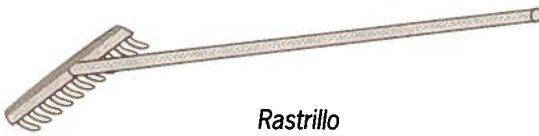
### Rastrillo

Pueden ser de madera o, modernamente, de hierro, siendo su forma rectangular y alargada en su base, en la que se encuentran insertados varios dientes de madera o de hierro, manejándose por medio de un mango, que es normalmente de madera.

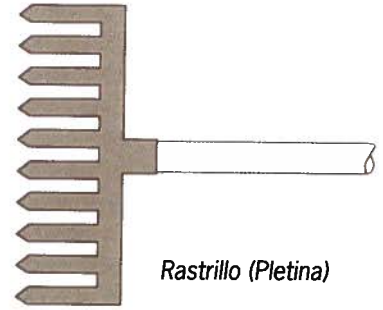
El ancho de la base suele oscilar entre los 15 y 25 cm., teniendo los dientes o púas una longitud aproximada de 7 cm., dependiendo esta longitud del uso a que se destine el rastrillo.

Es un útil que procede del campo, y sirve tanto para rastrear las playas, recogiendo en ellas los moluscos que se encuentran enterrados en la arena, como para recoger algas, cuya utilización como abono es muy antigua.

Instrumentos similares pero que denotan una mayor especialización son las horquillas.



Rastrillo



Rastrillo (Pletina)

## Rastros y angazos

El Rastro es un útil que deriva claramente del rastrillo, perfeccionándolo.

Adopta diversas formas en el armazón, que le da consistencia, y en cuya parte inferior, al igual que en el rastrillo, se hallan situados los dientes de longitud y abertura características según la especie que se desee capturar y según los fondos en los que se va a trabajar.

Otra diferencia fundamental con el rastrillo es la bolsa de palo de red con forma de embudo, la cual sirve para retener los moluscos que captura, y que en el útil anteriormente citado no existe.



Angazo

La vara o mango tiene una longitud media de unos 5 m y su utilización se lleva a cabo generalmente a mano desde una embarcación.

Existen diferentes tipos de rastro: para berberechos, para almejas, etc.

Para la ostra se utilizan fundamentalmente los angazos, cuyo copo suele ser de mallas, generalmente de fibra artificial o metálica, pero cuya diferencia fundamental con el rastro es que, tanto su pletina como los dientes que en ella van encajados son de madera.

## Dragas y rastros de camarón (endeños)

La diferencia fundamental con los útiles anteriormente citados reside en que las dragas y similares utilizan la potencia del motor y no la manual, para arrastrarlos remolcándolos por el fondo.

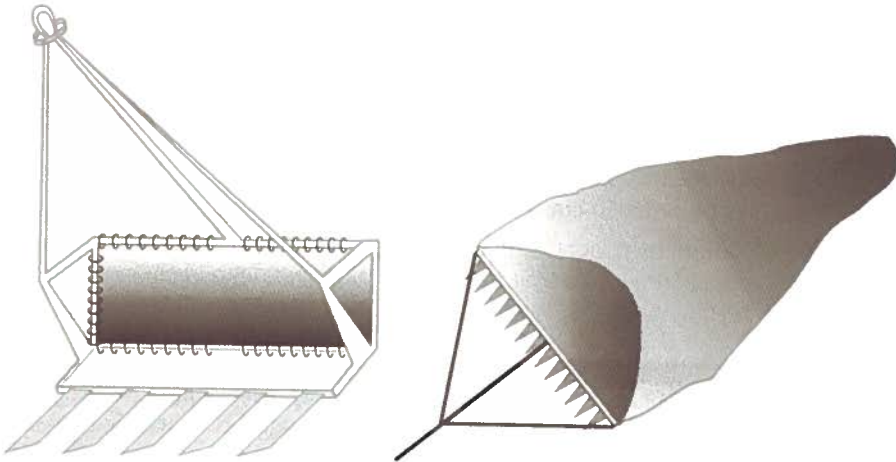
Son útiles de mayor tamaño que los anteriormente descritos, y se pueden utilizar varios a la vez mediante el uso de tangones o similares.

La posición de los dientes varía según el tipo de capturas que quieran efectuar, estando situados hacia dentro, oponiendo su parte cóncava al sentido de la marcha; en el caso de las dragas para vieiras y ostras pueden tener una anchura superior a los dos metros, siendo tanto su armazón como los dientes metálicos, favoreciendo de esta manera con su peso el trabajo del útil sobre el fondo.

Los rastros de camarón se diferencian de los anteriores en la utilización de un copo de paño de red de malla muy pequeña, que retiene los camarones y otras especies que a su paso encuentra; suele tener forma rectangular o semicircular, partiendo en el primer caso los vientos de los ángulos del armazón, mantienen mediante el tiro de la embarcación perpendicular el útil al fondo, favoreciendo su trabajo.

La velocidad de arrastre es muy pequeña, no superior a los cuatro nudos, y trabajando este útil en fondo aplacerado de arena.

Existen otros tipos de útiles remolcados; algunos, como los "canes", utilizados ilegalmente en las rías gallegas ya que la actual legislación prohíbe su uso, debido a su gran poder de captura, ya que sus característicos dientes y pletina de gran tamaño y robustez aran el fondo del mar en profundidades en las que no trabaja ningún útil similar. Las embarcaciones que arrastran el can poseen motores de gran potencia.



Can de navaja

## Tridente

De uso cada vez mas limitado por su poca efectividad en comparación con la de otros útiles, son de forma característica y muy conocida.

Se emplea para capturar principalmente peces planos, tales como sollas, lenguados y similares.

El pescador aprovecha la bajamar para ir recorriendo y clavando el tridente en la arena de la playa o ría que, cubierta en ese momento por el agua a una altura inferior a la suya, le permite capturar aquellos peces que, enterrados en la arena, encuentra de forma fortuita las puntas de su tridente. A veces sólo son rayas y sepias las que captura, y no pescados de calidad.



## Fisga

Se utiliza para la captura de navajas y longueirones, introduciéndola en los agujeros que dejan los sifones por los que éstos respiran, penetrando a través de las valvas y reteniéndolas con la parte posterior de la punta, que tiene formas diferentes, a veces de flecha, con una o dos alas, o bien cónica. La longitud total de este útil suele ser de unos 50 cm. y, en esencia, es una varilla de metal aguzada y abombada en su punta.



## 5.4 APAREJOS DE PESCA

### Aparejos

Los aparejos están compuestos por un cabo principal llamado "madre" del que nacen otros secundarios de escasa mena y más cortos que reciben el nombre de "brazoladas, pernadas, pipios," etc., a los cuales siguen los sedales empatados con los anzuelos.

Atendiendo a su forma de trabajar podemos dividir los aparejos en verticales y horizontales. Los primeros comprenden todos aquellos en que el cabo madre trabaja en dirección más o menos perpendicular al fondo. Los segundos están representados por aquellos en los que el cabo madre queda dispuesto paralelamente al mismo.

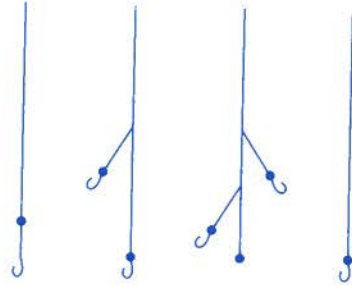
Por la profundidad a que se calan nos encontramos con aparejos de fondo, de profundidad, intermedia y de aire o superficie.

Y, según las zonas habituales de trabajo se distinguen: aparejos de altura, de costa y de puertos, aparte, claro está, de los que se utilizan en los ríos, lagos, etc.

### Liña

De todos los aparejos es la "liña" la que adopta la forma más sencilla.

Del extremo inferior del mencionado cabo parten una o varias brazoladas. Hoy día, debido al uso de materiales muy resistentes y poco visibles se prescinde de la brazolada, quedando solamente el sedal con el anzuelo.

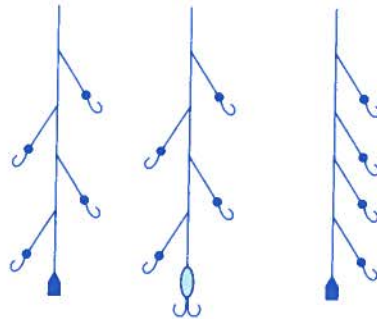


Liñas

### Chambel

Es muy parecido a la liña. Se diferencia de ésta en que las brazoladas se distribuyen a lo largo de todo el cabo madre y porque éste es más fuerte y de mayor longitud.

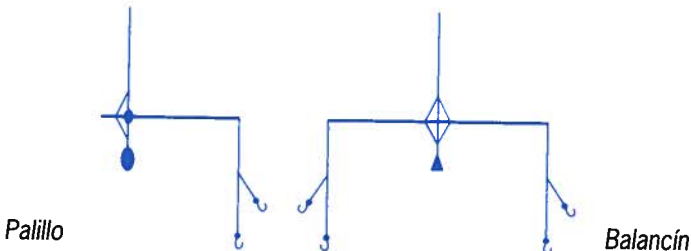
En el chicote inferior un plomo sirve para guiar el aparejo hacia el fondo.



Diferentes tipos de Chambel

### Palillo y balancín

La característica de estos aparejos es que llevan en el extremo inferior una vara flexible atravesada de cuyas puntas cuelgan las brazoladas. La vara puede ser de diferentes materiales y en el palillo va firme al cabo principal en uno de sus extremos mientras que en el balancín la unión tiene lugar por el centro. Un plomo y diversos pies de gallo contribuyen a lograr el equilibrio del aparejo.



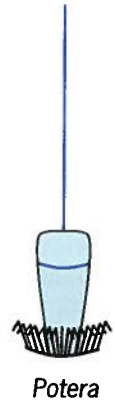
Palillo

Balancín

## Poteras

La más generalizadas constan de un plomo unido por uno de sus extremos a un fino cordel y que en el otro llevan una serie de pinchos o anzuelos engastados formando una especie de corona. El plomo va revestido de hilos de varios colores, ordenados en franjas para llamar la atención del animal y atraerlos.

La mayoría de las poteras están destinadas a la captura de cefalópodos que atraídos por los colores y movimientos quedan enganchados.



## Curricanes

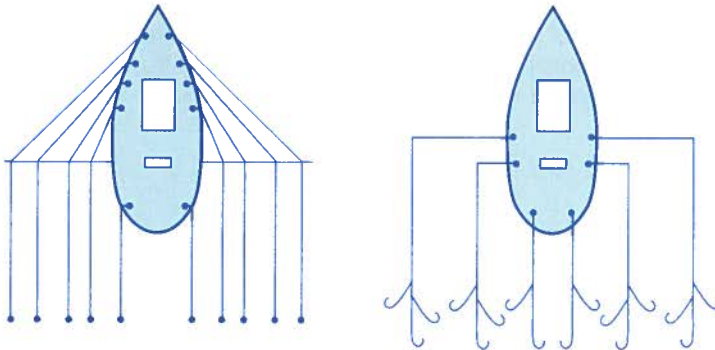
Trabajan a la cacea, es decir, arrastrados por una embarcación que navega a una velocidad que varía para cada especie.

Los anzuelos pueden llevar cabos naturales o artificiales, generalmente de material plástico, en ocasiones son sustituidos por señuelos de plumas, que se amarran juntamente con los anzuelos a un trozo de alambre fino y resistente llamado "socala", y a su vez unido a un cabo que recibe el nombre de "pieza", al que sigue el "agún".

En ambos costados de la embarcación se coloca una vara, a semejanza de un "tangón", conocida con el nombre de "ala".

Sus posiciones han de ser suficientemente elevadas para que con los balances no toque el agua.

Cada ala es portadora de cuatro anillas de madera, la última situada a doble distancia que las anteriores. Por estas anillas pasan las regideras que vienen a bordo, cada una de ellas dispone de otra pequeña anilla, igualmente de madera, a la que se une el correspondiente agún.



Curricanes

La longitud de los aparejos es tanto menor cuanto más cercano al casco y reciben, a partir del extremo exterior, las denominaciones siguientes; "anticúa de afuera", "anticúa de dentro", "berlín", y "sanjuanillo". de existir un quinto aparejo en la aleta se le da el nombre de "babero".

Enganchado algún pez hay que cobrar de la regidera respectiva por la parte que contiene el aparejo arriando de la otra, de esta manera el agún viene a la regala y cobrándolo aparecerá la pieza que será izada con ayuda de benes si fuera necesario.

### Palangre

Es un aparejo que se caracteriza por la forma en que trabaja el cabo madre, y que es paralelo con el fondo. A lo largo de la madre se distribuyen las brazoladas con suficiente separación para que en caso de que éstas se estiren horizontalmente los anzuelos no puedan enredarse. En cada cabeza del palangre un calamento vertical conocido con el nombre de "cabo de flotación" une la madre con las boyas de superficie.

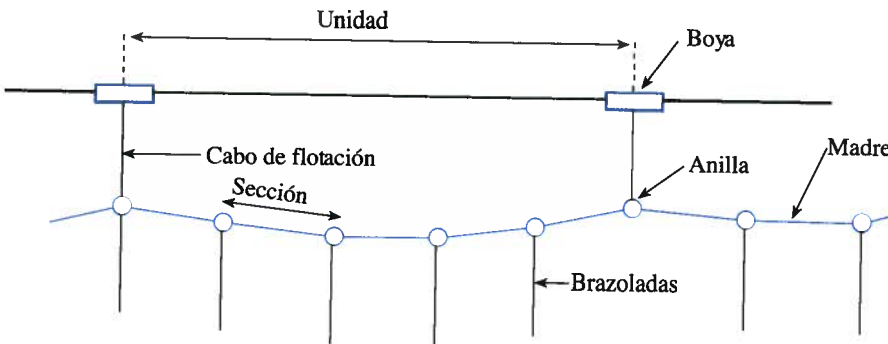


Canasta de palangre lista para ser encebada

Si el aparejo es muy grande se añaden boyas y lastres suplementarios. En las cabeceras en vez de lastre llevan un par de rezones o arpeos para fondearlos.

Los grandes palangres se forman por la unión de varias unidades menores.

Pueden calarse en contacto con el fondo, entre dos aguas y en la superficie. Los últimos son también llamados palangres de aire.



## Palangres de superficie

Destinados la mayoría a la captura de grandes especies pelágicas, especialmente de túnidos.

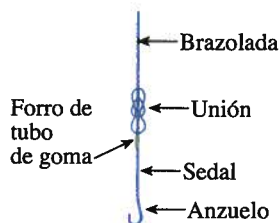
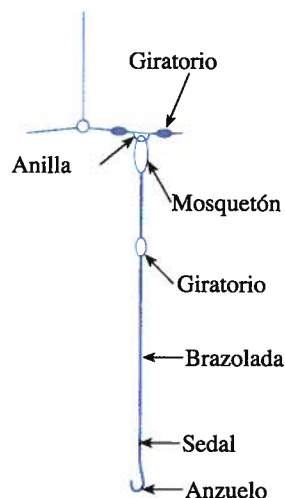
Se componen de un número variable de unidades, que en el caso de los mayores palangres pueden oscilar entre las 80 y 140. La madre de cada unidad se divide en secciones, entre 10 y 15, cada sección mide aproximadamente 30 metros.

Las secciones se unen entre sí por medio de una malla triangular o en forma de "D" que va provista de giratorios en ambos lados con el fin de que el cabo madre no tome vueltas.

Las brazoladas, que para este tipo de aparejo son de materiales sintéticos especiales, se unen a las mallas mencionadas por medio de una trapa o mosquetón que puede ser abierto y cerrado en forma de clip.

Por debajo del mosquetón queda instalado un nuevo giratorio. El sedal en la parte que se une a la brazolada va forrado con un tubo de goma protector, en su extremo libre lleva empatado el anzuelo.

Los cabos de flotación van firmes por medio de otra trapa a las anillas de la madre. De los extremos de cada unidad parten los cabos de flotación con sus respectivas boyas.



*Palangre de superficie*

## Palangres de fondo

Ofrecen numerosas variantes en consonancia a las especies a capturar y se calan en fondos de hasta 800 metros.

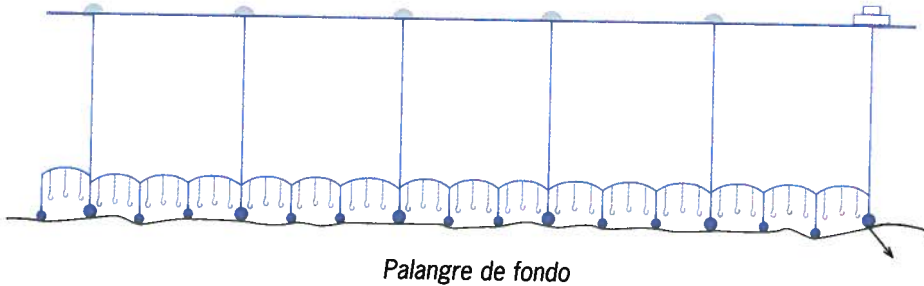
Al igual que los palangres de superficie se dividen en unidades, de 40 a 60, con longitud aproximada de 500 metros por unidad. Estas se dividen a su vez en secciones de aproximadamente 100 metros cada una. El número de brazoladas por sección varía según el modo de operar.

El cebar los anzuelos al tiempo que se larga tiene la ventaja de que es menor el número de cebos desprendidos durante la maniobra. La separación de cada dos unidades es lastrada con plomo, igualmente se lastran, aunque en menor grado, las separaciones entre secciones.

La longitud de los cabos de flotación depende de la profundidad dándoles de 25% a 40% más según mareas y corrientes.

Las boyas de los cabeceros, además de ser emisoras, disponen de las bujías necesarias para distinguirlas de noche a distancia.

El amantero o espinel es un pequeño palangre de 100-200 metros de longitud. Las brazoladas, que en este caso particular se conocen también como reinales, miden 2,5 metros aproximadamente y los anzuelos utilizados son de 9 centímetros de caña por 3,5 centímetros de luz.



## 5.5 NASAS

La nasa es un útil de pesca que por su especial estructura actúa a modo de trampa que permite la entrada en ella, atraídas las especies por los cebos, y que ven imposibilitada la posterior salida de las mismas.

Fundamentalmente la nasa consta de las siguientes partes:

**Armazón:** Formado por varillas en sentido longitudinal y aros en el transversal. Sobre este esqueleto descansan los demás elementos.

**Forro:** Conjunto de mallas que recubre el armazón formando el cuerpo de la nasa.

**Entrada:** Generalmente es un embudo o cono truncado con la base mayor a nivel del forro y la menor dentro del cuerpo de la nasa. Se conoce también como trampa, ya que su disposición dificulta la salida de las especies que la han atravesado.

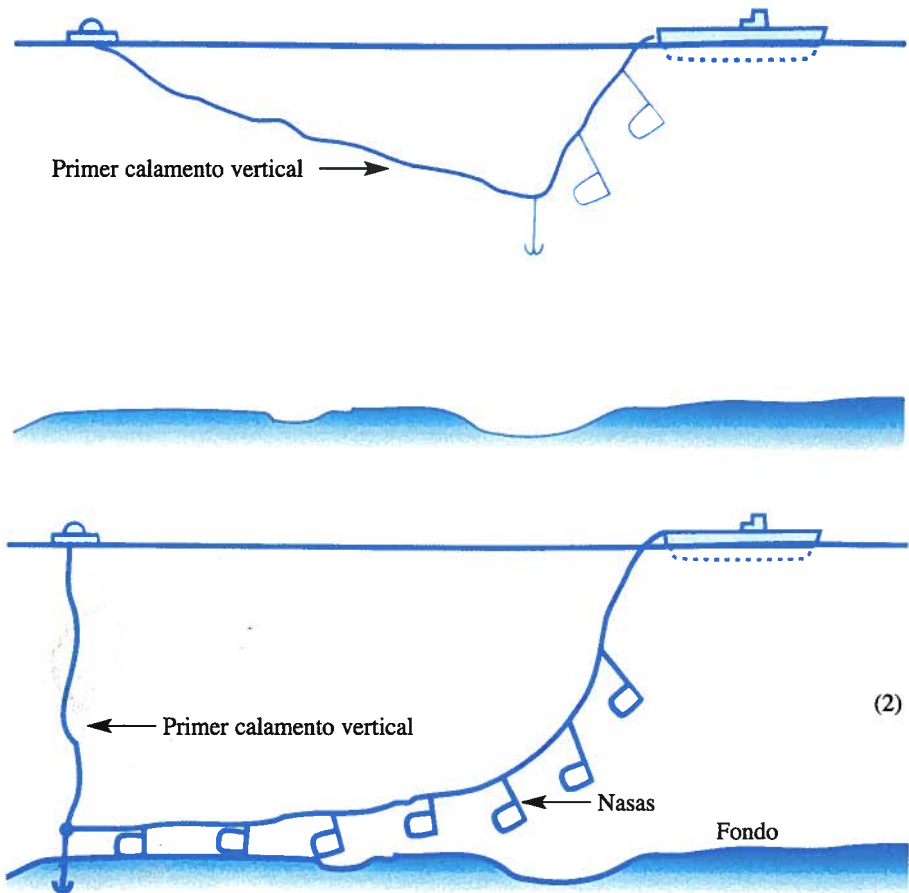


*Nasa*

**Tapadera:** Es la puerta por la que una vez abierta se vacía la nasa sacando al exterior la captura. Normalmente la base opuesta a la del embudo hace de tapadera.

Resultan innumerables las formas que pueden adoptar las nasas, cilíndricas, tronco-cónicas, semiesféricas, etc., pero es la especie a que está destinada la que determina su nombre más conocido, así nos encontramos con nasas congreras, bogueras, langosteras, camaroneras, cangrejeras, etc.

Con los palangres de nasas se multiplica el poder de captura de las mismas.



Palangre de nasas

## 5.6 ARTES DE PESCA I

### Artes de pesca fijas y de deriva

Son aquellas que una vez caladas permanecen en la misma posición hasta que se elevan. En éstas, al contrario de lo que ocurre en las artes móviles o activas, son los peces los que se dirigen a su encuentro y según el procedimiento de captura se clasifican en artes de trampa (almadrabas, corrales, etc.) y artes de enmalle (volanta, cazonal, batuda, etc.)

Las primeras están formadas por una especie de mamparos de mallas distribuidos en forma de laberintos que conducen a los peces hacia una cámara de la que ya no pueden retroceder, mientras que las segundas actúan a modo de cortina compuesta de varios paños de red en la que los peces, al intentar atravesarlas, quedan enmallados.

Las artes cortineras de enmalle pueden calarse en el fondo o entre dos aguas más o menos cerca de la superficie.

### La almadraba

Es un arte fijo de trampa que se cala en lugares apropiados para interceptar el paso de los atunes y otras especies afines, aprovechando que en sus migraciones genéticas y tróficas bordean las costas del sur y levante de la península así como las del norte de África.

En una almadraba de "buche" las partes esenciales componentes de la misma son el "cuadro" y las "raberas", que se forman por la unión de piezas de red que en sentido vertical van desde la superficie hasta el fondo.



Almadraba

La “raberera de tierra” nace en la misma boca del cuadro y se dirige hacia la costa perpendicularmente a ella.

El cuadro de almadraba corre en dirección paralela a la costa, tiene forma rectangular excepto en la parte del copo que es tronco-cónica.

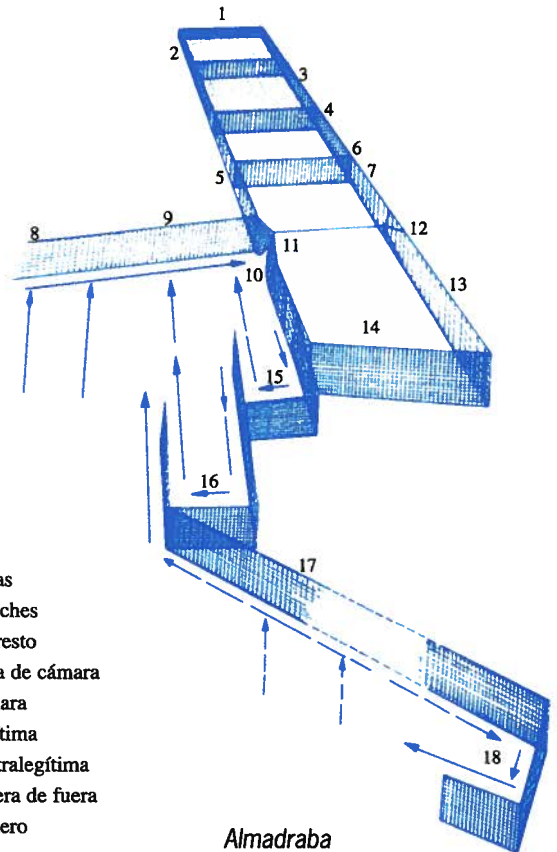
El cuadro puede estar compuesto de tres o cuatro cuerpos. En el primer caso son, contados desde la boca: cámara, buche y copo.

Cuando los cuerpos son cuatro, entre el buche y el copo se encuentra el “bordonal”.

La “raberera de fuera” se dirige mar adentro formando ángulo obtuso con la de tierra y es de longitud inferior a la de ésta. Se une al cuadro por medio de la legítima y contralegítima. En su extremo libre adopta la forma de bichero dirigido hacia dentro.

La parte superior de las redes se arman sobre un cable que para mantenerlo a flote va provisto de corchos. Para evitar el desplazamiento a uno y otro lado se fondean anclas. La relinga inferior va lastrada con plomos y cadenas que aseguran el contacto con el fondo.

El atún y especies afines, al encontrarse con las rabereras no intentan atravesarlas, sino que las siguen en toda su longitud llegando a la boca del cuadro por donde pasan al interior.



- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. Testa de copo      | 10. Bocas             |
| 2. Matador            | 11. Endiches          |
| 3. Copo               | 12. Cabresto          |
| 4. Bordonal           | 13. Testa de cámara   |
| 5. Buche              | 14. Cámara            |
| 6. Mojarcio           | 15. Legítima          |
| 7. Blancas            | 16. Contralegítima    |
| 8. Raberera de tierra | 17. Raberera de fuera |
| 9. Palmatorres        | 18. Bichero           |

Almadraba

## Corrales

Artes de pesca que se consideran como fija y de trampa, formados por un conjunto de redes que se mantienen en sentido vertical afirmándolas a estacas clavadas en el fondo o sobre pilares de mamposterías.

Forman un recinto en el que se introducen los peces durante la marea llena quedando apresados durante la bajamar.

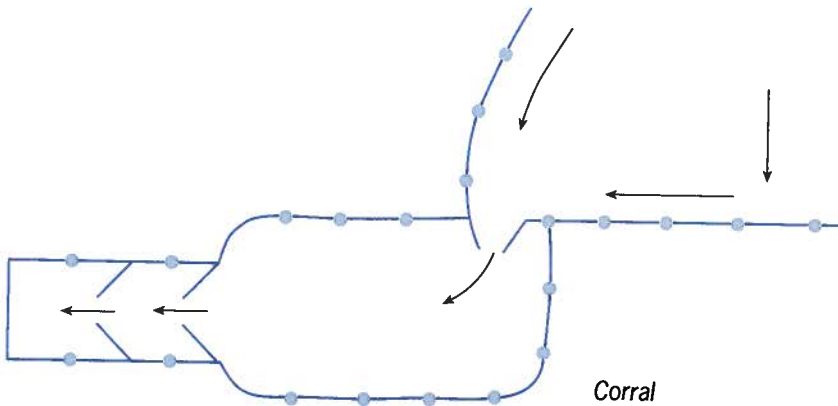
Los corrales se instalan en lugares protegidos de la costa donde no pueden ocasionar graves daños los temporales.

Las formas varían desde los más simples (en formas semicircular) hasta aquellos que disponen de una o varias riberas que cortan el paso de las especies que se desplazan cercanas a la playa conduciéndolas a la última cámara, de donde son recogidas en la bajamar.

Estos corrales trabajan como si fueran pequeñas almadrabas invertidas, es decir, con el cuerpo en la playa y las riberas adentrándose en la mar.



*Corrales en baja mar*



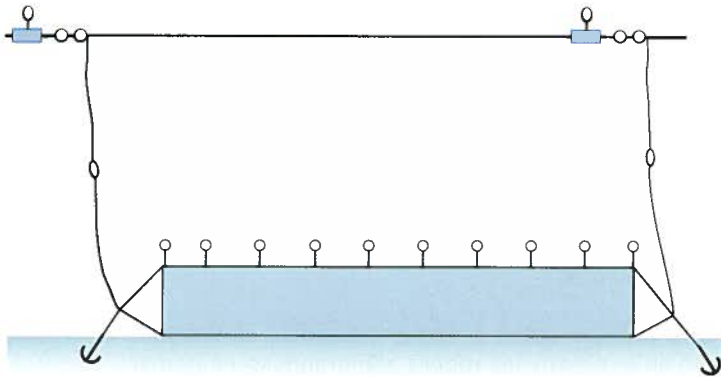
## Arte de volante

Arte fijo de enmalle que se cala en el fondo. Está compuesto por la unión de varias piezas. Los paños se arman sobre dos relingas, la superior provista de flotadores y la inferior de plomos. El número de flotadores y de plomos que se reparten por las relingas es el suficiente para mantener la verticalidad del arte.

Cuando se desea que el arte haga buen contacto con el fondo se le da a la relinga inferior un poco más de longitud que a la superior.

En los extremos del arte, se afirman los cabos de flotación, pernadas o guías, que se amarran directamente sobre las relingas dejando un seno intermedio, o bien se sujetan a las prolongaciones de las relingas, trabajando estos cabos a modo de "pies de gallo".

Los cabos guías van unidos en la parte alta a las boyas de superficie y por el otro chicote a la piedra, rezón o arpeo.

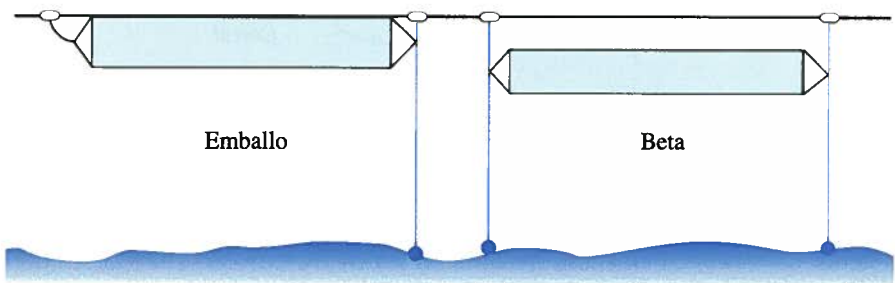


*Volanta*

### **Beta**

Arte fijo de enmalle que puede calarse en superficie cuando está destinado a la captura de agujas, caballa, etc., o bien entre dos aguas cuando se desea conseguir otras especies.

Está formada de una pieza rectangular. La flotabilidad de la misma se asegura por medio de corchos en la relinga superior, mientras que en la inferior se disponen una serie de plomos para que el arte pueda mantener la verticalidad.



*Artes fijos de superficie*

Los cabeceros se hacen firmes a los cabos de guía directamente o por medio de “pies de gallo”.

Los cabos de guía se unen por un chicote inferior a un rezón o piedra, mientras que por el de superficie lo hacen a una boya.

Otra modalidad de beta, conocida en algunos lugares como “EMBALLO”, es la que se fondea a una sola pierna, es decir, con un solo cabo de guía, de manera que el arte puede girar alrededor del mismo por la acción del viento y de corrientes.

### Artes de deriva

Se caracterizan porque ninguno de los elementos que lo compone entra en contacto con el fondo, y por lo tanto, una vez caladas, pueden ser desplazadas por acción del viento, corrientes y mareas. No obstante son considerada como artes de deriva.

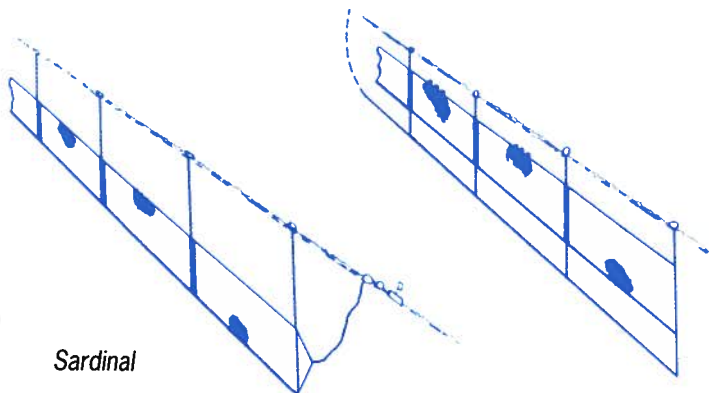
Se conducen como si se tratara de una larga barrera de red o paños de red, superpuestas lateralmente, que enmallan o atrapan por embolsamiento a los peces interceptados en la trayectoria o camino.

Se calan en la misma superficie o entre dos aguas, de acuerdo a la profundidad a que se encuentre el cardumen.

### Sardinal

Arte de deriva y enmalle destinado principalmente a la captura de sardinas.

Se compone de un número variable de piezas rectangulares de paño simple, armados sobre dos relingas. Las piezas se unen entre sí por medio de liñoneras y se nombran por orden de numeración a partir de la “cuá”, excepto la primera, segunda y última, que reciben los nombres de mano, antemano y rabo.

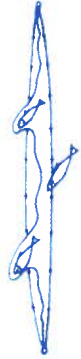


*Sardinal*

## Trasmallo

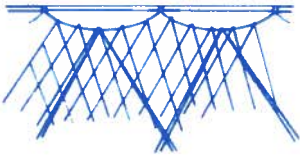
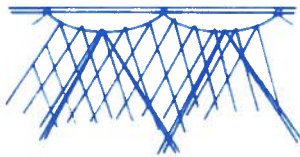
Aunque queda incluido en el grupo de artes de deriva, puede ser empleado también como arte fijo, especialmente de fondo.

Presenta la particularidad de que cada una de las piezas está formada de tres paños superpuestos, es decir, adosados lateralmente. Los paños exteriores, conocidos en algunas zonas como “esmais”, “arbitana”, etc., son de mallas de mayor abertura, variando esta abertura según la especie a capturar. Los peces pasan a través de las mallas de uno de los paños exteriores y tropiezan con el central, al forzar éste se introducen por las mallas del paño opuesto, dando lugar a la formación de un pequeño embolsamiento del que ya no pueden librarse.



Trasmallo

Los tres paños van montados sobre las relingas superior e inferior.



Trasmallo



Embolsamiento

## Bonitera y corredera

Arte de deriva usada para la captura del bonito y otras especies como la melva, bacoreta, etc.

La red va montada sobre dos relingas. Como es arte que se cala en la misma superficie, la relinga superior va provista de muchos corchos, mientras que la inferior lleva sólo los plomos indispensables. Ocasionalmente y en lugares de poco fondo se puede calar formando un cerco, procediendo después de forma semejante a como se hace con el emballo.

## 5.7 ARTES DE PESCA II

### Artes de pesca de cerco

Son artes que se calan verticalmente y que capturan los peces rodeando el cardumen.

Se dividen en dos grandes grupos: los que cierran el cerco formando un embudo, tal y como hace el cerco de jareta, y los que únicamente lo rodean, impidiendo su huida y capturándolos al enmallarlos.

Tienen forma rectangular. Los monofilamentos que suelen utilizarse son de fibras sintéticas, fundamentalmente poliésteres y poliamidas, (poliésteres: Terilene, Dracón, Tevira, etc. poliamidas: Nylon, Perlón, Encalón, Amila, etc.)

El empleo de una fibra determinada tiene su importancia, ya que especies tales como el bocarte necesitan para su pesca de un aparejo formado con paño de nylon, que tiene mayor peso específico que otras fibras, hundiéndose más rápidamente, lo que es fundamental para este tipo de pesca, dada la tendencia del bocarte a huir a mayor profundidad al sentirse cercado.

El Real Decreto 2349/84, del 5 de enero de 1985, "B.O.E" nº 5, regula el ejercicio de la pesca con este arte, fijando la posibilidad de limitar o establecer topes de capturas, especificando las tallas mínimas para trece especies, así como el mallaje del arte, que no podrá ser inferior a 14 mm. en diagonal, la longitud y altura del arte, según las zonas, así como la potencia máxima propulsora para los buques de nueva construcción.

### Cerco de jareta

Se emplea para la captura de grandes bancos de especies eminentemente pelágicas, tales como la caballa, el jurel, la anchoa, y muy principalmente la sardina.

El aparejo consiste en una red de forma rectangular, formada por la unión de varios paños. En su parte superior lleva un número considerable de flotadores, de manera que la relinga superior esté siempre en la superficie; en la inferior, plomos y anilla, pasando a través de ellas un cabo denominado "jareta". Virando el arte por ambas bandas se logra el cierre de la parte inferior del aparejo, produciéndose un embolsamiento que, al impedir de este modo la fuga, almacena el cardumen.

Existe un arte denominado TARRAFA que, esencialmente, es un arte de cerco de jareta, pero con una sustancial diferencia: lleva metida por la jareta, a ambas bandas, dos argollas de considerable peso, unidas a una rabiza; la misión de estos pesos al largarlos es la de acelerar el cierre por presión de éste sobre las argolla; completado el cierre, se recogen con la rabiza, a la que están firmes.

La recogida del aparejo, que antaño era muy dificultosa, se ve hoy aligerada con el empleo de modernos haladores, sobre cuya roldana, generalmente de goma, va virándose el aparejo.

Para ir vaciando el saco que se forma al costado del buque con el proceso, se salabardea éste por medio de mediosmundos o salabardos.

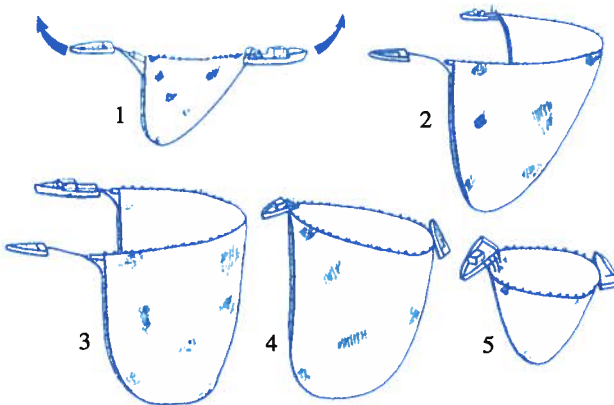
La pesca se puede concentrar utilizando diferentes procedimientos, bien mazizando por medio de raba u otros cebos, o bien utilizando potentes focos que, activando el fototropismo del cardumen o del plancton del que se alimentan, propician esta concentración y, por lo tanto, su captura.

Cuando se pesca de esta manera utilizando botes auxiliares con luz, se dice que se pesca a la MAMPARRA; los focos eran inicialmente de acetileno, posteriormente fueron de gasolina y, en la actualidad, suelen ser eléctricos. Hoy en día, el empleo del sonar se ha generalizado, prefiriendo los patrones buscar el cardumen que atraerlo.

Artes similares, pero utilizados para pesquerías específicas, son las LLAMPUNQUERAS utilizadas en las islas Baleares y las PANTASANAS, que se utilizan en el Mar Menor para la captura de mugeles o lisas.



Cerco jareta



*Esquema general de la maniobra del arte de cerco: El buque y su auxiliar describen arcos simétricos (1, 2, y 3) hasta terminar la operación del calado (4), procediéndose entonces al correspondiente halado (5) y proceder así a la captura de los peces*

### Traña

Arte que se diferencia del anterior en la no utilización de pancillas, y en la que relinga inferior o de plomos tiene mayor longitud que la superior, lo cual produce abombamientos en el paño y embolsamientos del aparejo; esto, unido al uso de la jareta para su cierre, propicia la captura, impidiendo la huida del pescado, reteniéndolo.

Se suele utilizar principalmente en el mar Mediterráneo, con luz y de noche, para la pesca de la sardina.

Las anillas de todos estos artes suelen ser de cobre por su mayor resistencia a la corrosión marina.

## Arte de cerco con copo en el centro

La diferencia fundamental con los aparejos descritos anteriormente y este arte, estriba en que éstos van provistos de un embolsamiento o copo en el centro, en el que concentran la pesca una vez hecho el cerco; el copo puede estar situado a distintas alturas, dependiendo de las especies a las que esté destinado el aparejo.

El virado de la red se efectúa simultáneamente por los dos extremos, por lo que este tipo de buques suelen ir dotados de dos haladores o power-blocks. Existen también artes de copos múltiples, utilizados sobre todo cuando las capturas son ingentes y conviene separarlas, empleando para recoger el pescado modernos sistemas de absorción mediante bombas, siendo este el caso de los buques anchoveteros que trabajan en aguas de Perú y del Mar del Norte.

## Arte claro

Regulado este arte por Orden Ministerial, podemos decir que en esencia es un aparejo del tipo traña descrito anteriormente, y es utilizado para la captura de especies pelágicas, tales como lubinas, lisas, doradas, melvas, caballas y demás escómbridos.

La diferencia fundamental con la traña es su mayor amplitud de malla, que en el arte claro no podrá ser inferior a 100 mm. medidos en diagonal. Carece como la traña de pancillas, y la relinga inferior va provista de planos de jareta y anillas de mayor tamaño que la superior, que lleva flotadores o corchos. Esa diferencia en la longitud de las dos relingas produce un embolsamiento que facilita las capturas.

La Orden Ministerial anteriormente citada fija también la longitud del arte, que no podrá superar los 330 metros, y su altura, la cual no podrá superar los 25 metros, siendo por lo tanto el fondo donde calar, superior a su altura; igualmente son reguladas otras características del arte y de las embarcaciones que lo utilizan.

En algunas regiones surmediterráneas se conoce a este arte con el nombre de MOSCA.

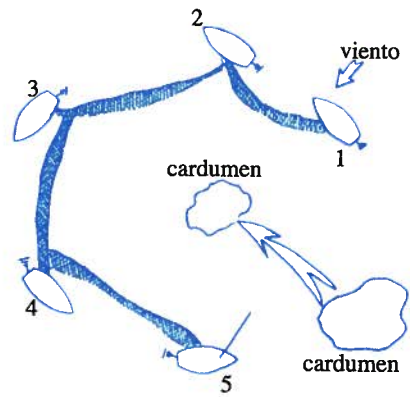
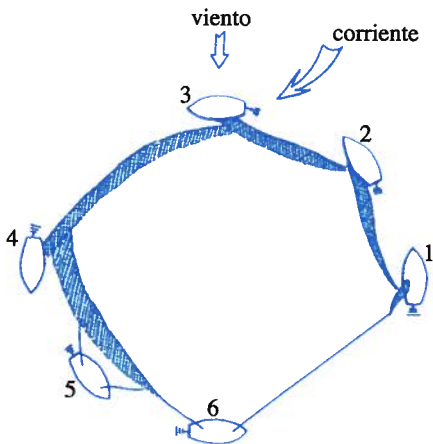
## Análisis de maniobras

A continuación describimos dos largadas del arte de cerco: la primera (fig. A) a la luz con el cardumen fijo, y la segunda (fig. B) a la blancura con el cardumen en movimiento.

En el primer caso, el cardumen se halla alrededor del bote portador de los focos luminosos. Se larga teniendo el viento por babor (1), y posteriormente se mete el timón a babor para así iniciar el cerco (2). Continúa largándose el arte, con el cardumen en el centro, haciendo un círculo lo más exacto posible (3 y 4). Luego se para el buque continuando con arrancada avante (5) y enderezando el timón, se para la

arrancada, cerrando el cerco y virando las tiras (6). Como dato complementario, digamos que la tira de proa recibe el nombre de aurea, y la de popa el de eskuá.

En el segundo caso, debemos conocer el rumbo y velocidad del cardumen. Una vez conocido, se comienza a largar el arte (1) a rumbo, para posteriormente dejarse caer a babor para iniciar el recorrido circular (2 y 3), ya con un tercio del arte largado. Debe entonces corregirse la dirección de largada (4) con intención de mantenerse a distancia del cardumen. Una vez realizado esto, se para el buque, controlando el sentido del viento, y después que la red cale, se viran las tiras y la jareta (Posición 5).



Las redes crecieron con la potencia de los barcos y las pangas que utilizan para la maniobra de la red. Las pangas de los grandes atuneros tienen una potencia de 400 HP e incluso más.

La red de cerco de jareta se compone de los siguientes elementos:

- *Relinga superior*: cable al cual se fijan los corchos que proporcionan la flotabilidad de la red.
- *Corchos*: estos son flotadores de forma cilíndrica o esférica de material plástico, en la mayoría poliuretano, de diferente tamaño que se utilizan en número adecuado para dar flotabilidad a la red.
- *Cadeneta superior*: esta cuelga de la relinga superior mediante enchaces y consiste en un paño de hilo reforzado.
- *Cuerpo*: éste está formado por varios paños rectangulares de malla variable según las especies a capturar y está fijado contra la cadeneta superior y la cadeneta inferior.

- *Cadeneta inferior*: se compone de una tira de paño de mallas grandes de hilo reforzado y su parte alta se fija al cuerpo, mientras a su parte baja se afirma la relinga de plomo.

- *Copo*: el copo forma parte del cuerpo. En la mayoría de los casos está en un extremo de la parte alta del cuerpo. Consiste en un paño rectangular de malla reforzada de mallado igual o inferior al paño. Se pretende que en el copo se concentre el pescado al izar la red. Hay redes que tienen más de un copo.

- *Alas*: las alas se sitúan en cada extremo de la longitud de la red. Las alas forman unas zonas donde las mallas son grandes y de hilo de bastante mena.

- *Relinga inferior*: ella consiste en un cabo provisto de los plomos para que la red se hunda con facilidad y se mantenga vertical.

- *Jareta*: este cabo se utiliza para pasarlo a través de anillas que están fijadas a la relinga inferior y tirando por la jareta se logra cerrar la parte baja de la red, una vez terminado el cerco.

- *Pies de gallo*: se llaman así los cables que fijan las anillas a la relinga inferior y que así las soportan.

- *Anillas*: las anillas son generalmente de acero inoxidable y permiten ser abiertas a mano para descolgarlas de la jareta. Son de forma ovalada y de diferente tamaño.

- *Pancilla*: es el cable que corre en sentido vertical por los extremos del arte, también pasando por anillas fijadas, pero de forma redonda y más pequeñas.



*Maniobra de largado de un arte de cerco atunero*

### **Seguridad en las maniobras de cerco.**

Para reducir el riesgo de que los pescadores se enreden en los senos de las rabi-  
zas de las anillas de la jareta durante el largado del arte, aquéllas se colocan en una  
caja o compartimento separado junto a la barra de la que salen las anillas.

El arte se colocará de manera que al comenzar el largado lo arrastre una boya o un  
bote auxiliar, sin que los pescadores se tengan que exponer al peligro de dirigirse a  
popa o ponerse encima del arte. Si la red va estibada en un lugar expuesto y los  
pescadores tienen que subirse encima de ella, llevarán arneses de seguridad.

Durante el largado, el contra maestre tendrá cuidado de que el tambor de estiba el cabo jareta no gire a mas velocidad que la de salida de la jareta, para evitar que ésta se enrede.

El cabo de retenida sujeto al extremo posterior del arte, se adujará en una caja o en compartimentos separados para que no haya peligro de que los pescadores se enreden en los senos durante el largado del arte.

Cerca de la caja o de la plataforma del arte se tendrá siempre a mano un cuchillo afilado.

Los pescadores no se pondrán nunca debajo de un halador mecánico o de un aparejo de virado del arte para no arriesgarse a recibir un golpe de las anillas de la jareta que pasen por el halador. Si existe tal peligro, los pescadores llevarán cascos de protección.

Cuando las capturas son muy abundantes, es esencial salabardear o bombear el pescado a bordo lo antes posible para evitar que el copo tenga que aguantar un peso excesivo de pescado.

La relinga inferior y la de contorno del copo se amarrarán al buque de manera que puedan soltarse rápidamente si, por ser excesivo el peso del pescado en la red, se pone en peligro la estabilidad del buque. Es preferible que la relinga inferior y la parte del copo unidas a la pluma del copo y/o la barandilla del buque, durante el salabardeo o bombeo, lleven anillas por las que se pasa un cable de acero cuyos chicotes se fijen al buque mediante un gancho de escape fácil de abrir.

Cuando se ha izado a bordo la mayor parte de la red, en el copo puede quedar mucho pescado aun después de haber soltado las dos relingas por lo que es aconsejable ligar a la relinga superior del copo, perigallos que permitan izarlo y soltar más fácilmente el pescado.

Si el buque escora peligrosamente y no es posible meter el pescado a bordo, se dará marcha adelante y se meterá el timón hacia la banda escorada. Si aun así no se adriza el buque, se largará la red inmediatamente o se cortará.

Si la red forma una pila alta en un lugar expuesto, es muy conveniente poner candeleros desmontables con guardamancebos para evitar el riesgo de que los hombres caigan al agua. De no tomarse esa precaución el personal llevará arneses de seguridad.

La acumulación de agua de mar en las bodegas hace que el pescado sea fluido y se corra por lo que se tomarán medidas para separar el agua del pescado durante el salabardeo o bombeo antes de enviarlo a la bodega, empleando enjaretados inclinados que lleguen hasta las escotillas. Análogamente, el agua de sangre que despiende el pescado se bombeará con frecuencia.

El pescado transportado en cubierta se cubrirá con encerados dobles sujetos firmemente, por ejemplo, al borde exterior de la amurada mediante tiras de madera clavadas en ésta, y a los tablonces de encajonar fijos. En los buques de acero se atornillará una tabla de madera para ese fin.

Para casos de emergencia debe preverse que el patrón pueda arrojar al mar la carga de cubierta por portillos especiales dotados de un mecanismo de suelta rápida.

Si se transporta pescado en cubierta, se tenderán cabos de seguridad a una altura conveniente.

De emplearse bote auxiliar pequeño, éste llevará siempre señales luminosas y acústicas en buenas condiciones de funcionamiento y los tripulantes usarán chalecos salvavidas.

## 5.8 ARTES DE PESCA III

### Artes de pesca de arrastre

Podemos hacer la siguiente división:

Artes de arrastre con cabo desde tierra:

JÁBEGA, BOLICHE.

Artes de arrastre remolcados por embarcación

- Por una embarcación: BOU, BAKA.

- Por dos embarcaciones: PAREJA.

Pertenecen, pues, al grupo de las artes consideradas como móviles o activas.

Todas estas artes tienen en común la forma de embudo o bolsa que adoptan, siendo su origen, probablemente, el arte de cerco con copo, mencionado anteriormente.

### Jábega y boliche

La jábega y el boliche son artes cuyo uso es muy antiguo. La diferencia fundamental entre ambas es la proporción distinta que guardan entre sí las diferentes partes componentes: así, por ejemplo, en la jábega el copo tiene forma de cono y las alas son de gran longitud, mientras que en los boliches, artes de menor tamaño, el copo adopta una forma prácticamente cilíndrica, con alas cortas y de mayor anchura.

Son artes que, aunque se continúan utilizando en algunas zonas de nuestro litoral, van desapareciendo poco a poco, desplazadas por las artes de arrastre remolcadas, las cuales son de mayor efectividad y sin estar sujeta su utilización a una franja costera determinada, denominada generalmente “posta”.

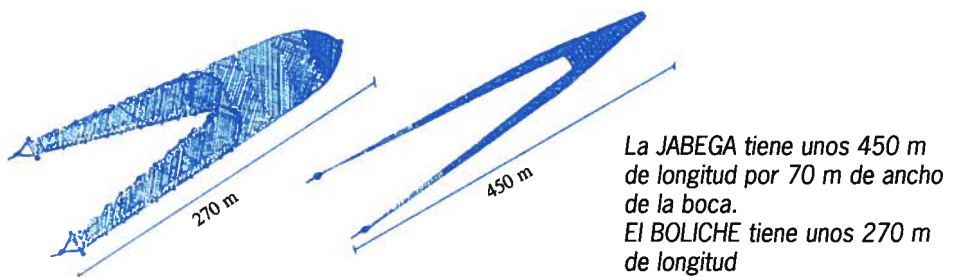
Su uso está sujeto a determinadas normas, pues al ser artes que trabajan cerca de la zona intermareal y ser su malla muy tupida, pueden producir daños irreparables al capturar tanto peces adultos como alevines.

El aparejo se cala desde tierra por medio de botes, quedando en la playa el cabo que tira de uno de los calones; a continuación, dichos botes van largando las diferentes partes de las que se compone la red; el ala, cuyo cabo quedó en tierra, el copo y, después, el otro ala, entregando el calón correspondiente de esta última a la gente de tierra.

El aparejo es recogido generalmente a mano, virando los dos cabos mencionados, y capturando al ser arrastrado hacia la playa todo pez o crustáceo que se encuentra en su camino.

Estas redes llevan en su relinga superior corchos o flotadores, lo que les dan bastante flotabilidad, disminuyéndosela según las zonas añadiendo pesos o plomos a la inferior, aumentando así el contacto con el fondo.

Aunque son artes utilizadas preferentemente desde tierra, pueden ser usadas desde embarcaciones efectuando la misma maniobra.



### Artes de arrastre remolcado

En la flota de bajura se utilizan prácticamente sólo artes de arrastre de fondo, siendo las más representativas el BOU, las BAKAS y las PAREJAS.

Por ser artes que capturan indiscriminadamente aquellas especies demersales sobre las que actúan, su reglamentación es muy estricta, preocupándose nuestra Administración de regular su ejercicio; limitando el esfuerzo pesquero, fijando para ello la amplitud de mallas, los fondos sobre los que puede trabajar, estableciendo zonas de veda y fijando también las tallas mínimas de las especies que puede capturar.

## Bou y baka.

Tanto el bou como el baka son artes que reciben el nombre de la embarcación que los utiliza.

El BOU es el más clásico de los artes remolcados. Se compone de cinco partes claramente diferenciadas : alas, vientre, cielo, manga y saco.

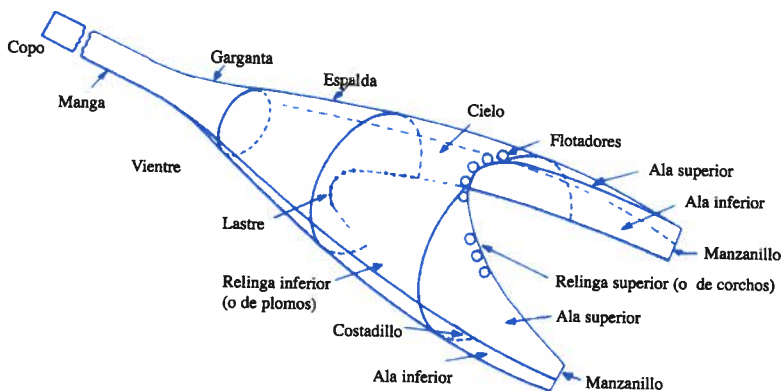
Las alas son los extremos laterales de la red; su misión es importantísima pues la abertura del aparejo por medio de las puertas se logra abriendo primero las alas. La misión de las alas es la de canalizar lateralmente el pescado, obligándolo a introducirse en la boca, formada ésta por los planos que forman el cielo, el vientre y las mencionadas alas; éstas llevan en sus extremos unos ejes, que pueden ser de madera o de hierro, llamados calones, que van unidos a las malletas.

El cielo está formado por los paños superiores de la red, y llevan en el extremo que forma la relinga un rosario de flotadores que permiten la abertura vertical de la red.

El vientre está formado por los paños inferiores de la red, llevando en la relinga bolos o esferas metálicas, ruedas de goma o cadenas, firmes todos ellos a la relinga, que suele ser de acero y puede estar forrado o sin forrar, por ser esta zona la que está más en contacto con el fondo, con el consiguiente desgaste.

La manga y el saco forman la parte terminal del aparejo, siendo la zona en la que el pescado queda retenido; el saco va reforzado en su parte inferior por paños de red viejos o cueros, para protegerlo en su arrastre por el fondo.

El aparejo es remolcado por el barco por medio de unos cables de acero, que partiendo de los pescantes y unidos por el "perro", tiran de las puertas, que abren el arte por la especial forma hidrodinámica que poseen.



*Forma del arte bentónico durante el arrastre*

De las puertas parten unos cables llamados malletas, que unen aquellas con los calones, que se encuentran en los extremos de las alas.

En lo que respecta a la BAKA, hay fundamentalmente dos tipos de buques denominarlos BAKA: los que poseen los pescantes a popa, utilizados a menudo en el Mediterráneo, en la región suratlántica y en el banco canario-sahariano, y los que llevan los pescantes situados en un costado, que son los que pescan en algunos caladeros del norte.

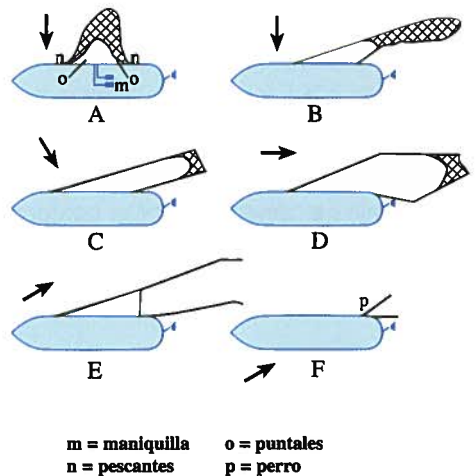
La diferencia entre BOU y BAKA estriba en que la abertura horizontal de la baka es muy superior a la del bou, pero teniendo como contrapartida una menor abertura vertical esto la hace especialmente adaptada a la captura de especies que viven pegadas al fondo, tales como el lenguado, el rodaballo, el rape y la cigala.

Con el arte de la BAKA se suelen trabajar playas limpias ya que, generalmente, no posee burlón en la relinga inferior, por lo que no podría trabajar en fondos de piedra.

A continuación pasamos a analizar algunas maniobras con los artes citados.

### Maniobras en Bou de costado

El largado de la red se inicia arriando el aparejo por un costado, generalmente el de estribor, y por barlovento, atravesando el barco el viento para que el abatir el aparejo se separe del barco. Cuando el aparejo esté claro, se mete el timón a la banda a que se largó y se da avante (Posición A). Posteriormente, se filan las malletas igualándolas (B) y después de engrilletarlas a las puertas (C), se largan éstas igualándolas del mismo modo. Se da todo avante y se busca un rumbo próximo al de la largada. Alcanzado éste y después de abrir la puerta de proa y pegarse al buque la de popa, se fila el cable (D). Una vez filado todo el cable, se unen ambos, el de proa con el de popa, mediante una pasteca de remolque, llamada "perro" (Posición E). Cerrado el "perro" se pone velocidad de arrastre (F).



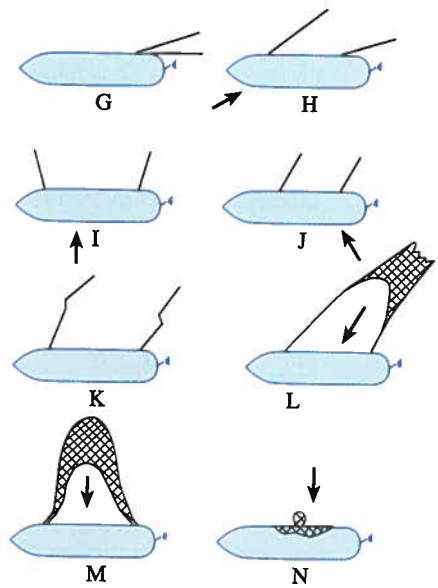
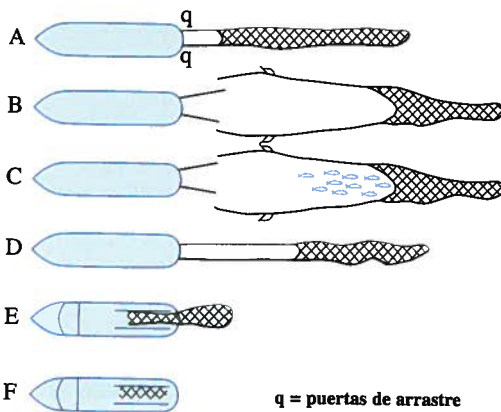
Las flechas indican el sentido del viento

La maniobra de virado es inversa a la de largado, aunque con algunas e importantes diferencias.

Se abre el perro (G) y al meter el timón a estribor, los cables saltan, y al igualarse las marcas, se viran los dos cables (H). Con el buque parado se sigue virando (I) y luego se da avance para ir cambiando de banda al viento, sin dejar de virar el cable (J). Al aproximarse las puertas, se da avance hasta tener el viento por la popa (Posición K). Se reciben las puertas en los pescantes, se zafan los cables de las puertas y se viran las malletas (L). Llegan los calones a los pescantes (M) y se va embarcando la red, quedando por último el saco disponible para ser izado a bordo (N).

### Maniobra en Bou con rampa a popa

Con un aparejo muy similar al del caso anterior, la maniobra de largado se inicia al localizar el cardumen. Primero el saco y luego el resto de la red (posición A). cuando está toda en el agua, se empieza a largar la malleta, a filar el cable y mientras, la red va alcanzando fondo (B). Cuando la red y las puertas tocan fondo se inicia el arrastre (C). Para el virado, el buque modera su velocidad, vira el cable y las puertas de arrastre llegan a popa, donde son estibadas en los pescantes (D). Se viran las malletas, llegando los calones a la maquinilla, y mediante estrobadas se va introduciendo la red a bordo, quedando sólo el saco en el agua (E). Finalmente se vira el saco y se coloca ante la escotilla que da a la línea de procesamiento del pescado, procediéndose a su vaciado (F).



Las flechas indican el sentido del viento



Maniobra en Bou con rampa a popa

## Maniobra de Baka cerrada por popa

La maniobra es algo diferente a las explicadas para el bou, aunque el principio es el mismo:

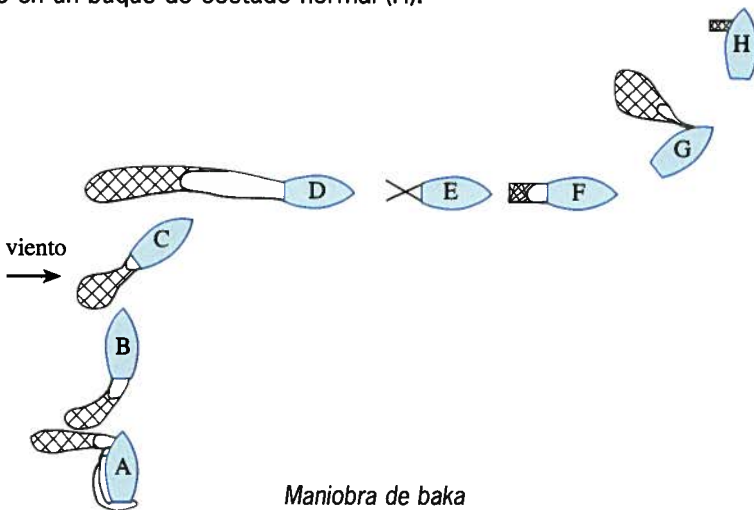
Se larga el arte por barlovento. Las malletas unidas a los calones se pasan por las pastecas de los pescantes (A). Cuando la red esta lo suficientemente separada, se da avante con el timón a barlovento y, simultáneamente, se viran las malletas hasta aproximar los calones a los pescantes (B).

Se remolca la red por popa hasta encontrar el rumbo de largada (C) y cuando esto ocurre, se largan las malletas, se unen los cables a las puertas y se fila el cable a toda máquina (D).

Cuando la longitud de cable es la adecuada, engrilletamos las marcas a los ramales de la boza, arriamos cable y el remolque se efectúa directamente del gancho por medio de la boza (E).

La virada es prácticamente inversa:

Se viran los cables, llegan las puertas a los pescantes y se viran las malletas (F). Llegando los calones a los pescantes, se zafan las malletas de los calones, se traen éstos al costado (G) y se procede al embarque de la red, con el saco al costado, igual que en un buque de costado normal (H).



Maniobra de baka

## Maniobra en Parejas

Es un aparejo de mayor tamaño que los anteriormente descritos, con una mayor abertura, tanto vertical como horizontal.

La característica fundamental de este arte es la de conseguir la abertura de las alas y, por tanto, de su boca, mediante el tiro que de ellas hacen dos embarcaciones, no necesitando, consecuentemente, el uso de puertas de arrastre.

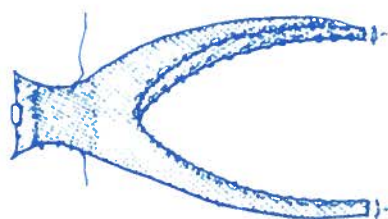
El aparejo lleva dos refuerzos longitudinales que forman su esqueleto, utilizando también calones en sus alas.

La maniobra se inicia cuando uno de los barcos larga el arte como si fuera un rampero normal, mientras que el otro va aproximándose a él y le envía la malleta (A). Al empalmarse la malleta de éste al cuarto del primer barco, se disparan los ganchos quedando así el arte unido a cada barco por sus correspondientes malletas (B). Se filan éstas y el cable al rumbo elegido, uniéndose la marca a la boza y remolcando directamente del gancho de remolque (C).

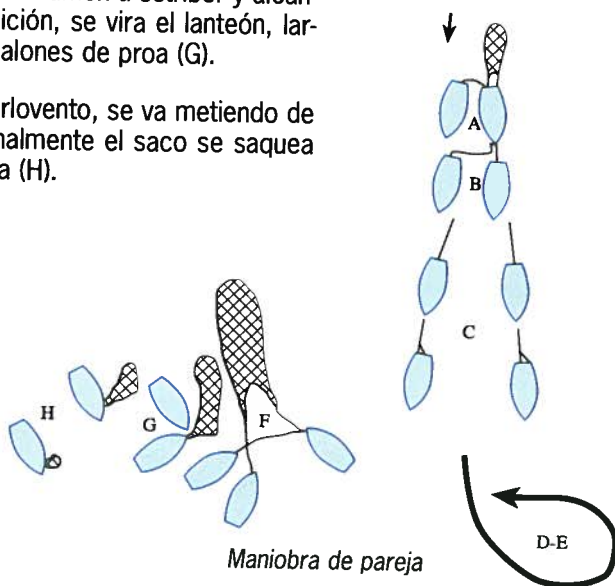
La virada se inicia virando los buques el cable para dejar en banda la boza. Disparando ésta del gancho de remolque, se mete a babor. Se vira el cable por la proa, con máquina avante (D). Llegando la boza a la maquinilla, se zafa el cable. Se continúa virando seguido el cable y la malleta (E).

Aproximándose el arte a los barcos, éstos estarán a proa al viento. El barco que largó mete el timón a estribor. Llegan los calones a proa y coge la leva que va entre ellos. El compañero larga el calón al agua separándose (F). Virando la leva, se traen a proa ambos calones, engrilletándose a ellos el lanteón. Metiendo el timón a estribor y alcanzada la posición, se vira el lanteón, largando los calones de proa (G).

La red al barlovento, se va metiendo de costado. Finalmente el saco se saquea o salabardea (H).



Arte de pareja



Maniobra de pareja

## 5.9 OTROS ELEMENTOS QUE FORMAN EL CONJUNTO DEL APAREJO

### Puertas de arrastre

La abertura horizontal de las redes se consigue con las puertas que, en un principio, eran de forma rectangular y de madera, reforzadas con planchas de metal transversales y la quilla, también metálica. Estas puertas todavía son usadas en la flota de bajura, aunque no todos los buques que operan en los caladeros del país los utilizan.

Dada la evolución sufrida, por un lado en la confección de redes, y por otro el incremento en el coste del combustible, ha hecho que se pensase en un nuevo tipo de puertas que supusiese un aumento en las capturas y un ahorro en el consumo de combustible; se idearon nuevas formas que fueron experimentadas en túneles de pruebas, y ello dio origen al paso de puertas rectangulares a las ovaladas, y de éstas a las polivalentes, y como resultado final, para los aparejos pelágicos se idearon las puertas verticales.

### Cables

La estructura de los cables está formada por un alma central mixta, compuesta de fibras textiles y alambres de acero. Los hilos de acero de los cordones exteriores suelen ser más gruesos que los interiores; ello es así para conseguir capas más espesas, más adherentes y de mayor dureza, proporcionando más resistencia a la corrosión y al desgaste, y más flexibilidad para su enrollamiento en los carretes de la maquinilla, y para su paso por pastecas y rodillos. Los diámetros de los cables, tanto para maniobras como para el arrastre van desde los 14 a los 40 milímetros con cargas de rotura de 8.000 a 70.000 Kgrs. Su composición es  $6 \times 19 + 1$ .

### Malletas

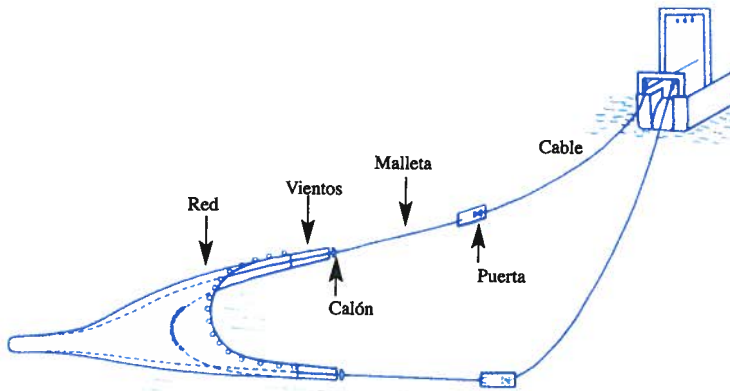
Las malletas son el elemento que une los pies de gallo de las puertas a los calones. Pueden ser de cable o semialambradas. Estas últimas van forradas de fibras sintéticas y su diámetro y longitud varían de acuerdo con la calidad de los fondos en los que van a trabajar.

### Calones

Son elementos situados entre las malletas y los vientos de las alas, teniendo forma variada: estaca, zuncho, media luna, esféricos y semiesféricos.

## Flotadores

Son los elementos que consiguen la abertura vertical de la red. Suelen ser de forma esférica y están fabricados en aluminio o en plástico. Los de aluminio suelen tener un diámetro entre los 135 y los 300 mm., oscilando su peso entre los 500 grs. y los 4 Kgrs., y con profundidades de trabajo entre los 700 y 1.200 metros. Los de plástico se fabrican prácticamente de la misma medida. Existe, también, el flotador de aluminio especial para gran velocidad; es el flotador-planeador tipo "avión".



*Calamento de un buque de arrastre*





# MÓDULO B: SECCIÓN MÁQUINAS

Rafael Palma Romero \*

*\* Instituto Politécnico de Formación Profesional Marítimo-Pesquero del Estrecho. Cádiz.*



---

**PRIMERA PARTE:  
LA MECÁNICA A BORDO**

---



# TEMA 1: MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA: CICLOS DE TRABAJO

## 1.1 MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

Son máquinas que transforman la energía térmica en energía mecánica. Teniendo en cuenta que para formar la combustión de un combustible hace falta que se verifique el "triángulo del fuego", esto es, hace falta combustible, oxígeno y temperatura, podemos decir que, dependiendo la forma de introducir estos tres elementos en el cilindro de un motor, se establecen los dos tipos de motores de combustión interna alternativos que en la actualidad se utilizan: Motores Diesel y de Explosión.

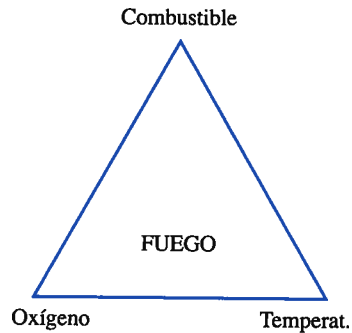


Fig. 1

El **motor Diesel** aspira sólo aire, luego lo somete a mucha compresión y adquiere una temperatura de 500 a 600° C. En estas condiciones, se le inyecta combustible, finamente pulverizado, produciéndose la combustión, y por tanto, el empuje de los gases sobre el pistón o émbolo.

El **motor de Explosión** aspira aire y combustible, luego lo somete a poca compresión, y por tanto a poca temperatura (insuficiente para que se encienda el combustible), por tanto, habrá que proporcionarle la temperatura adecuada, ello se lleva a cabo por medio de una chispa eléctrica.

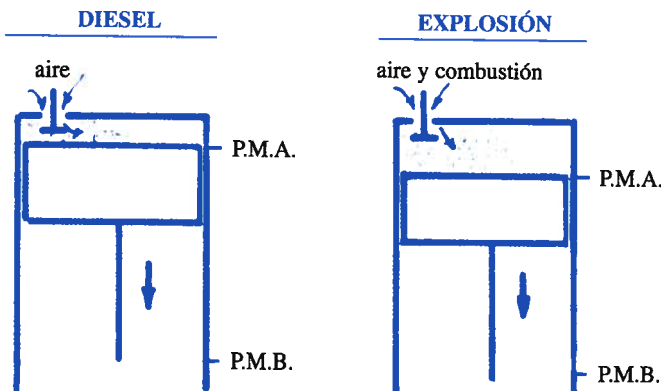


Fig. 2

Al producirse la combustión, que por cierto es muy rápida, los gases empujan al pistón hacia el punto muerto bajo (PMB). Existe otro tipo de motor que ya está en desuso, por lo que no nos detendremos en explicar su funcionamiento; es una especie de mezcla entre el motor de explosión y el motor Diesel, recibe el nombre de **Motor Semidiesel**.

Esta sería la clasificación de motores según el tipo de combustión que realice.

Según el ciclo de trabajo se clasificará en: motores de cuatro tiempos y motores de dos tiempos.

## 1.2 CICLO DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR DIESEL DE CUATRO TIEMPOS

Llamamos CICLO, a la serie de operaciones que se realizan en el interior del cilindro para efectuar trabajo, y que en un motor de cuatro tiempos son las siguientes:

**Primer tiempo.** Consideremos el pistón en PMA (Punto muerto alto), y el cilindro totalmente vacío; en estos momentos, se abre la válvula de aspiración, y a medida que va bajando el émbolo, va entrando aire de la atmósfera, hasta llegar el pistón a la parte baja del cilindro (PMB).

En estos momentos se encuentra el cilindro totalmente lleno de aire, al tiempo que se cierra la válvula de aspiración (fig. 3).

**Segundo tiempo.** Comienza a subir el pistón, y como la válvula de aspiración está cerrada, el aire es comprimido, hasta que el émbolo llega a PMA. En estos momentos, la temperatura alcanzada por el aire es muy superior a la que el combustible necesita para su combustión, unos 600° C (fig. 4).

**Tercer tiempo.** En estos momentos se introduce, a través del inyector, combustible finamente pulverizado, que al ponerse en contacto con el oxígeno del aire a tan alta temperatura, se produce la combustión. Las altas presiones originadas en el cilindro, empujan al émbolo, con fuerza, hacia PMB, originándose un trabajo. Esta es la fase activa del ciclo, la única que realiza trabajo, y se llama "tiempo de Combustión y Expansión" (fig. 5).

**Cuarto tiempo.** Una vez alcanzado el émbolo el PMB, se encuentra con el cilindro lleno de gases. Estos gases no pueden volver a realizar trabajo, por tal motivo deben ser expulsados a la atmósfera. En la carrera ascendente del pistón, se abre la válvula de escape, y a medida que el émbolo sube, va empujando a los gases obligándolos a salir por la válvula de escape (fig 6).

Este sería el funcionamiento teórico de un motor Diesel de cuatro tiempos, pues en la realidad, el funcionamiento sufre pequeñas modificaciones.

**Primer tiempo**  
**ADMISIÓN**

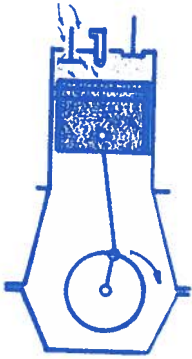


Fig. 3

**Segundo tiempo**  
**COMPRESIÓN**

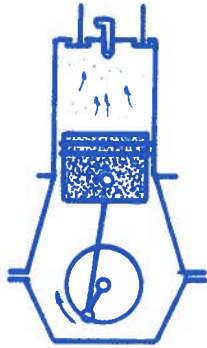


Fig. 4

**Tercer tiempo**  
**COMBUST.-EXPANSIÓN**

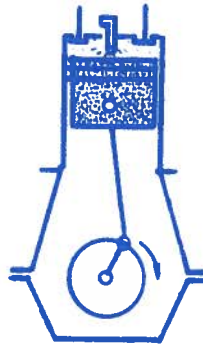


Fig. 5

**Cuarto tiempo**  
**ESCAPE**



Fig. 6

### Funcionamiento real del motor diesel de cuatro tiempos

De la manera que hemos explicado el funcionamiento de éste motor, no se podría llevar a cabo por varias razones:

**Aspiración:** Tiene su apertura poco antes de que el pistón llegue a PMA con objeto de que cuando alcance dicho punto ya esté totalmente abierta la válvula, pues ocurre que su apertura es progresiva; por otra parte, sirve para que se produzca el "ángulo de solape", que más tarde explicaremos.

Dicha válvula permanece abierta todo el camino descendente del pistón, el cuál va creando un vacío en el cilindro de manera que, una vez en PMB, podemos suponer con toda seguridad que aún no se ha llenado totalmente el cilindro de aire, por lo que aprovechamos la inercia del aire que va entrando para que, de esa manera, introduzcamos la mayor cantidad de aire posible, cerrándose unos grados después de PMB.

**Compresión:** Tiene su comienzo, una vez cerrada la válvula de aspiración, al final de esta fase, el aire alcanza temperaturas del orden de los 500 a 600° C.

**Inyección y combustión:** El comienzo de la inyección debe efectuarse en fase de compresión y antes de que el pistón llegue a PMA, unos 10 ó 15°, ya que desde que la bomba comienza a impulsar hasta que entra las primeras partículas en el cilindro y posteriormente enciendan, pasa un determinado tiempo. El final de la inyección dependerá de la potencia que se quiera conseguir, es decir, a más potencia tendremos que estar más tiempo inyectando combustible.

Por su parte, la combustión tiene una duración de unos  $90^\circ$  de giro del cigüeñal e incluso en los motores rápidos aún no ha terminado cuando se abre el escape.

**Expansión:** Tiene su final poco antes de que el pistón llegue a PMB, es decir, cuando abre la válvula de escape. En cuanto a su comienzo, se estima que es al finalizar la inyección, pues es precisamente aquí cuando suponemos que comienza a bajar la presión en el cilindro.

**Escape:** Tiene su comienzo antes del PMB, para que cuando comience su carrera ascendente, la presión en el cilindro sea sólo algo superior a la atmosférica, así subirá el émbolo más libremente. Su final se produce unos  $10^\circ$  después de PMA, consiguiéndose así un barrido de los gases de la cámara de combustión, pues como la válvula de aspiración abrió unos  $10^\circ$  antes de PMA, resulta que durante  $20^\circ$  ( $10^\circ$  antes y  $10^\circ$  después) quedan simultáneamente abiertas dichas válvulas, a lo que llamamos ángulo de SOLAPE o cruce de válvulas.

NOTA: Los ángulos descritos anteriormente son arbitrarios, pues cada motor tiene los suyos particulares. Véase la fig. 7.

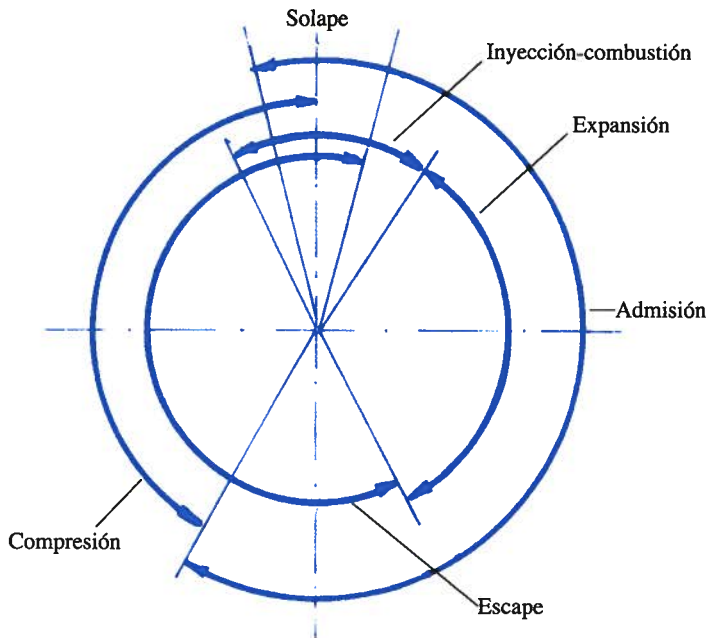


Fig. 7.

### 1.3 CICLO DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR DE DIESEL DE DOS TIEMPOS

El funcionamiento de este motor se caracteriza porque realiza un ciclo de trabajo en dos carreras del émbolo, es decir, en una vuelta del eje de cigüeñal. Es la diferencia fundamental con el de cuatro tiempos, que lo hacía en cuatro carreras del émbolo, o lo que es lo mismo, en dos vueltas del eje de cigüeñal.

Para mejor entendimiento comencemos su explicación suponiendo el pistón en PMA y con el aire fuertemente comprimido, de manera que, desde este punto hasta el PMB se habrá producido el **primer tiempo**, sucediéndose los procesos siguientes.

En primer lugar se introduce el combustible, que al ponerse en contacto con el aire caliente se origina la combustión, dando lugar a un fuerte desplazamiento del émbolo hacia PMB, es lo que se llama fase de **combustión y expansión**, detalle (a) de la fig. 8. Hemos de aclarar que ésta tiene una duración más corta que la de los motores de cuatro tiempos.

Sobre unos  $60^\circ$  antes de PMB acabará dicha expansión por haberse descubierto las lumbreras de escape (detalle b), comenzando así el periodo de **escape**.

Poco después descubre, el émbolo, las lumbreras de barrido (esquema c), dando lugar a la entrada de aire fresco; este aire entra en el cilindro con cierta presión empujando a los gases hacia las galerías de escape aprovechando un **barrido**; esta operación durará, no sólo, hasta que el pistón llegue a PMB, si no hasta que en su movimiento ascendente, de nuevo llega a tapar las lumbreras de entrada de aire y luego las de escape (detalle d).

En este momento, se produce la fase de **compresión**, pues el émbolo, en su movimiento hacia PMA, comprime el aire al no tener escape al exterior. Una vez el émbolo en PMA, con el aire fuertemente comprimido (de  $500$  a  $700^\circ\text{C}$ ), se inyecta el combustible y así da comienzo a un nuevo ciclo.

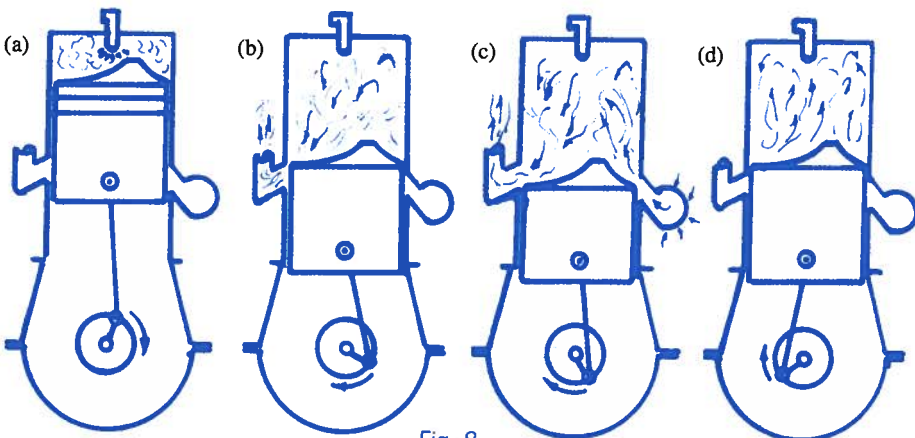


Fig. 8.

### Funcionamiento real del motor diesel de dos tiempos

Al igual que en el motor de cuatro tiempos, la inyección debe ser adelantada con respecto al PMA por las mismas razones (fig. 9). En cuanto a la Expansión y Compresión, deben ser en parte sacrificadas, para así dar tiempo a que se realice el Barrido de los gases. Por el hecho de tener que reducir la fase expansiva en estos motores, resulta que son de peor rendimiento térmico (pérdida de calor) que los de cuatro tiempos.

Sin embargo, por realizar un ciclo de trabajo en una sola vuelta del eje de cigüeñal, resulta que tiene doble potencia que los motores de cuatro tiempos, ya que éstos necesitan de dos vueltas del eje para realizar el mismo ciclo de trabajo.

En cambio, por el razonamiento anteriormente expuesto y a igualdad de condiciones, los motores de cuatro tiempos resultan más revolucionados que los de dos tiempos.

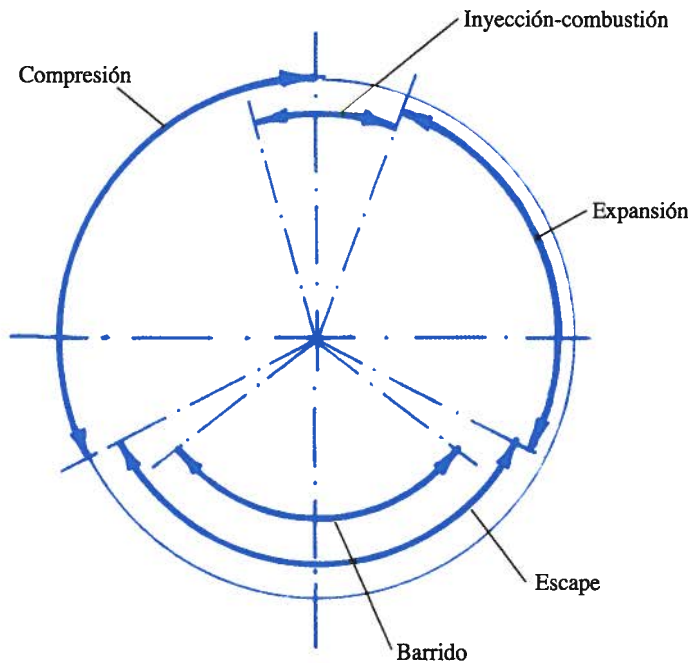


Fig. 9.

## TEMA 2: ELEMENTOS DEL MOTOR DIESEL

Para establecer una relación clara de los diferentes elementos de que consta un motor, podemos clasificarlos de la siguiente manera:

### Órganos fijos

Polines  
Bloque — Bancada  
Cilindro  
Camisa  
Bastidor  
Culata

### Órganos móviles

Émbolo o pistón  
Biela  
Eje de cigüeñal  
Volante de inercia  
Transmisión — Válvulas  
Accionadores de válvulas  
Eje de camones  
transmisión

### Órganos auxiliares

Bomba de combustible  
Bomba de refrigeración de agua dulce  
Bomba de circulación de agua salada  
Bomba de aceite  
Regulador de velocidad

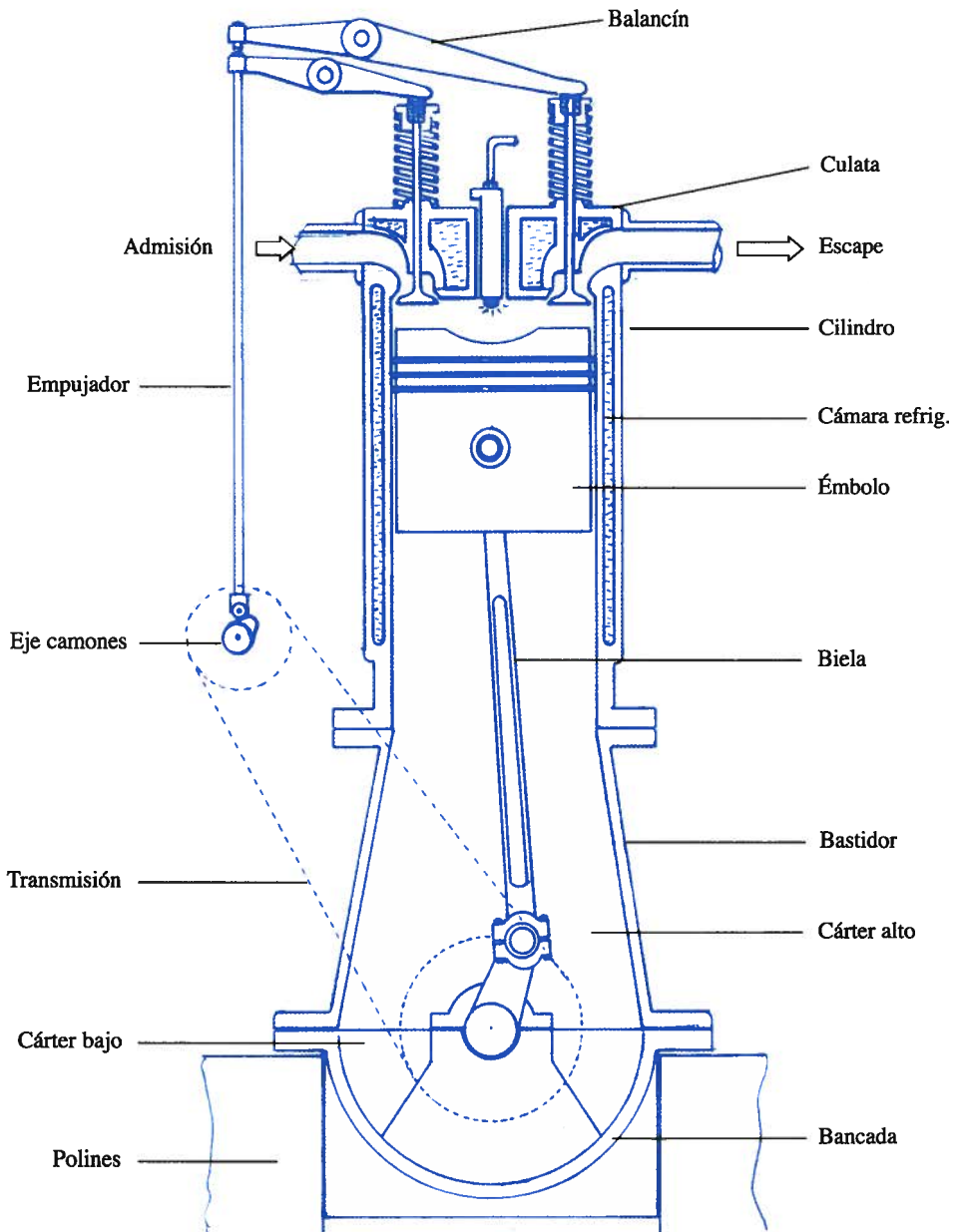


Fig. 10. Elementos de constitución de un motor.

**Polines.** Llamados también cimentación, es la base de la bancada y constituyen la consolidación del motor.

**Bloque.** La disposición más común utilizada en los motores de pequeña potencia es, formar una sola pieza el conjunto de órganos constituidos por la bancada, el bastidor y los cilindros con la camisa.

Algunos motores disponen el bloque, de manera que separa la bancada del resto de los demás elementos; otros motores optan por separar al conjunto de cilindro y camisa de las demás piezas, y por último, la disposición mas generalizada en los motores de gran potencia, es la de construir por separados todas las piezas anteriormente mencionadas. Esta última disposición presenta la ventaja de que, cuando uno de estos elementos se deteriore, de manera peligrosa, podrá ser sustituido sin necesidad de cambiar todo el equipo completo.

De cualquier forma, independientemente de su construcción podremos decir que:

**La bancada** es el elemento o parte del bloque sobre el cual descansa el eje de cigüeñal, en unos apoyos llamados cojinetes (fig. 10) que van cubiertos de medias piezas, comúnmente denominadas **casquillos cojinetes**, con un material especial para soportar los rozamientos (antifricción).

La bancada constituye el **CARTER BAJO** del motor, que nos sirve de depósito de aceite para la lubricación.

**El bastidor** es la pieza intermedia entre la bancada y los cilindros y constituye el **CARTER ALTO** del motor. En los motores de gran potencia, que como anteriormente dijimos, esta pieza es independiente y se une a las demás mediante pernos, es denominada también **columna**.

**Los cilindros y la camisa.** Llamamos camisa a la pieza cilíndrica, mediante la cual, se desliza el pistón con sus aros. Este elemento está sometido a grandes presiones (las de la combustión) y a fuertes temperaturas: por lo que el material empleado en su construcción a de ser resistente a esas presiones, a las altas temperaturas alcanzada en la combustión y además, a los rozamientos que producen los aros del pistón sobre su superficie.

Por ello, las camisas están sometidas a desgastes, deformaciones y roturas, así que, por lo general, se hace uso de las camisas postizas (fig. 11) que además

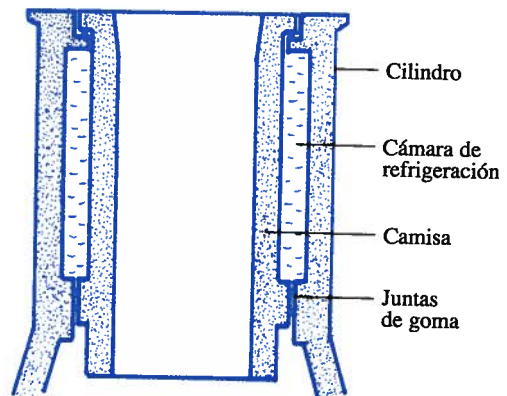


Fig. 11. Camisa postiza y húmeda.

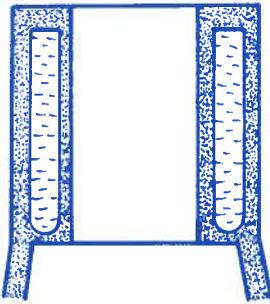


Fig. 12.

Camisa labrada en el mismo cilindro.

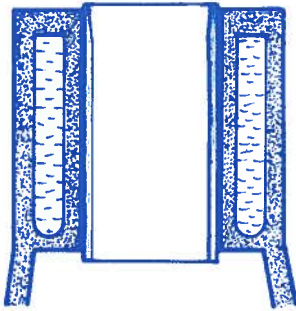


Fig. 13.

Conjunto de camisa seca y cilindro.

presenta la ventaja de poder ser sustituidas en caso de avería.

En ocasiones, y siempre para motores de pequeña potencia, podemos ver la disposición la camisa formando parte del bloque de cilindro. Este tipo de construcción presenta el inconveniente de que, si por cualquier circunstancia tuviésemos que cambiar la camisa, tendríamos que cambiar el bloque completo, caso de no poderse rectificar.

La fig. 12 representa este caso, y vemos que la camisa y el cilindro forman una misma pieza.

Las camisas se clasifican en: camisa seca (fig. 13) y camisa húmeda (fig. 11).

Las camisas secas se caracterizan porque su superficie exterior no está en contacto con el agua de refrigeración, sino que lo está con la superficie metálica del cilindro. Este tipo de camisa va montada a presión en el cilindro, y su construcción no precisa ser robusta, ya que el mismo bloque resiste todas las fuerzas.

Por su parte, la camisa húmeda es llamada así, porque su superficie exterior está en contacto directo con el agua de refrigeración. En este caso, las paredes de la camisa deben ser más gruesas y de un material más resistente a los esfuerzos que las camisas secas, ya que entre ésta y el cilindro está la cámara de agua de refrigeración, que por cierto, no ofrece ninguna ayuda a resistir los esfuerzos del gas de la combustión.

**La culata.** Es el elemento del motor que se coloca sobre el bloque originando su cierre. Esta pieza dispone de válvulas y bujías o inyectoros según se trate de motores de explosión o de motores Diesel. En la unión entre la culata y el bloque se dispone de una junta de amianto con arma metálica que evita la fuga de gases al exterior y la comunicación del agua de refrigeración con la cámara de combustión. En los motores de mediana y gran potencia, cada cilindro dispone de su propia culata, es decir es independiente, pero en los demás motores, ésta es una pieza común para todos los cilindros. La fig. 14 representa un caso característico.



Fig. 14

**El émbolo o pistón.** Es el elemento que recibe la presión de los gases de la combustión. El impulso que recibe lo lanza hacia PMB, transmitiéndose la energía a través de la biela hasta el cigüeñal, que transformará el movimiento rectilíneo en circular.

La fig. 15 representa un conjunto de pistón y biela, en el que (A) es la **cabeza** del pistón; ésta recibe directamente la acción de los gases y las altas temperaturas de la combustión. La parte inferior de dicho pistón (B) se denomina **falda** que hace de guía y recibe el empuje lateral contra las paredes del cilindro, con el con siguiente rozamiento. La falda lleva labrado un orificio donde se aloja el bulón, que es la pieza que amarra el pistón con la biela. En las ranuras practicadas en la cabeza del pistón se alojan los **aros o segmentos** cuya misión es la de evitar la fuga de los gases entre la camisa y el pistón hacia el carter.

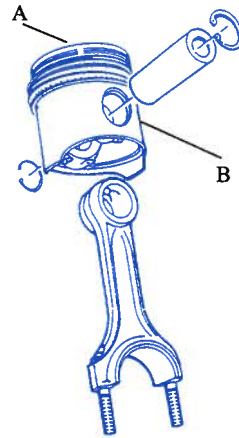


Fig. 15.  
Juego de pistón y biela.

Los pistones disponen de tres a ocho aros, depende de la magnitud del motor; de cualquier manera podemos distinguir dos clases de aros: los de compresión, que son los que realmente evitan la fuga de gases (los más próximos a la cámara de combustión se denominan aros de fuego), y los de engrase, cuya misión es la de repartir el aceite uniformemente por la camisa, al objeto de que los demás aros queden lubricados. En la fig. 16 vemos que el aro de engrase lleva un resorte elástico que hace adaptar al aro con mas efectividad a las paredes del cilindro. A la hora de montar los aros deben tenerse en cuenta que no deben coincidir los cortes de éstos en la misma línea, la disposición de la figura representa un calado de  $120^\circ$ .

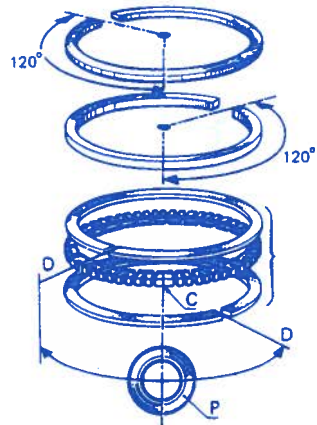


Fig. 16. Juego de aros.

La ranura del pistón que aloja al aro de engrase lleva unos orificios por donde pasa el aceite sobrante que recogen estos aros, de ahí pasa al carter.

**La biela.** Es el elemento que une el pistón, a través del bulón, con el cigüeñal. En ella se distinguen tres partes, el pie, por donde se une al pistón, el cuerpo o la caña, que es la parte central, y la cabeza, que es el lugar por donde se une al cigüeñal. Esta parte lleva dos medios casquillos con material antifricción; para permitir los rozamientos con la muñequilla del cigüeñal. Los casquillos cojinetes de la cabeza de biela quedan inmovilizados al acoplar los resaltes de éstos en las marcas de la cabeza, de ésta manera se impide que el casquillo de cojinete sea desplazado con el giro del cigüeñal. Por el interior del cigüeñal circula aceite para lubricar los cojinetes de cabeza de biela; dicho aceite es evacuado por el orificio de salida marcado en la

figura (17), que se aprovecha para salpicar a las camisas. Ha de tenerse en cuenta en el montaje de la biela, que el orificio de salida queda orientado hacia el lado de subida de la biela, de esta forma conseguimos una buena salpicadura de aceite.

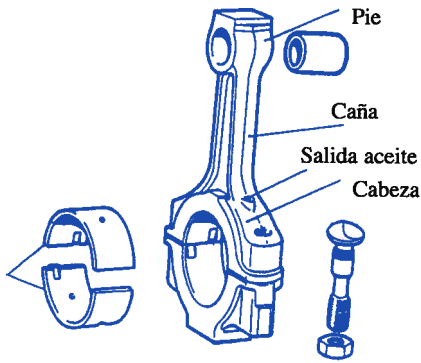


Fig. 17. Biela.

Durante el montaje de las bielas de un motor, debe colocarse cada biela en su correspondiente manivela, así mismo es conveniente respetar, la posición de los casquillos cojinetes en los alojamientos de la cabeza de biela, y cuando el conjunto pistón-biela no dispone de marcas para su montaje, éstas deben efectuarse durante el desmontaje; aunque como norma general, no estaría más acostumbrarnos a esta operación en todos los mecanismos del motor. Es de suponer que todas las piezas de ajuste de un motor tienen hecho sus asientos, por lo que intercambiar unas piezas por otra supondría un desajuste en el acoplamiento.

### El eje de cigüeñal

Esta pieza recibe la acción de la expansión de los gases de la combustión a través de la biela y produce el giro. Este se apoya sobre los cojinetes de la bancada, zona (A) de la fig. 18. A la muñequilla (B) se une la cabeza de biela, opuestamente a ésta, parte (C) se encuentran los contrapesos, que sirven para equilibrar el cigüeñal, es decir, para evitar en lo posible las vibraciones a que está sometido el cigüeñal en su movimiento de rotación.

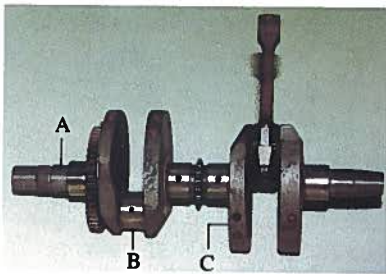


Fig. 18. Eje de cigüeñal.

El cigüeñal está canalizado interiormente para permitir la llegada del aceite de lubricación a los cojinetes de cabeza de biela, incluso la biela queda taladrada interiormente para permitir la circulación del aceite hasta el pie de biela.

En el extremo del eje de cigüeñal se coloca el volante de inercia, esta pieza la utilizamos para hacer que el movimiento del cigüeñal sea circular continuo, vulgarmente diríamos, para que no gire a saltos.

### El volante de inercia

Este elemento, descrito anteriormente, lo constituye una masa cilíndrica y actúa, de manera que cuando se produce la fase expansiva de los gases de la combustión, se origina un exceso de energía, esto es, más energía de la que se necesita para mover

Rf. gráfica fig. 17: Paraninfo. *Técnicas del automóvil*. J.M. Alonso

el eje motor, pues bien, este sobrante lo retiene el volante en la forma de aumentar su velocidad, crece su energía cinética. Cuando se producen las siguientes fases del ciclo (escape, admisión y compresión), como éstas no son activas, es decir, no realizan trabajo, y si absorben por el contrario, pues el volante de inercia cede a éstas fases la energía acumulada, en la forma de arrastrar al eje de cigüeñal y éste, a su vez, al conjunto de biela-pistón.

### Válvulas de admisión y de escape

Estas son las encargadas de realizar las fases de admisión y de escape. Estos elementos se colocan en la culata, y su plato o cabeza en contacto con la cámara de combustión está sometido a fuertes temperaturas, por lo que deben ser refrigeradas. La válvula de admisión recibe el aire fresco de la atmósfera, y al pasar éste por el asiento de la válvula es refrigerado, por tanto no necesita de refrigeración. Por su parte, la válvula de escape, cuando abre aún se calienta más, al recibir los gases calientes, por dicho motivo lleva la cámara de refrigeración.

Estas válvulas permanecen cerradas por la acción del resorte y se abren por un mecanismo que más tarde describiremos, que a su vez recibe la orden del eje de camones.

La válvula de escape es de menor diámetro que el plato de la de aspiración, ello es porque, cuanto más superficie presente el plato, más calor es capaz de almacenar y por tanto más se quemaría.

Uno de los mantenimientos que se deben llevar en las válvulas es el esmerilado de su asiento; éste debe realizarse periódicamente con más frecuencia en las válvulas de escape que en las de admisión.

La válvula representada en la figura, asienta sobre la propia culata del motor, es propia de los motores de pequeña potencia. Para los motores de mediana y gran potencia, las válvulas disponen de un cuerpo desmontable en el que asienta el plato.

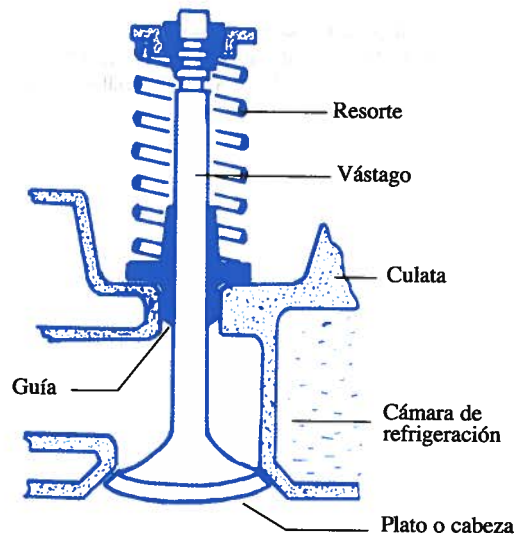


Fig. 19. Válvula con asiento en culata.

### Eje de camones

Los camones, también llamados "levas", son los mecanismos destinados a dar la orden a las válvulas correspondientes para que éstas se abran y permanezcan abiertas durante el tiempo que dure la fase de que se trate (admisión o escape).

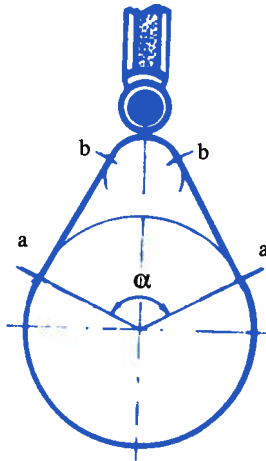


Fig. 20.  
Camón de perfil rectilíneo.

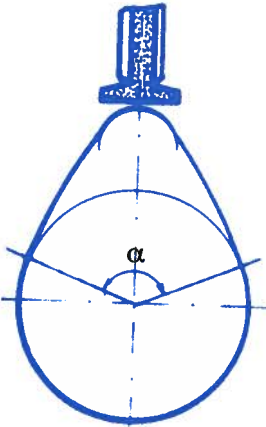


Fig. 21.  
Camón de perfil curvo.

Estas piezas están constituidas por un círculo base y una parte excéntrica cuya misión es la de abrir y cerrar la válvula correspondiente en el momento oportuno, además proporciona la alzada de la válvula. Cuando se trata de motores Diesel, habrá otro camón para que accione a la bomba de inyección.

La parte excéntrica está formada, a su vez, por los tramos (a,b) (fig. 20), llamados "flanco o rampa de ataque", que pueden ser rectilíneo o curvilíneos según se trate de accionar a taqués de rolete o taqué de platillo. Por último haremos mención de la "alzada", que es la altura máxima del camón, es decir, la máxima apertura de la válvula, y tratándose del camón de combustible, esta altura "h" indicará la carrera del émbolo de la bomba de inyección.

En cuanto a la amplitud se refiere, es decir, el ángulo "α" correspondiente al tiempo de duración de la fase diremos, que si tenemos en consideración el diagrama de regulación de la fig. 22 correspondiente a un motor de cuatro tiempos y elegimos, por ejemplo, la fase de escape para construir la amplitud "α<sub>1</sub>" del camón habremos de sumar los ángulos:

$$\alpha_1 = 10 + 180 + 30 = 220^\circ$$

que será el ángulo girado por el eje de cigüeñal, pero como el eje de camones gira a mitad que el eje de cigüeñal, resultará que la amplitud del camón deberá ser:

$$\alpha = \frac{220}{2} = 110^\circ$$

La cota "h" de la fig. 23 representa la alzada de la válvula de escape correspondiente al diagrama de la fig. 22.

Los camones se encuentran solidarios a un eje llamado "eje de camones o árbol de levas", y que recibe el movimiento del eje de cigüeñal del motor, mediante unas ruedas de engranajes o através de una cadena o correa de transmisión (fig. 24).

En esta transmisión de movimiento debemos tener presente que, cuando se trate de motores de cuatro tiempos, el eje de camones debe dar la mitad de vueltas que el eje de cigüeñal, ya que el ciclo de trabajo de estos motores lo hace en dos vueltas del eje de cigüeñal, y como en esas dos vueltas las válvulas solo deben ser accionadas una vez, resultará que, por cada dos vueltas que dé el eje de cigüeñal el eje

de camones solo dará una, por esta razón, la rueda de engranaje del eje de camones debe tener el doble número de dientes que la del eje de cigüeñal.

En cambio, en los motores de dos tiempos, como su ciclo de trabajo dura una vuelta del eje de cigüeñal, es de suponer que debe transmitir las mismas vueltas al eje de camones, por lo que tanto la rueda de transmisión del eje de cigüeñal como la del eje de camones deben tener el mismo número de dientes.

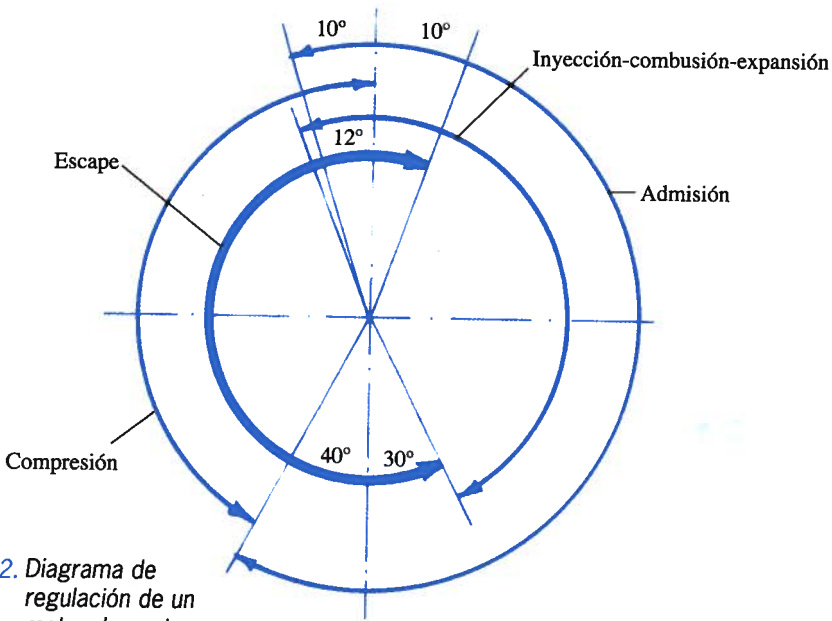


Fig. 22. Diagrama de regulación de un motor de cuatro tiempos.

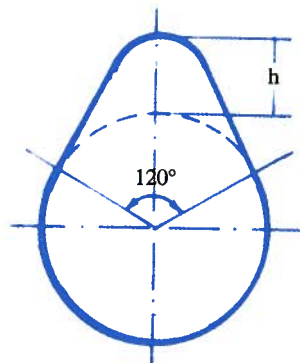


Fig. 23. Camón correspondiente a la válvula de escape del diagrama fig. 22. Detalle de un eje de camones completo.



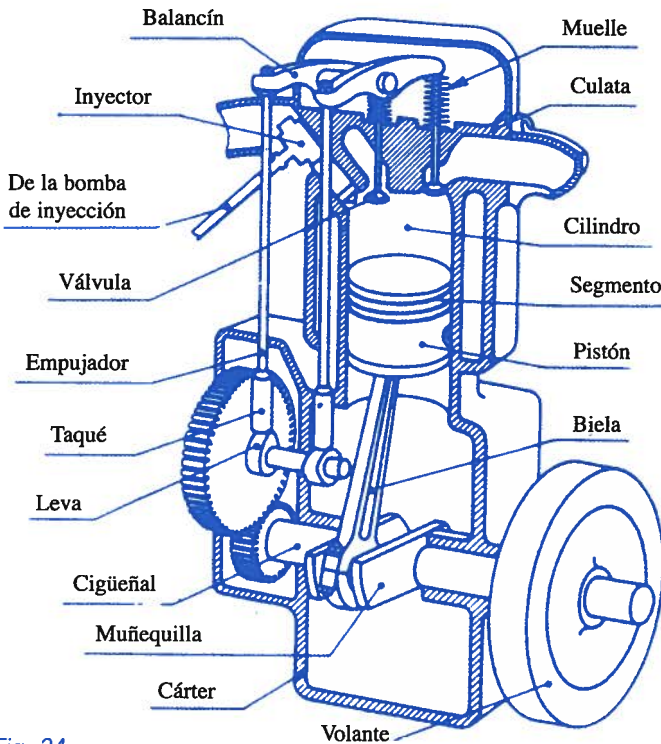


Fig. 24.

### Accionamiento de válvulas

El eje de camones, que recibe el movimiento del eje de cigüeñal, debe estar lo más próximo a éste. Pero no olvidemos que tiene que transmitir el movimiento a las válvulas, por lo que también debería estar próximo a ellas. Según el lugar donde se encuentre dicho eje de camones, para transmitir su movimiento a las válvulas deberá disponer de unas piezas distanciadoras que adoptarán las formas representadas en la figura 25.

En el esquema 1, por poderse disponer el eje de levas en la culata, esta puede atacar directamente sobre la válvula. Esta disposición lleva un lugar (a) destinado a alojar unas láminas que sirven de suplementos para variar el huelgo entre el camón y la válvula, es decir, nos sirve para realizar la operación de "reglaje".

La forma representada en el apartado 2 se lleva a cabo por haberse alejado la leva de la válvula. Es el balancín el que sirve de enlace entre la leva y la válvula.

La representada en la fig. 3 incorpora una barilla empujadora, que puede ser más o menos larga, según lo alejada que se encuentre la leva de la válvula. Es el sistema más generalizado en los motores de pequeña y mediana potencia.

Rf. gráfica fig. 24: Paraninfo. *Técnicas del automóvil*. J.M. Alonso

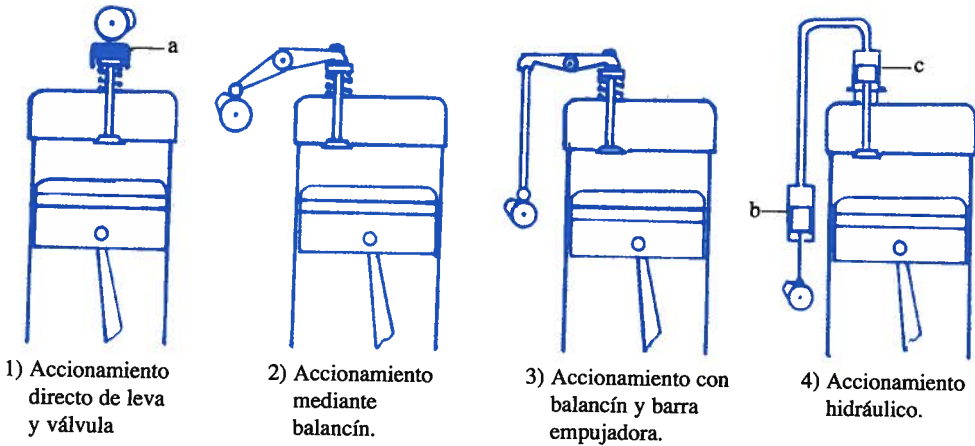


Fig. 25. Diferentes tipos de accionamientos.

En estos tres sistemas de accionamiento, cuando el motor adquiere su temperatura normal de funcionamiento, los elementos metálicos constituidos por el vástago de la válvula, la barilla empujadora y balancín se dilatan, es decir, aumentan de longitud, y para compensar estas dilataciones se debe dejar una distancia de separación ( $h$ ) entre el extremo del balancín y la válvula. Vease la fig. 26.

### Reglaje de válvulas

Es la operación de fijar la holgura entre la válvula y el empujador. Esta distancia es distinta de un motor a otro, ya que los alargamientos de los órganos de distribución resultan distintos para cada tipo de motor, y aún de una válvula a otra, pues la válvula de escape está sometida a una temperatura superior a la de admisión y por tanto a mayores dilataciones. En este caso es de esperar que la válvula de escape presente un mayor huelgo ( $h$ ) que la de admisión. Ello no quiere decir que existan motores en los que tanto la válvula de escape como la de admisión tengan el mismo huelgo, cosa que suele ocurrir con bastante frecuencia en los motores de pequeña potencia.

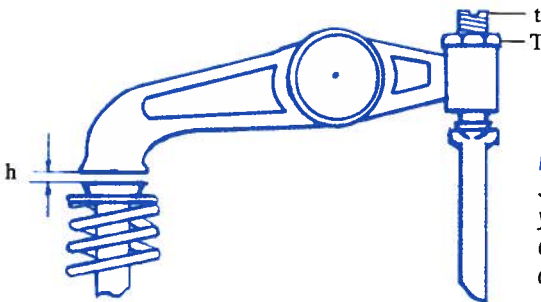


Fig. 26. Juego balancín-válvula y barra empujadora, con distancia ( $h$ ) para dilataciones.

Esta operación debe efectuarse con las válvulas cerradas, es decir, la excéntrica del camón no debe estar tocando el correspondiente empujador, y para asegurarnos de que ello ocurre, un método muy sencillo es colocar el pistón en las proximidades del PMA, en fase final de compresión o comienzo de expansión.

Seguidamente introducimos en el espacio (h) la galga (lámina metálica graduada) cuyo espesor tenga la medida correspondiente a la distancia que debe tener, según el libro de instrucciones.

Afrojando la tuerca (T) podremos apretar o aflojar el tornillo de regulación (t), con lo que la distancia (h) disminuirá o aumentará.

Volviendo a la fig. 25, y particularmente al esquema 4, vemos un sistema hidráulico de accionamiento, en el que un camón acciona a la bomba (b) y ésta envía una presión de aceite hasta la cámara (c), accionando al embolillo de la válvula haciéndola bajar. La recuperación de la válvula, es decir, su cierre se efectúa, bien por la acción de un resorte o por la presión de aire que actúa en la cámara existente en la cara baja del émbolillo de la válvula.

Este sistema de accionamiento no necesita de reglaje, puesto que no existen los huelgos anteriormente mencionados.

### TEMA 3: POSICIONES Y ZONAS MÁS NOTABLES

Refiriéndonos a la posición adoptada por el pistón nos podemos encontrar con las zonas y puntos más notables a tener en cuenta en el estudio de un motor.

- **Puntos muertos**
- **Carrera del pistón**
- **Diámetro del cilindro**
- **Volumen de espacio neutro**
- **Volumen de cilindrada unitaria**
- **Volumen total del cilindro**
- **Relación de compresión**

#### 3.1 PUNTOS MUERTOS

En los movimientos ascendentes y descendentes del pistón dentro del cilindro observamos que, cuando se desplaza, por ejm. hacia abajo y antes de cambiar de sentido irá disminuyendo su velocidad hasta anularse, este es el momento considerado **Punto Muerto** y por lo tanto podemos deducir que existirán dos puntos muertos, uno arriba denominado Punto Muerto Alto y otro abajo denominado Punto Muerto Bajo.

##### Punto muerto alto (PMA)

También llamado **Superior**, se puede definir como la posición ocupada por el pistón más próxima a la culata (detalle B de la fig. 27)

##### Punto muerto bajo (PMB)

También llamado **Inferior**, es la posición ocupada por el pistón más próxima al cigüeñal, o lo que es lo mismo, más alejada de la culata (detalle A de la fig. 27).

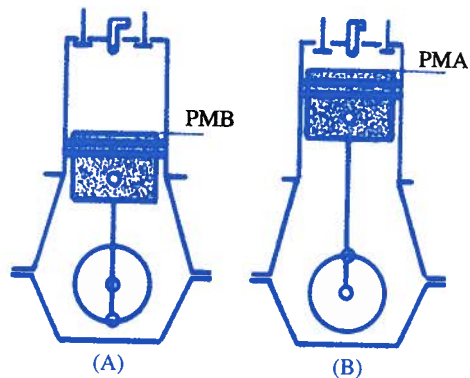


Fig. 27. Posiciones del pistón.

### 3.2 CARRERA DEL PISTÓN (C)

Es la distancia que recorre el pistón desde, por ejm. el PMA hasta su PMB.

### 3.3 VOLUMEN DE ESPACIO NEUTRO ( $V_e$ )

También llamado espacio perjudicial o cámara de combustión, es el espacio que queda entre la culata y el pistón cuando se encuentra en su PMA.

Como es de suponer, a igualdad de condiciones, este volumen será más pequeños en los motores Diesel que en los motores de explosión, pues los primeros comprimen más. Véase el espacio B de la fig. 27

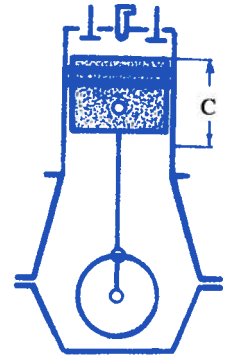


Fig. 28.  
Recorrido del pistón.

### 3.4 VOLUMEN DE CILINDRADA UNITARIA ( $V_c$ )

Es el volumen barrido por el pistón cuando se desplaza desde el PMA hasta el PMB. Si nos remitimos a la fig. 27, este volumen se obtiene restando al volumen A el espacio ocupado por B.

$$V_c = V_t - V_e$$

### 3.5 VOLUMEN TOTAL DEL CILINDRO ( $V_t$ )

Será el que corresponda al cilindro cuando el pistón se encuentre en su PMB, es decir, el detalle (A) de la referida fig. y se obtendrá sumándole al volumen de cilindrada el del espacio neutro.

$$V_t = V_c + V_e$$

### 3.6 RELACION DE COMPRESIÓN (r)

Es una de las características más importantes del motor, ya que cuanto mayor sea esta, tanto mayor es su rendimiento térmico, es decir, mayor será el aprovechamiento

de calor, por lo que obtendremos mayor potencia y por lo tanto, menor consumo de combustible.

La relación de compresión ( $r$ ), se determina dividiendo el volumen total del cilindro ( $V_t$ ) entre el volumen de espacio neutro ( $V_e$ ).

$$r = \frac{V_t}{V_e}$$

Podemos decir que la relación de compresión nos da una idea de la capacidad para comprimir que tiene un motor, ya que cuanto más pequeño sea el volumen de espacio neutro, tanto mayor será su relación de compresión.

Dicho de otra manera, la relación de compresión será mayor cuanto más próximo se encuentre el PMA de la culata.

Los motores Diesel tienen una relación de compresión (entre 16 y 22) superior a la de los motores de explosión (entre 8 y 12); actualmente se está tratando de superar estas compresiones.

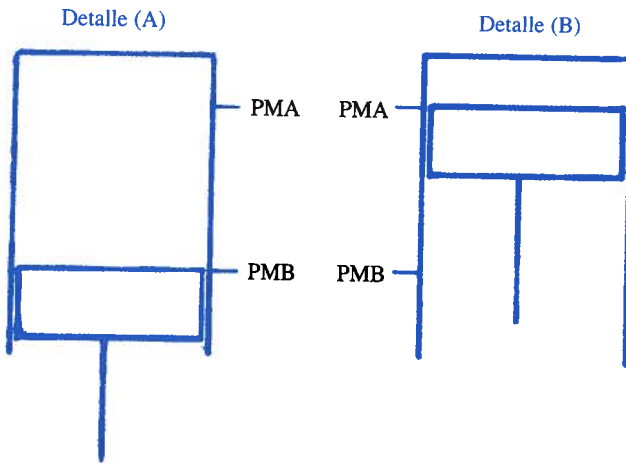


Fig. 29.  
Volumen total del cilindro y volumen de espacio neutro.



## TEMA 4:

# SISTEMA DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE EN LOS MOTORES DIESEL

### 4.1 SISTEMA DE INYECCIÓN MECÁNICA

Por la importancia que tiene la inyección del combustible en los motores Diesel, ésta merece un capítulo aparte, ya que de ello dependerá la buena combustión, y como consecuencia, no solo una mayor potencia obtenida, sino también, una mejor conservación de los órganos en contacto directo con la combustión.

Las malas combustiones traen consigo una mayor formación de depósitos carbonosos y agentes corrosivos que atacan a las superficies metálicas. Además, cuando existen inyecciones defectuosas, parte del combustible sin quemar pasa, a través de los aros del pistón, al carter, contaminando el aceite de lubricación y originando su cambio de viscosidad (en el tema 6 veremos sus efectos), y con el consiguiente riesgo de explosión en el carter.

Por último, no olvidemos que parte de las partículas liberadas por las combustiones defectuosas, se depositan en las ranuras del pistón originando el pegado de aros, y como consecuencia se producen pérdidas de compresión.

Para evitar todo ello, habremos de implantar un sistema capaz de realizar:

1. Una buena pulverización del combustible. Para ello deberá de fraccionarlo en partículas lo más pequeña posible; cosa que se consigue con la tobera del inyector.
2. La inyección del combustible en el momento oportuno, unos grados antes de PMA (según el motor). Ello se consigue con la bomba de inyección, a través del correspondiente camón de combustible.
3. Una distribución del combustible en la cámara de combustión. Para ello habrá que dotar al combustible de una energía cinética suficiente. Ello se consigue con la presión que la bomba de inyección comunica al combustible y por la adecuada forma de los orificos de la tobera del inyector.
4. El suministro de la cantidad de combustible en cada cilindro, adecuada a cada régimen de marcha

## Circuito de inyección

Todo circuito de inyección de combustible para motores Diesel lo podemos dividir en dos partes:

1. Circuito de baja presión, que tiene como misión transportar el combustible desde el depósito o tanque de almacén, hasta la bomba de inyección.

El combustible es aspirado por la bomba de alimentación e impulsado a una presión de 1 a 2 Kg/cm<sup>2</sup>, hacia la bomba de alta presión pasándolo por el filtro, donde dejará las partículas sólidas que pudiera contener.

La bomba de alimentación o lo que es lo mismo, de baja presión, envía el combustible a la bomba de inyección, o de alta presión, en cantidades suficiente como para alimentar a los distintos cilindros a cualquier régimen de velocidad. El combustible sobrante es devuelto, a través de la línea de retorno, al tanque de servicio.

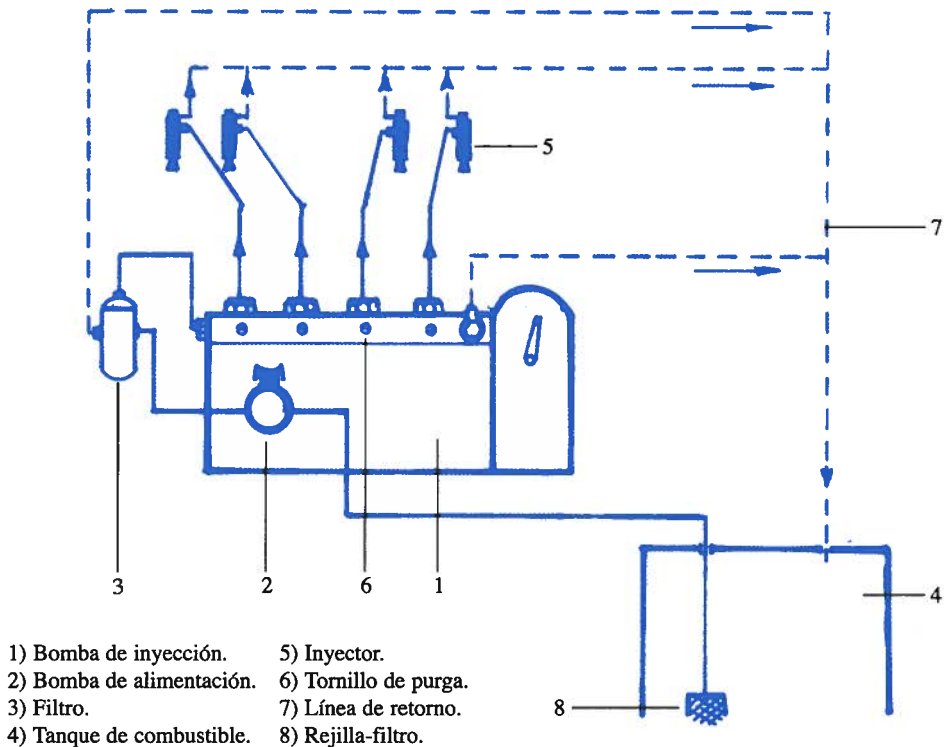


Fig. 30. Sistema de inyección combustible.

2. Circuito de alta presión, cuya misión es:

- Comunicar una elevada presión al combustible, característica de cada motor.
- Enviar el combustible, en el momento oportuno, a cada cilindro.
- Enviar la cantidad de combustible adecuada a cada cilindro.

El combustible, ya filtrado, llega a la bomba de inyección y comunicándole la presión suficiente es enviado a los inyectores. El combustible sobrante de la bomba es devuelto al tanque a través de la línea de retorno.

Como vemos en la fig. 30, los inyectores también suelen llevar la línea de retorno de combustible, aunque a éste combustible que retorna se le suele llamar de sobrante, en el caso particular de los inyectores, es un combustible que escapa a través de la válvula de aguja y el cuerpo de la tobera, por tanto, el combustible que fluye por esta línea se produce por fugas y no por sobrante.

## 4.2 VÁLVULA DE INYECCIÓN

Esta válvula es comúnmente llamada **"inyector"** y es la encargada de introducir el combustible en el cilindro finamente pulverizado, al objeto de conseguir una buena combustión; ya que se conseguirá que dicho combustible se combine más homogéneamente con el aire, además, con la presión que lleva conseguiremos distribuirlo en la cámara de combustión de la manera más amplia posible.

El inyector de la fig. 31, pertenece al sistema de inyección que actualmente se usa **"sistema de inyección mecánica"**, que como anteriormente dijimos, consiste en imprimir al combustible una elevada presión (característica de cada motor) por medio de la bomba.

El resorte del inyector, comprimido a la presión de timbre por el tornillo de regulación, actúa sobre la varilla empujadora haciendo que la aguja quede apretada fuertemente contra su asiento. De esta manera, el combustible que la bomba envía es atrapado en el espacio anular; a medida que la bomba va comunicando mayor presión al combustible, éste va ejerciendo un mayor empuje a la aguja hacia arriba. Cuando el combustible alcanza una presión superior a la que ejerce el resorte sobre la aguja, a través de la varilla, dicha aguja será levantada y en consecuencia, el combustible será enviado a la cámara de combustión atravesando los orificios de la tobera del inyector.

El ajuste entre la válvula de aguja y el cuerpo de inyector es de tanta precisión que apenas deja escapar combustible manteniendo, de esta manera, la presión del combustible en el espacio anular. Tan sólo una pequeña cantidad de combustible puede

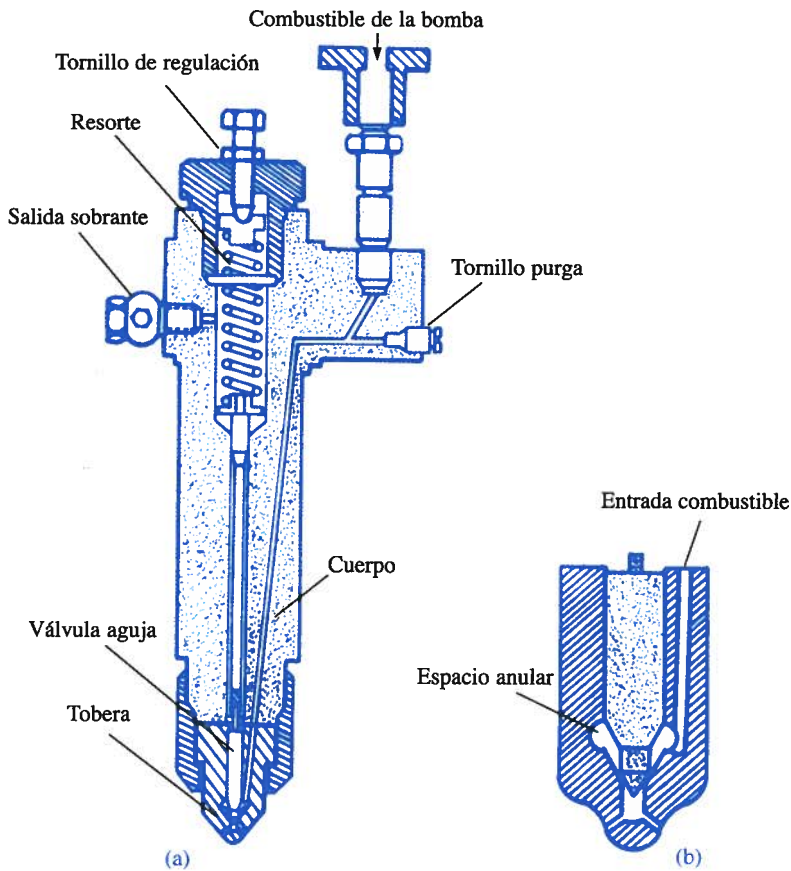


Fig. 31. a) Inyector. b) Tobera.

escapar a través del espacio que queda entre la aguja y su alojamiento en la tobera, que por cierto, se aprovecha como lubricante, disminuyendo así el rozamiento de la válvula, y como consecuencia, el desgaste de ésta.

Si se apreciara bastante salida de combustible por el sobrante, ello indicaría que se ha producido el suficiente desgaste entre la válvula y su alojamiento, por lo que tendríamos que sustituir el conjunto de tobera-válvula.

El tornillo de purgado sirve para eliminar el aire que pudiera contener el inyector o el conducto de combustible que va de la bomba al inyector. De no realizar esta operación de eliminar el aire, como este es comprimible, absorbería la presión de la bomba, y como consecuencia, el inyector no abriría su válvula y no inyectaría.

Con el tornillo de regulación conseguimos ajustar la presión que el resorte ejercerá sobre la varilla y ésta sobre la válvula; esta operación se denomina timbrado o tarado del inyector, y la presión depende del tipo de motor. Para ejecutar esta acción hará falta conectar el inyector en una bomba manual con manómetro incorporado, y mediante el tornillo de regulación iremos ajustando la presión de salida del combustible. En esta salida deberemos observar una buena pulverización, un sonido característico "ronquido", y además, no debe gotear una vez haya realizado la pulverización.

De gotear, se procederá al esmerilado del asiento de la aguja con la tobera; ello se lleva a cabo con un esmeril especial para inyectores, presionaremos la válvula de aguja contra la tobera y la haremos girar al mismo tiempo. Con ello conseguiremos ir puliendo las superficie de asiento.

El ajuste de la tobera con el cuerpo del inyector también debe ser de mucha precisión, por lo que sus superficies de contacto deben estar perfectamente pulidas, ya que de lo contrario se producirían fugas de combustible, con la consecuente caída de presión en el espacio anular trayendo consigo un retraso en la inyección. Por tal motivo, si se apreciase alguna marca, por pequeña que sea, en las superficies de contacto entre tobera y cuerpo, deben ser del mismo modo esmeriladas con las pasta de esmeril.

**La bomba del combustible.** Es la encargada de recibir el combustible de la bomba de baja presión y elevarla a la presión suficiente para que el inyector produzca la inyección y pulverización del combustible. Además, deberá dosificar la cantidad de combustible adecuada a cada régimen de potencia, y por último, debe sincronizar la impulsión, a fin de que el combustible sea inyectado en el cilindro en el momento oportuno.

#### *Funcionamiento:*

Cuando el camón correspondiente no tiene su excéntrica atacando al empujador del émbolo de la bomba, dicho émbolo estará ocupando la parte baja de su cilindro, gracias a la acción del resorte recuperador. En este instante, por el orificio de entrada, pasará el combustible a inundar el cilindro de la bomba (fig. 32).

Una vez que el émbolo asciende, siempre que las aristas de éste mantengan cerrados los orificios del cilindro de la bomba, el combustible comenzará a ser comprimido, hasta que la presión alcanzada venza la acción del resorte de la válvula de descarga, en este momento, el combustible será impulsado hacia el inyector correspondiente (fig. 33-A).

Durante la subida del émbolo, cuando las aristas de éste descubra el orificio de rebose o sobrante, la presión del combustible caerá, al escapar por dicho orificio, el resorte de la válvula de descarga hará que la válvula cierre, con lo que el combustible dejará de ser impulsado hacia el inyector, acabando así el periodo de inyección (fig. 33-B).

Así, durante el resto de la carrera del émbolo, no habrá inyección de combustible.

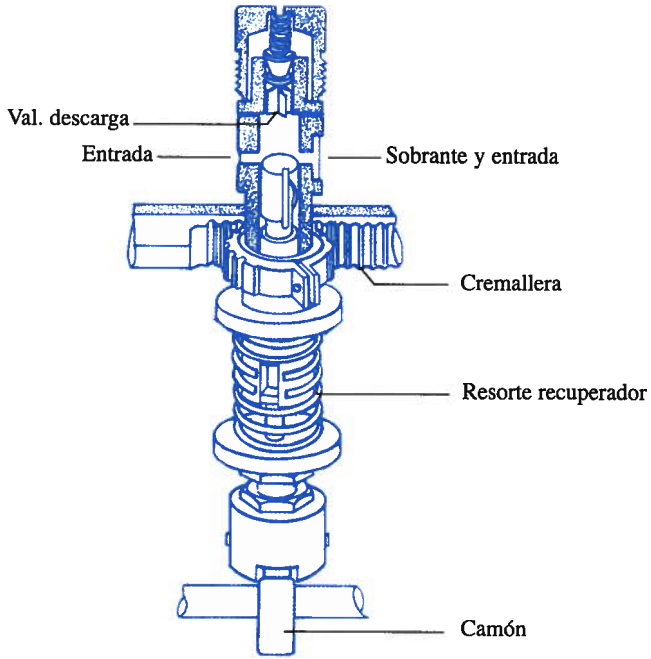


Fig. 32. Bomba de combustible tipo Bosh.

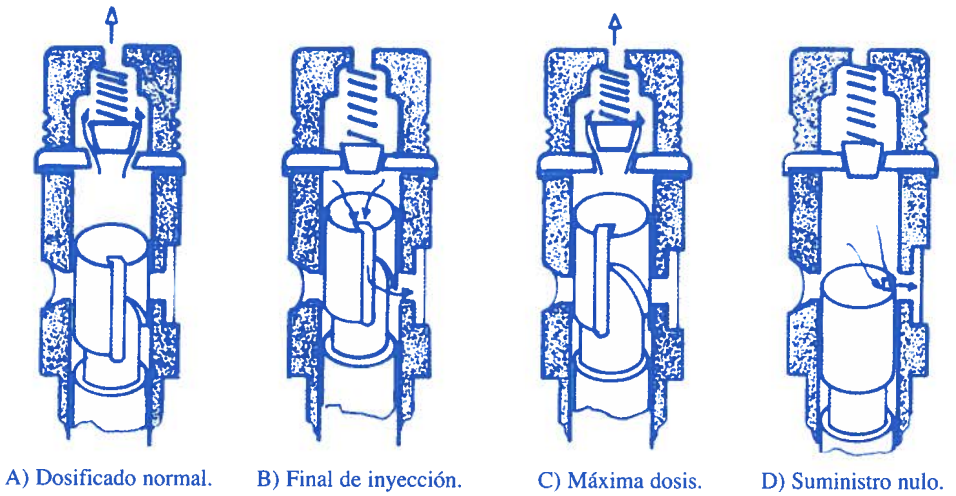


Fig. 33. Distintas posiciones adoptadas por el émbolo de la bomba.

*Regulación:*

La ranura helicoidal que presenta el émbolo, permite regular la cantidad de combustible que la bomba envía al conducto de presión que va hacia el inyector; es decir, al descubrir antes o después el orificio de sobrante, la válvula de descarga cerrará antes o después, por lo que estaremos variando el tiempo que dura la inyección, y en consecuencia, la cantidad de combustible.

La fig. 33-C, representa la posición del pistón de máxima dosis. Como se observa, cuando la arista derecha del émbolo viene a descubrir la galería de sobrante, es al final de su recorrido, y es en este instante, cuando el combustible escapará por dicha galería, cerrándose la válvula de descarga.

No tenemos más que hacer girar el émbolo, en sentido contrario a las agujas del reloj, para que la ranura helicoidal encuentre antes el orificio de sobrante, y así, habremos conseguido reducir el suministro de combustible al inyector.

La fig. 33-D muestra la posición que adoptará el émbolo de la bomba cuando el suministro de combustible sea nulo, el motor estará parado.

Vemos que el émbolo a sido girado hasta adoptar la posición en que la ranura vertical está enfrente del orificio de sobrante. Como podemos suponer, durante la subida del émbolo, en todo momento, se nos irá la presión del combustible por dicho orificio, por lo tanto, jamás se abrirá la válvula de descarga y no habrá suministro de combustible al inyector.

Para conseguir el giro del émbolo, se dispone de una cremallera, que al ser accionada (desplazada hacia la derecha o hacia la izquierda), arrastra al manguito dentado engranado a ésta. Como la pestaña del émbolo encastra en una ranura del manguito, resultará que el émbolo se verá afectado por el mismo movimiento del manguito.



## TEMA 5: COMBUSTIBLES

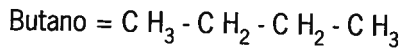
### 5.1 GENERALIDADES

En términos generales se conoce con el nombre de combustible, todo cuerpo capaz de combinarse con el oxígeno para dar lugar a la combustión con desprendimiento de luz y calor.

Dicho esto podemos comprobar que, existe en la naturaleza cuerpos sólidos, líquidos y gaseosos capaces de cumplir esta condición.

En esta ocasión solo nos dedicaremos a aquellos combustibles que puedan ser adecuados para el funcionamiento de los motores Diesel y estos son combustibles líquidos que se obtienen de la destilación del petróleo.

El petróleo es un combustible compuesto por un gran número de elementos, en donde predominan los hidrocarburos (compuestos de hidrógeno y carbono), por ejemplo el butano  $C_4 H_{10}$ .



Además de los compuestos hidrocarburos, lleva otras sustancias tales como el azufre, nitrógeno, arcilla, agua, oxígeno y sal, aun que éstas se encuentran en unas proporciones muy pequeñas. No obstante su composición varia dependiendo del lugar de su extracción.

Debido a la complejidad de elementos que se compone el petróleo crudo, se hace necesaria su refinación, no solo para eliminar las impurezas, sino también para obtener los distintos combustibles y demás productos que el mundo de la industria exige en la actualidad.

La refinación del petróleo consiste en, mediante calentamiento, evaporar aquellas sustancias más volátiles y llevadas a unos enfriadores, para ser condensadas (licuadas), son recogidas posteriormente en unos depósitos, obteniéndose así los distintos combustibles tales como el éter, nafta, gasolina, keroseno, gas-oil, etc.

Cuando deja de emanar vapores, dicho crudo es sometido a una mayor temperatura, volviéndose a desprenderse otros vapores, esta vez de sustancias menos volátiles, por lo que los combustibles ahora obtenidos mas pesados que los anteriores.

De esta manera, se apura todas las sustancias extraíbles del petróleo y que son destinadas a ser usadas como combustibles; de los residuos obtendremos aceites bases para elaborar los lubricantes, de los que tratamos mas ampliamente en el tema 6.

## **5.2 COMBUSTIBLES UTILIZADOS EN LOS MOTORES DIESEL: CARACTERÍSTICAS**

De todos los combustibles obtenidos de la destilación del petróleo, solo algunos son adecuados para los motores Diesel, aquellos que se ajusten a las características siguientes:

### **Índice de cetano**

También llamado "Calidad de encendido", es la facultad que tiene un combustible para autoencenderse. Un combustible de buena calidad de encendido es el que se enciende por si mismo a bajas temperaturas. Como es de suponer, en los motores Diesel, hará falta un combustible que presente capacidad de encendido, ya que éste debe de arder al ponerse en contacto con el aire caliente de la compresión, aire que como sabemos se encuentra a unos 600° C; Si la calidad de encendido es alta, en poco tiempo se habrá evaporado y, posteriormente, se habrá quemado, por lo que el "retardo al encendido", tiempo que tarda desde que el combustible es inyectado en el cilindro hasta que se produce la combustión, será pequeño.

Con un combustible de baja calidad de encendido se dificulta el arranque, sobre todo si la temperatura en el exterior es baja, ya que se originan malas combustiones, y por tanto insuficiente producción de calor como para que el motor funcione por sí mismo. Por otra parte se producirá hollín, que mas tarde pasará a contaminar el aceite de lubricación, además de depositarse en las ranuras del pistón originando el pegado de aros.

### **Volatilidad**

Esta característica está relacionada con la anterior, pues resulta ser la facilidad o dificultad que tiene un combustible líquido para evaporarse.

Si su volatilidad es elevada se conseguirá una anticipación en la homogeneización en la mezcla con el aire comprimido, mejorándose la combustión, no solo en el funcionamiento normal del motor, sino también en el momento del arranque.

## Poder calorífico

Es la energía térmica de un combustible, es decir, las Kilocalorías que desprende un Kilogramo de combustible al arder completamente.

Como anteriormente dijimos, los combustibles están formados principalmente por Carbono (C) e Hidrógeno (H), pero el carbono se encuentra en una proporción muy superior al hidrógeno, un gas-oil puede tener un contenido en peso de carbono de un 85%, por ejemplo, mientras su contenido en hidrógeno puede ser del 12%.

El hidrógeno pesa menos que el carbono y además posee un mayor poder calorífico, por tanto, aquellos combustibles que tengan un mayor contenido en hidrógeno (combustibles ligeros) serán los que, a su vez, posean un mayor poder calorífico.

Debemos tener presente que al obtenerse un mayor número de calorías en la combustión (mayor energía térmica) conseguiremos una mayor potencia en el eje, por lo que se habrá conseguido un menor consumo de combustible cuando éste posea un alto poder calorífico.

## Viscosidad

Más adelante, en el capítulo de lubricantes, hablamos ampliamente de esta característica y la definiríamos como "la fuerza con que están unidas las moléculas de un líquido", pero también podemos definirla como "el tiempo que tarda en fluir un líquido por un conducto de diámetro determinado".

Trasladando estos conceptos al conducto de inyección de un motor Diesel y posteriormente a los orificios de la tobera del inyector, podemos afirmar que cuanto más viscoso sea un combustible, mayor dificultad presentará en atravesar dichos orificios y como la fuerza con que están unidas sus moléculas es grande, se hará difícil su rotura, por lo que la pulverización obtenida no será todo lo fina que se requiere.

Por otra parte, no olvidemos que, tanto los émbolos de las bombas de inyección como la válvula de aguja del inyector, presenta un rozamiento contra sus respectivos alojamientos, así que para evitar un excesivo desgaste, el mismo combustible que pueda escapar a través de éstos hace de lubricante, por tanto, la viscosidad que éste posea jugará un importante papel como característica.

## Contenido en impurezas

Las impurezas en un combustible son sustancias que dificultan el funcionamiento del motor y deterioran el aceite lubricante, por lo que, cuando un combustible es obtenido en la refinería por la destilación del petróleo crudo, se vigila que el contenido de estas impurezas estén dentro de unos límites mínimos. Las más importantes son:

**El azufre**, una vez producida la combustión y junto con el agua contenida entre los gases originados, se producen ácidos altamente corrosivos para el material metálico formado por los componentes de la cámara de combustión y conductos de escape. Estos ácidos resultan más peligrosos cuando el régimen de velocidad es bajo, pues debido a las bajas temperaturas reinantes se producen condensaciones de éstos.

**El agua** no solo dificulta la combustión, sino que provoca emulsión y oxidación del aceite y además, contribuye a la formación de herrumbre, por otra parte dá lugar a desgastes y corrosiones en las bombas de combustible é inyectores.

**La ceniza y el cock**, son productos que quedan de la combustión del combustible. La producción de cock aparece en mayor proporción cuanto mayor es el contenido en carbono de un combustible, es decir, cuanto más pesado. Este se deposita en los alojamientos de los aros, llegando a producirse el pegado de ellos, al mismo tiempo se adhieren a las paredes de los conductos de escape y cámara de combustión. Por su parte, el hollín, que al igual que el cock, es carbono, pero en polvo, es uno de los causantes de ennegrecer el aceite de lubricación.

Las cenizas aumentan con el contenido de partículas incombustible que lleva el combustible. Estas son de carácter altamente abrasivo, por lo que al elaborar el combustible debe vigilarse su contenido.

## TEMA 6: CIRCUITOS DE LUBRICACIÓN Y REFRIGERACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LOS MOTORES DIESEL MARINOS

### 6.1 LUBRICACIÓN

En los motores debemos impedir el contacto directo de las piezas sometidas a rozamiento, con objeto de evitar que alcancen temperaturas que puedan poner en peligro la vida del material, al tiempo que contribuimos a disminuir las pérdidas de potencia debido al propio rozamiento y el desgaste del material.

Para ello, lo que haremos es interponer una película de aceite entre las superficies rozantes, haciendo que el rozamiento se produzca sobre el aceite y no sobre el metal.

En los motores Diesel marinos, el sistema empleado para realizar esta operación es la "**lubricación forzada**", que consiste en comunicar al aceite, mediante una bomba, la presión suficiente para acceder a todos los puntos que precise aceite.

La figura 34 recoge un circuito en el que se aprecia el recorrido del aceite desde que es aspirado por la bomba, hasta su llegada al tanque del cárter.

La bomba recoge el aceite del cárter y lo envía a un filtro, donde dejará la suciedad sólida que pueda contener. Seguidamente pasará a un enfriador, donde cederá el calor tomado en los órganos de rozamiento. A continuación, el aceite es conducido a los cojinetes de bancada y de ahí será engrasado el eje de cigüeñal que está taladrado interiormente para llevar el aceite a los cojinetes de cabeza de biela donde, a través del interior de la biela será llevado al bulón del pistón.

De la misma manera, por conductos apropiados, llega hasta el eje de camones, balancines y válvulas.

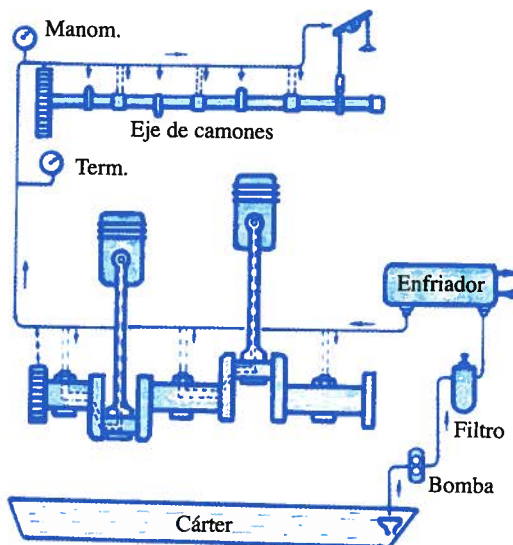


Fig. 34. Circuito de lubricación de motor diesel.

Esquemáticamente podemos representar un circuito de lubricación como lo hacemos en la fig. 35.

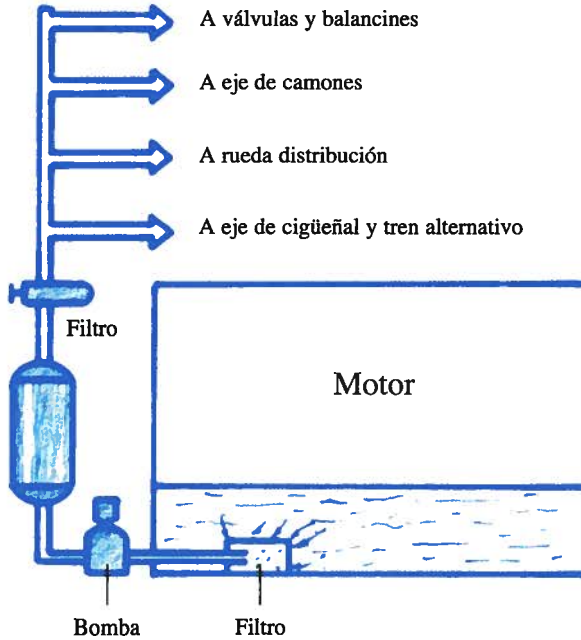


Fig. 35. Circuito esquemático de lubricación.

## 6.2 REFRIGERACIÓN

En el funcionamiento de un motor se desarrolla, en su combustión, temperaturas de hasta unos 2.000° C; estas temperaturas hacen que se acumulen en el material las calorías suficientes como para producir fuertes dilataciones y deformaciones que pueden ocasionar la rotura. Para evitar todo esto es necesario refrigerar las zonas expuestas a tan altas temperaturas (camisas, culatas y válvulas), y esto lo haremos con agua dulce, que es el caso mas generalizado. La refrigeración se lleva a cabo, según la fig. 36, que representa un circuito de refrigeración forzada, del tipo cerrada.

En el circuito se aprecia que el agua es puesta en circulación por una bomba centrífuga, y entra por la parte baja del motor, saliendo por la parte alta. Seguidamente es enviada a un enfriador, donde cederá parte del calor contenido al agua salada que una bomba envía a dicho enfriador; debe aclararse que existen motores que en

lugar de enfriadores llevan radiadores, en este tipo de intercambiador de calor se sustituye el agua salada por un ventilador, impulsando aire a un serpetín de tubos por donde circula el agua dulce.

Al mismo tiempo, el agua es llevada a una válvula termostática, cuya misión es dar mayor o menor paso de agua caliente al motor, de esta manera queda regulada la temperatura de entrada al mismo, pues es precisamente, a la entrada donde se produce la mezcla de agua fría de enfriador y la caliente de la termostática, dando como resultado un agua con la temperatura deseada.

El tanque de compensación sustituye las pérdidas de agua que puedan ocasionarse, haciendo que el circuito siempre se encuentre lleno.

De la misma manera el vapor de agua producido y conducido a través de la línea (1) es expansionado en dicho tanque.

Existe otro tipo de circuito, llamado de circulación abierta, que utiliza el agua del mar y consiste en que una bomba aspira el agua salada y la impulsa directamente al motor, retornando de nuevo al mar, tras haber enfriado el motor.

Este sistema solo es empleado en los motores pequeños de bancada y fueraborda. No resulta aconsejable, por lo perjudicial de las sales contenidas en el agua de mar.

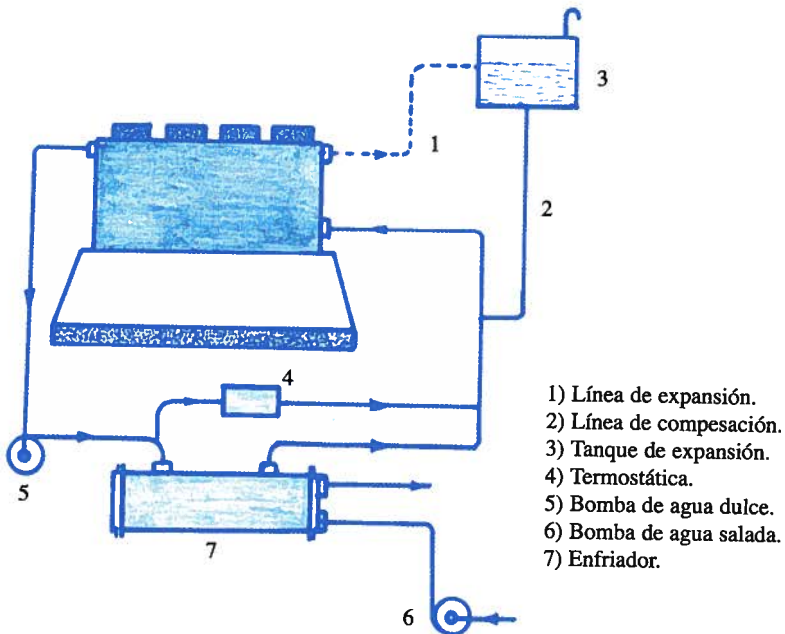
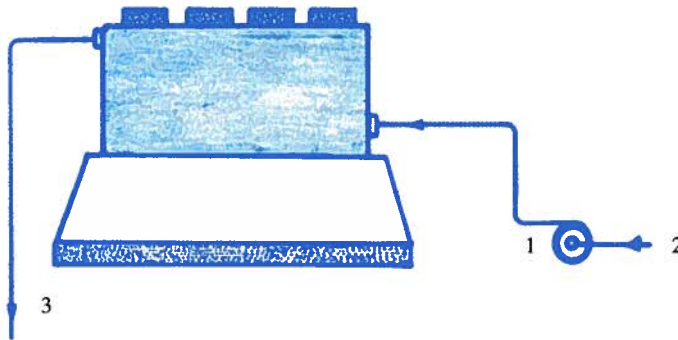


Fig. 36. Circuito cerrado de refrigeración.

La fig. 37 representa un sistema de circulación abierta por agua salada. En estos motores debemos tener presente que, toda vez que el motor se pare para largo tiempo, hay que hacerlo circular con agua dulce, y a ser posible con algún tipo de tratamiento, para una buena limpieza de su circuito.



*Fig. 37. Circuito abierto de refrigeración.*

1) Bomba de agua salada. 2) Aspiración del mar. 3) Descarga al mar.

## 7.1 GENERALIDADES

Los lubricantes son aceites que se obtienen de la destilación del petróleo. Una vez que, del petróleo, se han obtenido los distintos tipos de combustibles, los residuos que quedan se someten a distintos procesos para obtener un líquido llamado aceite base.

Este aceite no es precisamente el lubricante que nosotros vamos a usar sino que debe ser mezclado con una serie de compuestos químicos llamados "**aditivos**", que son sustancias que mejoran las características del aceite base. De esta manera queda constituido definitivamente el aceite lubricante.

Existe multitud de aditivos, pues son también muchas las características que deben tener los aceites para cumplir con su condición de lubricante. Así pues, vamos a mencionar las características más importantes.

**Viscosidad.** Se puede decir que es la más importante características de un lubricante. Indica la fuerza con que están unidas sus moléculas, es decir, el grado de dificultad que presenta el líquido para ser atravesado. Podemos decir que, entre dos piezas que rozan, cuanto mayor sea la viscosidad del aceite que se interpone entre ambos, tanto mayor será la dificultad de ser desplazado de ellas.

En principios, parece razonable un aceite altamente viscoso, pero debemos comprender que cuanto más viscosidad presente el aceite, mayor rozamiento fluido (roce de partes metálicas con el aceite) ofrecerá, por lo que la pérdida de potencia será más grande y la elevación de temperatura será mayor. Por lo tanto, a la hora de elegir un aceite, según su viscosidad, lo haremos teniendo en cuenta las condiciones de trabajo a que va a estar sometido, es decir, según:

- a) La temperatura: Los cuerpos con el calor se dilatan; si la temperatura es elevada, el aceite perderá su viscosidad. Un aceite para lubricar camisas no será el mismo que el que se necesite para lubricar, por ej., la bocina del eje de la hélice, pues no hay la misma temperatura en estos lugares.
- b) La carga: Cuanto mayor sea el esfuerzo que debe soportar, mayor tendrá que ser su viscosidad. El aceite para engrasar los cojinetes del cigüeñal debe

soportar grandes esfuerzos. Su condición de trabajo es distinta a la de la camisa, por ello deben usar aceites distintos, aunque suministrándoles aditivos adecuados, se obtienen aceites comunes para ambos servicios.

c) La velocidad: Un aceite que lubrique piezas que se muevan a gran velocidad estará sometido a un rozamiento mayor, y en consecuencia producirá mayores temperaturas, perdiendo así su viscosidad. En este caso debemos elegir un aceite poco viscoso, para que el rozamiento fluido no sea grande, pero al mismo tiempo, con la suficiente viscosidad para garantizar la buena lubricación.

**Demulsibilidad.** Esta característica nos viene a dar la capacidad que tiene el aceite para separarse del agua. El aceite no debe mezclarse con agua; es importante que cuando un aceite se contamine de agua (ejm. cuando pierda agua la culata, la camisa o la válvula de escape, ésta pase al cárter), ésta permanezca en el seno del aceite, de manera que pueda verse claramente, su mezcla se habrá realizado cuando el aceite cambie de color (blanquecino).

No cabe duda, que un aceite contaminado con agua varia su viscosidad, por tanto, su lubricación no será correcta, con el consiguiente peligro de avería.

**Capacidad para reducir la fricción.** El aceite debe tener una adhesividad adecuada a las paredes metálicas, de forma que garantice su adherencia mientras otras superficies metálicas están deslizando sobre éste, intentando desplazarlo.

**Capacidad contra la herrumbre.** Esta característica tiene como misión la de evitar que la humedad produzca corrosión en las superficies metálicas.

**Capacidad para evitar la formación de espuma.** Esta característica debe ser tenida en cuenta en aquel aceite que en su funcionamiento va a estar en contacto con el aire. El aceite, que se encuentra en circulación, presenta un batimiento y cuando está presente el aire se forma espuma, que como podemos suponer es perjudicial para la lubricación.

De esta manera, podemos seguir enumerando características que debe reunir un lubricante. Como es natural, un aceite base extraído de la destilación del petróleo no reúne todas estas exigencias, por lo que debemos recurrir a la ayuda de los aditivos, y que como anteriormente dijimos, nos va a mejorar las características naturales de aceite.

A continuación se relacionan algunos de los aditivos más comunes contenidos en los aceites:

- Aditivo que refuerza su adherencia a las paredes metálicas.
- Aditivo que evite la formación de espuma. Estos actúan contra la burbuja de aire haciendo que suba hasta la superficie y estalle.

- Aditivo que evite la mezcla del agua con el aceite, manteniéndola separada de éste, y además expulsándola de las paredes metálicas, evitando la corrosión.
- Aditivo detergente-dispersante. Este tipo de aditivo realiza la limpieza de partículas residuos de la combustión y de aquellas sustancias sólidas incombustibles; las materias gomosas, lacas y alquitranes (materias carbonosas) producidas por la descomposición del aceite, envuelve a las sustancias, evitando que se aglomeren, manteniéndolas disueltas en el aceite. Cuando el aceite se oscurece, es señal de que el aditivo está cumpliendo su misión, y no por ello podemos decir que el aceite está en mal estado, tan solo se trata de un grado de contaminación considerable, pero que no pone en peligro la viscosidad del aceite. Cuando el grado de suciedad del aceite es excesivo, podemos decir que éste es inadecuado para lubricar, ya que dicha concentración supone un riesgo de abrasividad peligroso para el motor, además de modificar la viscosidad del aceite.

Así podemos ir nombrando un aditivo para cada necesidad de trabajo; no obstante, para no usar un aceite distinto para cada mecanismo del motor, lo que se hace es conseguir un aceite común, a base de aditivos que se ajusten a las diferentes exigencias de los órganos del motor. Tenemos que decir, que los aceites para engrajes no son los mismos que los usados para el motor, ya que estos necesitan de una adherencia mucho mayor de la que necesitan los elementos del motor.

## 7.2 LUBRICANTES UTILIZADOS EN LOS MOTORES DIESEL

Anteriormente dijimos que la característica principal a tener en cuenta en un aceite es la viscosidad, y es precisamente en base a la viscosidad lo que se tiene en cuenta a la hora de clasificar los aceites.

El sistema que suele seguirse es el establecido por **SAE** (Society of Automotive Engineers).

**SAE** es una clasificación americana que establece, teniendo en cuenta la viscosidad, grupos de aceites comprendido entre ciertos límites de viscosidad y se le asigna un número, de manera que podemos establecer:

- Aceites para motores con los grados, SAE 0W, SAE 5W, SAE 10W, SAE 15W, SAE 20W, SAE 25W, SAE 30, SAE 40, SAE 50, SAE 60.

Así el grado SAE 30, indica que este aceite tiene una viscosidad comprendida entre 9,3 y 12,5 cSt (centistokes).

Por su parte la "W" indica que es un aceite para temporada de invierno.

Los números más bajos corresponde a aceites de menor viscosidad, a medida que aumenta la numeración, indica que se trata de aceites de mayor viscosidad; el aceite SAE 60, es el aceite de mayor viscosidad para un motor.

- Aceites para engranajes con los grados SAE 70W, SAE 75W, SAE 80W, SAE 85W, SAE 90, SAE 140, SAE 250, SAE 80W-90, SAE 85W-140.

Todos estos grados corresponden a aceites para engranajes, que como sabemos, por estar sometido a condiciones de trabajo distintas a los demás elementos del motor, necesitan un aceite que reúna las cualidades adecuadas para permitir las fuertes presiones que los dientes ejercen entre sí.

Teniendo por ejemplo el grado de aceite SAE 140, indica que su viscosidad está comprendida entre 24 y 41 cSt., como vemos es una viscosidad muy superior a la de los aceites anteriormente tratados, no hay mas que observar la correspondiente al SAE 30.

En los aceites para motores Diesel generalmente se usa el SAE 40, y en invierno el SAE 30; así como en países tropicales y en época de verano, se suele usar el SAE 50, es decir aceites más viscosos, al objeto de poder compensar las altas temperaturas ambientales, pues éstas hacen rebajar la viscosidad.

### 7.3 DESCOMPOSICIÓN DEL ACEITE

Durante el proceso de la lubricación, en los aceites se producen alteraciones que modifican sus características, fundamentalmente su viscosidad. En estas condiciones, cuando la alteración es importante, el aceite ya no es apto para cumplir sus funciones de lubricante, por lo que es importante vigilar con frecuencia su estado.

La descomposición de un aceite lubricante se produce.

- Por estar expuesto a altas temperaturas. En las zonas próximas a los aros de estanquidad, se originan materias carbonosas que terminan haciendo que los aros se peguen a las ranuras del pistón, además de contaminar el resto del aceite.
- Por la combinación de los hidrocarburos del aceite con el oxígeno del aire se forman ácidos orgánicos que, además del fenómeno corrosivo, producen compuestos gomosos y barnices, que también contaminan el resto del aceite, con la consiguiente modificación de sus características.

Para reducir estos graves problemas, se usan los aditivos "detergentes-dispersantes", tratados en el apartado de aditivos.

- Por el ácido sulfúrico formado por la combustión del azufre contenido en el combustible. Estos ácidos producen la corrosión de los componentes metálicos y su control se lleva a cabo con la utilización de aditivos alcalinos, que tiene por misión neutralizar los ácidos. Es de suponer, que con el uso, a medida que se van produciendo ácidos, se va eliminando aditivos, se dice que el aceite va perdiendo su TBN (Número Total de Base).
  - Por la contaminación de agua, ocasionada por averías en el sistema de refrigeración, y por la producida en la combustión del combustible. La mayor parte de este agua sale, en forma de vapor, por el escape acompañando a los gases producidos, aunque en las zonas más frías del cilindro se pueden producir condensaciones de éste vapor y pasar, a través de los aros, a contaminar el aceite del cárter modificando así sus características, además de acelerar el proceso corrosivo de los ácidos orgánicos anteriormente mencionado.
  - Por la contaminación por combustible, originado por mala inyección y posteriormente malas combustiones, puede quedar combustible sin quemar y filtrarse, a través de los aros, al cárter. Esta contaminación es muy característica en los motores con bombas de combustible que se lubrican (su eje de levas) con el mismo aceite del motor. Cuando los elementos de estas bombas presentan grandes desgastes, se producen fugas de combustible contaminando el aceite, y como dicho aceite pertenece al circuito de engrase del motor queda, de esta manera, contaminado. Con la presencia de éste combustible en el cárter del motor, queda aumentada la posibilidad de explosión en dicha zona.
- No cabe duda que el aceite, en estas condiciones, pierde su viscosidad, con el consiguiente peligro de que se rompa la película que mantiene separadas las superficies metálicas, produciéndose fuertes rozamientos, hasta el punto de poner en peligro la vida del material.
- Por las partículas metálicas desprendidas de los cojinetes, aros pistones y camisas ocasionadas por la fricción. Estas partículas son también causas de contaminación del aceite, que acelera el proceso de degradación del aceite, además de suponer un abrasivo para la propia lubricación.
  - Por el polvo contenido en el aire atmosférico para la combustión, éste se deposita en las paredes de la camisa y junto con el aceite, forman una pasta altamente abrasiva que acentúan el proceso de desgaste de camisas y aros.



## TEMA 8: ARRANQUE EN LOS MOTORES

### 8.1 GENERALIDADES

La dificultad que presentan los motores Diesel para el arranque es superior a la de los motores de explosión. Cuando las temperaturas ambientales son bajas, las primeras compresiones no desarrollan el suficiente calor para producir el encendido del combustible inyectado. Así pues, la temperatura que se necesita para que el combustible arda no solo depende de la cantidad de aire que entra en el cilindro, sino también de la presión que se produce en la fase de compresión. Para conseguir esto hace falta un esfuerzo muy superior en los motores Diesel con respecto a los motores de explosión.

Teniendo en consideración la fig. 38 y suponiendo concentradas en el bulón del pistón todas la fuerzas que actúan sobre él, es decir, las fuerzas de los gases y las de inercia, y a las que llamaremos "F", podemos decir que dicha fuerza (F) se puede descomponer en ( $F_1$ ) y ( $F_2$ )

Resultante (F) = Componentes ( $F_1$ ) y ( $F_2$ )

A su vez,  $F_2$  la podemos desplazar hacia la muñequilla del cigüeñal y en esa situación la descomponemos en ( $F_3$ ), que es la fuerza causante de los desgastes de cojinetes y ( $F_t$ ) que es la fuerza tangencial originaria de la rotación del eje de cigüeñal.

Cuando el motor está parado, está claro que  $F_t$  no existe, por lo que para ponerlo en marcha debemos crear la "fuerza tangencial" suficiente para que se inicien los ciclos, y lo podemos hacer de dos formas distintas.

- Produciendo la fuerza tangencial directamente, es decir, actuando sobre el eje de cigüeñal. Este sistema es usado en los motores de pequeña potencia y entre los mas empleados están:

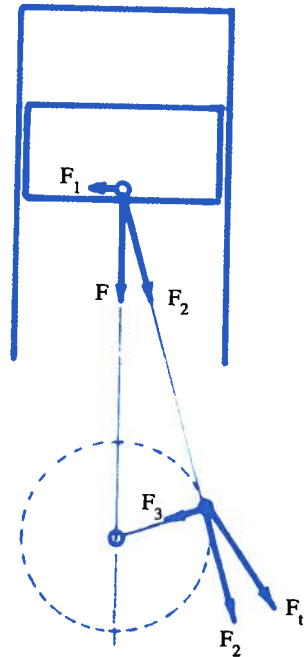


Fig. 38.  
La fuerza tangencial  
origina el movimiento  
del eje de cigüeñal.

- Arranque manual
  - Arranque con motor eléctrico
  - Arranque con motor neumático
- b) Produciendo la fuerza tangencial indirectamente, es decir actuando sobre el émbolo. Este sistema es el empleado en los motores de mediana y gran potencia, ya que el esfuerzo que hay que transmitir es muy grande y los sistemas anteriores no podrían llevar a cabo esta acción, o sencillamente se requeriría unos motores de arranque de grandes dimensiones. El sistema usado en estos casos es
- Arranque por aire comprimido en los cilindros.

## 8.2 SISTEMA DE ARRANQUE MANUAL

Este método es el más sencillo, consiste en imprimir cierta velocidad al eje de cigüeñal, haciéndolo girar mediante una manivela que encastra en el extremo de dicho eje. Es importante decir, que la fuerza debemos ejercerla de abajo a arriba. Una vez arrancado el motor, la manivela quedará desacoplada del eje automáticamente.

Existen otros sistemas de arranque manual, como es el ejemplo de la cuerda que se arrolla en el volante de los motores fuera-borda o en el de los pequeños tractores; incluso podemos mencionar el sistema que posee algunos tipos de motocicletas. Todos ellos, consiste en hacer girar manualmente el cigüeñal hasta alcanzar la velocidad que permita la puesta en marcha del motor.

## 8.3 SISTEMA DE ARRANQUE CON MOTOR ELÉCTRICO

En este sistema, una batería suministra la corriente eléctrica que pone en marcha un motor eléctrico, que como se ve en la fig. 39 arrastra al volante del motor principal.

En efecto, al ponerse en marcha el motor de arranque acciona al piñón que engrana con una rueda dentada colocada en el volante del motor que queremos arrancar. Al principio de ponerse en marcha el motor eléctrico, el piñón queda inmóvil, por lo que se desplazará a lo largo del eje de filete recto hasta engranar con la rueda dentada del volante, llegando hasta el tope señalado en la figura.

El piñón, al no poder seguir avanzando, se pone a girar al compás del motorcillo, arrastrando así a la rueda del motor principal poniéndolo en marcha.

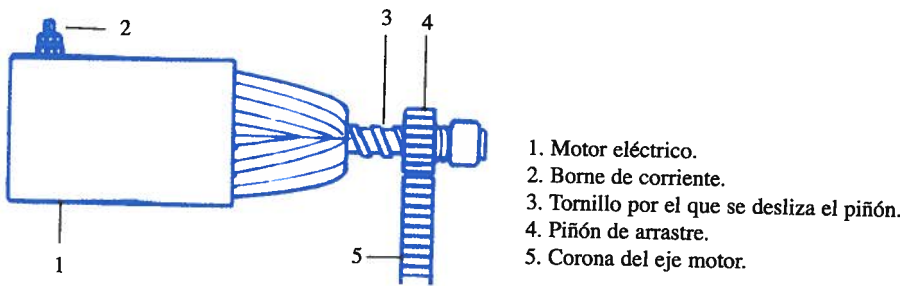


Fig. 39. Motor eléctrico de arranque engranado al motor principal.

Una vez obtenidas las primeras combustiones en el motor, se corta la corriente al motor eléctrico, con lo que al quedar el eje del mismo en reposo, la corona dentada (dotada de movimiento por el motor principal) obliga a que el piñón gire sobre dicho eje, deslizándose sobre el filete hasta desconectarse. Este mecanismo de conectado y desconectado automático se denomina "Bendix".

Otro sistema muy usado es el que hace uso de un electroimán para hacer que el piñón del motor de arranque se desplace hasta engranar con la corona del motor principal. Al actuar sobre la llave de contacto, se activa el electroimán de manera que arrastra al piñón hasta acoplarlo en la corona del motor que queremos arrancar. En este momento, la corriente pasa al inducido del motor eléctrico, por lo que se pondrá a girar, produciendo así el arranque del motor.

Al soltar la llave de contacto, el electroimán es desactivado atrayendo al piñón y desconectándolo de la corona, al mismo tiempo es cortado el suministro de corriente al inducido del motor de arranque, deteniéndose su movimiento y quedando listo para otra operación de arranque.

## 8.4 SISTEMA DE ARRANQUE CON MOTOR NEUMÁTICO

Es corriente ver en las instalaciones navales, para motores de pequeña potencia, los sistemas de arranque que usan un motor que funciona con aire a presión. Estos motores contienen en su rotor unas paletas que giran por la acción del aire que inciden sobre ellas a gran velocidad.

Una vez que dicho motor está en movimiento, su acoplamiento con el motor que queremos arrancar se efectúa como el sistema Bendix. Estos sistemas transmiten mayor potencia de arrastre que los motores eléctricos de arranque.

## 8.5 SISTEMA DE ARRANQUE POR AIRE COMPRIMIDO

El aire almacenado en un recipiente a una presión entre 25 y 30 kg/cm<sup>2</sup>, es el encargado de comunicar al émbolo la fuerza suficiente para iniciar el movimiento del motor. Este aire es introducido en el cilindro durante la fase de expansión, mediante la válvula de arranque, que es accionada por el correspondiente distribuidor, que convenientemente será atacado por los camones dispuestos en un eje.

En la fig. 40 se ha representado un esquema simplificado de lo que supone un sistema de este tipo; no se expone el compresor de aire, que es el mecanismo encargado de mantener lleno de aire el depósito, a la presión adecuada para el arranque.

*Funcionamiento:*

Al accionar la válvula piloto (de arranque) el aire pasa del depósito a los distribuidores, que son válvulas accionadas por sus correspondientes levas. Cuando un cilindro se encuentra en fase de expansión, uno de los camones del distribuidor se encontrará atacando a su válvula distribuidora, y el aire pasará a través de ella hacia el cilindro que se encontraba en fase expansiva, por lo que la presión de dicho aire hará que el émbolo se desplace hacia PMB, provocando así el movimiento del eje de cigüeñal. Antes de acabar la fase de expansión en este cilindro, se corta el suministro de aire, es decir, el correspondiente camón se retirará, cerrando la válvula de distribución: en estos momentos, otro cilindro se habrá puesto en fase de expansión

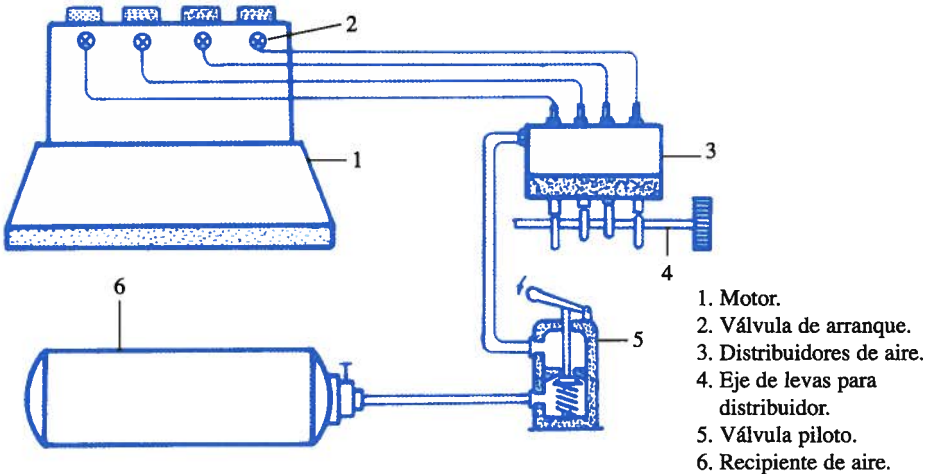


Fig. 40. Esquema simplificado del sistema de arranque por aire comprimido.

y de la misma manera le llegará el aire provocando su empuje. Esta operación se habrá de repetir en los distintos cilindros hasta conseguir un número de revoluciones tal, que sea suficiente como para que se produzcan las primeras combustiones, las necesarias para que el motor funcione por sí mismo.

El arranque habrá acabado cuando se corte el suministro de aire a los distribuidores, esto es, cuando dejemos de actuar sobre la válvula piloto.

## 8.6 ANOMALÍAS EN EL ARRANQUE: SUS CAUSAS

Dado que en este libro solo trata el estudio de los motores Diesel, en este apartado y siguiendo esa trayectoria solo haremos mención de las irregularidades que se puedan apreciar en el arranque de ese tipo de motor. Además indicaremos las verificaciones que son aconsejables seguir para localizar la avería y el consiguiente remedio.

### El motor no arranca

1. Si el arranque se efectúa con un motor eléctrico.
  - a) Puede ocurrir que el motor de arranque no gire, la avería podrá localizarse en:
    - Los terminales de la batería están sulfatados y oxidados. En este caso la corriente no es transmitida a los conductores del circuito eléctrico. Estos deben ser bien limpiados y protegidos con algún tipo de sustancia.
    - La batería está descargada. Debe comprobarse su estado de carga y procederse a su carga de la forma que apuntamos en el tema de baterías.
    - Las escobillas del motor de arranque están desgastadas o aflojadas. Se desmontarán, reconocerán y se ajustarán o procederá a su cambio si procede.
  - b) Puede ocurrir que el motor de arranque gire pero a velocidad insuficiente.
    - Los contactos de la batería están sucios y no pasa bien la corriente. Se procederá a su limpieza.
    - La batería puede estar baja de carga. Es conveniente comprobar su estado y cargarla.
    - Las escobillas del motor de arranque están flojas. Ajustarlas reemplazarlas si fuera necesario.

2. Si el arranque se efectúa por aire comprimido.

a) Puede ocurrir que el motor no gire y la avería pueda estar ocasionada por una de las causas siguientes:

- La válvula de salida del aire al depósito se encuentra cerrada. Procédase a su apertura.
- La válvula de arranque correspondiente al cilindro que se encuentra en fase de expansión está defectuosa. Como es de suponer, si dicha válvula no deja pasar el aire al cilindro correspondiente, no habrá movimiento en el motor. Desmontar, reconocer y reparar.

b) El motor gira a velocidad insuficiente.

- No se dispone del aire suficiente en los recipientes de aire. Poner en marcha el compresor de aire y llenar los depósitos.

3. El motor gira con el sistema de arranque, pero no consigue arrancar.

a) El sistema de arranque está correcto, así pues, la avería habrá que buscarla en el combustible.

- Inyectores defectuosos. Para que el motor se pare al poco de ser arrancado, tendría que darse la circunstancia de que haya más de un inyector defectuoso. Se desmontarán éstos y se procederá a su reparación.
- El combustible contiene un alto porcentaje de agua. Se debe pulgar el tanque y la línea.
- La bomba de inyección o el circuito tiene aire. Se procederá al purgado.
- Falta de combustible en el circuito. Esta falta puede estar ocasionada por:
  - La válvula de salida del tanque de combustible está cerrada.
  - El filtro de combustible está sucio.
  - El tanque no tiene combustible.

Las correcciones de estas deficiencias son evidentes.

- La bomba de inyección o la de alimentación está averiada. En este caso comprobaremos si llega una presión correcta de combustible a la bomba de inyección, y en caso negativo, se habrá confirmado que el fallo está en la bomba de alimentación (bomba de baja presión). Nos dispondremos a desmontar, reconocer y reparar, si es posible, dicha bomba; en caso contrario la cambiaremos por otra.

En el caso de que el combustible llegue satisfactoriamente a la bomba de inyección (bomba de alta presión), pensaremos que la avería se encuentra en ésta bomba, por lo que procederemos a su reconocimiento y posterior reparación.

- b) Puede ocurrir que el filtro de aire esté muy sucio, impidiendo el paso de éste hacia los cilindros. Se procederá al desmontaje y limpieza del mismo, siempre que éste sea limpiable, de lo contrario lo cambiaremos por uno nuevo.
- c) Compresión insuficiente a causa de desgastes excesivos de aros o porque los asientos de válvulas están muy deteriorados o simplemente no asientan bien. Su reparación consistirá en cambiar los aros o en esmerilar los asientos de válvulas, según proceda.
- d) Si el motor lleva dispositivos de calentamiento en el arranque, podrá ocurrir que se encuentre defectuoso. Comprobaremos si le llega corriente y si éste se activa, de lo contrario localizaremos el corte de corriente y subsanaremos la avería.
- e) Un caso muy poco frecuente sería que la distribución se desfasara, de cualquier manera es una posibilidad a tener en cuenta. En éste caso habría que hacer un reconocimiento minucioso de éstos mecanismo.

### **El motor arranca pero se para seguidamente.**

- 1. Puede que el fallo esté en el sistema de combustible.
  - a) El filtro de combustible se encuentra sucio.  
Se limpiará, si procede, o se cambiará.
  - b) El circuito de combustible tiene aire.  
Se purgará la línea, a ser posible a la altura de los inyectores.
  - c) El tanque de combustible se encuentra vacío.  
Se procederá a su llenado y seguidamente se purgará la línea.
  - d) El combustible contiene agua.  
Se purgará el tanque de combustible.  
Se vaciará la línea de combustible.  
Se llenará la línea de combustible.  
Se purgará de aire la línea.
- 2. Puede ser porque el filtro de aire de admisión está muy tupido. Se desmontará y limpiará, si es posible, de lo contrario se cambiará por otro nuevo.



**TEMA 9:**  
**INVERSIÓN DE MARCHA:**  
**SISTEMAS DE INVERSIÓN DE MARCHA.**  
**EMBRAGUE. LÍNEA DE EJES. BOCINA**

### 9.1 GENERALIDADES

La inversión de marcha de una embarcación se consigue con unos mecanismos que hacen que el eje de la hélice gire en sentido contrario al del motor.

Son muchos los sistemas empleados, incluso en los grandes buques, nos podemos encontrar con motores reversibles, es decir, aquellos motores cuyos ejes pueden girar en un sentido o en otro, por lo que este sistema no necesitaría de otro mecanismo para la inversión de marcha.

En éste tema veremos, para dar una idea generalizada y sencilla el inversor de doble cono.

### 9.2 SISTEMA DE DOBLE CONO

A través de la palanca de maniobra se podrá desplazar la pieza (A) hacia el volante (D) o hacia el freno (B).

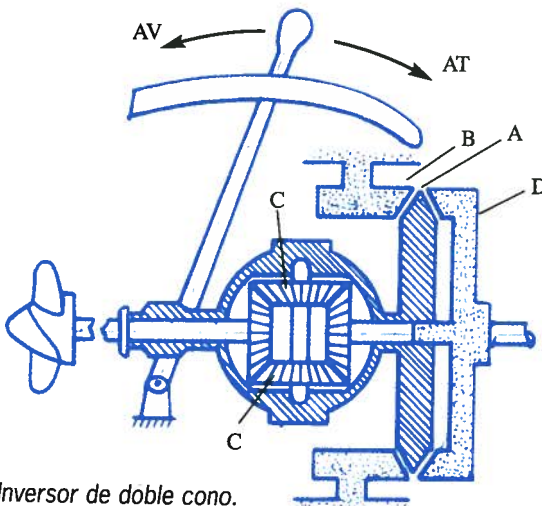


Fig. 41. Inversor de doble cono.

Si la desplazamos hacia el volante, todo el conjunto girará en el mismo sentido del motor ya que será arrastrado por éste, por lo que la hélice tendrá el sentido de avance.

Si se desliza hacia la pieza (B), el conjunto de (A) quedará frenado por lo que será el sistema de engranajes quien transmita el movimiento a la hélice, de manera que la rueda de la izquierda, que gira en el mismo sentido del motor transmite, a través de las ruedas (C), el movimiento a la rueda de la derecha, en sentido contrario y así la hélice girará en marcha atrás.

### 9.3 SISTEMA DE HÉLICES DE PALAS REVERSIBLES

Este sistema hace posible que el eje de la hélice no tenga que cambiar su sentido de giro para hacer que el barco navegue hacia adelante o hacia atrás.

Solo con girar las palas de la hélice el ángulo adecuado, se conseguirá desplazar el agua al sentido contrario al que venia haciéndolo y por lo tanto el barco, si antes iba adelante ahora irá atrás.

Un sistema sencillo es el de accionamiento mecánico. Si accionamos la palanca (A) de maniobra hacia el sentido de adelante, la cremallera (B) será desplazada hacia la izquierda y el tambor (C) engranado a ella girará en el sentido indicado en la fig., arrastrando consigo a las palas.

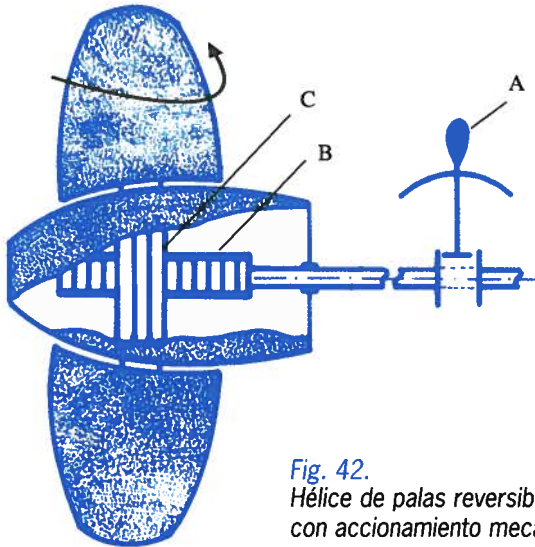


Fig. 42.  
Hélice de palas reversible  
con accionamiento mecánico.

Cuando se trata de manejar grandes hélices hará falta un mecanismo capaz de suministrar la fuerza necesaria, para tal efecto usaremos el sistema hidráulico.

Si a través del mando de maniobra hacemos pasar una presión de aceite por uno de los conductos (A o B), este actuará bien por la cara baja, bien por la alta del pistón (C), por lo que el vástago acodado (D) hará girar a la pala (P).

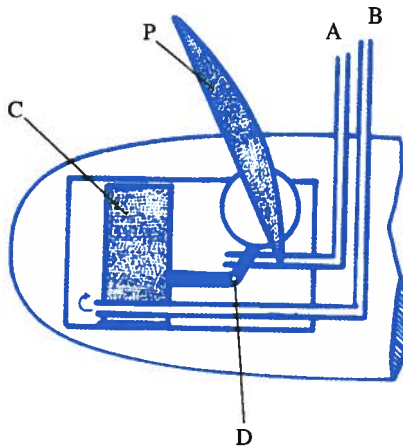


Fig. 43. Hélice de palas reversible con accionamiento hidráulico.

## 9.4 EMBRAGUE

Este mecanismo nos permite desconectar el eje del motor con el eje de la hélice, de manera que en el momento del arranque, al quedar la hélice desacoplada, quede facilitada la operación.

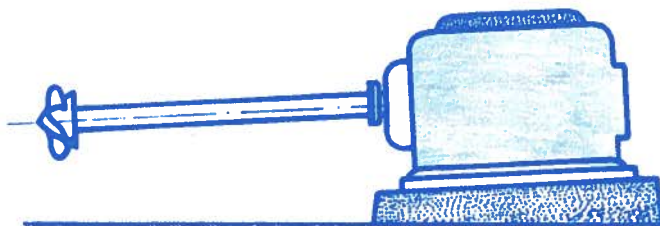
Por otra parte, es el mecanismo imprescindible en las instalaciones cuyo sistema de inversión de marcha es por engranajes, pues al efectuar la operación del cambio, tal mecanismo debe quedar inmovilizado al objeto de poder realizar el engrane de sus ruedas dentadas.

Por esta razón, el embrague se coloca entre el motor y el mecanismo de inversión de marcha.

## 9.5 LÍNEA DE EJES

El eje del motor no va conectado directamente a la hélice, como anteriormente se expuso, a su salida del motor, llevará el embrague y el inversor, además en los motores rápidos, para evitar el fenómeno de cavitación de la hélice, utilizan una reductora.

A partir de estos mecanismos, hasta llegar a la hélice aún falta una distancia mas o menos larga, según el tipo de buque, que se completará con un eje prolongador llamado eje de cola.



*Fig. 44. Eje de cola.*

## 9.6 BOCINA

La popa del barco lleva una abertura para permitir la salida del eje de cola; en dicho alojamiento va colocado un tubo de acero llamado bocina, que como podemos suponer nos sirve de apoyo al eje de cola.

Interiormente, lleva un cojinete de metal antifricción, al igual que ocurría con los cojinetes de bancada del motor, ellos nos permite disminuir los efectos del rozamiento producido por el giro del eje.

La bocina, tanto por la parte externa, zona del agua, como por su lado interno, zona de cámara de máquinas, lleva unos prensas para impedir por un lado, que el agua de mar inunde la cámara de máquinas y por el otro, el aceite de lubricación del cojinete salga al exterior.

Puede ocurrir que, en lugar de llevar cojinetes, lleve unas tiras de guayacán, en este caso la lubricación será sustituida por una refrigeración de agua salada.

## TEMA 10: CUIDADOS DURANTE LA MARCHA DEL MOTOR. ANOMALÍAS DE FUNCIONAMIENTO

### 10.1 CUIDADOS DURANTE LA MARCHA

Durante el funcionamiento del motor se requiere una vigilancia muy estrecha de los aparatos de control (manómetros, termómetros, niveles, tacómetro, etc.), así como de los mecanismos auxiliares y circuitos de la instalación.

Este control será función del grado de automatización y de los elementos de control de que dispongamos, de cualquier manera y en términos generales prestaremos especial atención a:

- La presión del aceite de lubricación. Ésta debe ser la marcada en el libro de instrucciones del motor.
- La presión en el agua de refrigeración. Además de respetar la que la casa constructora recomienda, debe vigilarse que no sea inferior a la marcada por el agua salada. Si se pica un tubo del enfriador de agua dulce, de tener ésta una presión inferior al agua salada, dicha agua de mar pasaría a contaminar el agua dulce, originando las consiguientes corrosiones e incrustaciones en el motor. Por tal motivo, es conveniente que el agua dulce tenga una presión mayor que el agua salada, al objeto de que sea el agua dulce la que escape al mar, y no el agua salada la que pase a contaminar al agua dulce.
- La presión del agua salada. Ya fue tratada en el párrafo anterior, tan solo hay que añadir, que habrá que vigilar su salida por el costado del barco.
- La temperatura del agua de refrigeración a la salida y entrada del motor. Manteniendo estas temperaturas en los límites fijados por el constructor, conseguiremos extraer solamente el calor necesario para mantener sometidas, las camisas y culatas, dentro de unos límites de temperaturas que no pongan en peligro la vida de esos materiales metálicos.
- La temperatura del aceite. Sobre todo debe prestarse especial atención a la salida del motor, ya que de sufrir una elevación de temperatura, nos estará indicando que se está produciendo un excesivo rozamiento en algún cojinete o en cualquier otro elemento rozante.

- El estado de los diferentes circuitos:
  - de agua dulce
  - de agua salada
  - de aceite
  - de combustible
  - de aire.

Debe vigilarse que no se produzcan pérdidas de fluidos en las tuberías y bombas. Controlaremos los niveles de los tanques de agua dulce, aceite y combustible, así como la presión de los depósitos de aire.

Es importante detenernos en el control del tanque de compensación de agua dulce, ya que si éste baja de nivel, como consecuencia de una pérdida, puede ocurrir que:

- a) La pérdida sea exterior, es decir, se encuentre a la vista, en algún tramo de tubería, en la bomba o en algunas de las uniones. En este caso podemos tenerla controlada.
- b) La pérdida sea interna, es decir, no la podemos ver. En este caso puede ocurrir:
  - Que la pérdida se encuentre localizada en uno o más tubos del enfriador (tubos picados); podemos pensar que se está escapando al mar. La solución consiste en taponar dichos tubos.
  - Que la pérdida se encuentre en la camisa, culata o válvula, en cualquiera de los casos estará pasando el agua a la cámara de combustión, provocando oxidaciones y acelerando el proceso de corrosión, además de contaminar el aceite de lubricación originando las complicaciones que ello conlleva.

Podría darse el caso de que, en lugar de bajar el nivel del tanque de compensación, éste experimentara un aumento de su nivel. Estaremos en el caso de que uno o varios tubos del enfriador de agua dulce se encuentran picados.

En esta ocasión debemos pensar que la presión del agua salada es superior a la del agua dulce, es decir, el agua salada estará pasando al circuito de agua dulce elevando el nivel del tanque de compensación.

- El estado de las correas de accionamiento de bombas y generador de corriente (siempre que los haya). Debe vigilarse su estado de limpieza al objeto de no dar lugar a que éstas patinen en las correspondientes poleas. Así mismo observaremos que se encuentra lo suficientemente tensa como para transmitir el movimiento con efectividad.

Igualmente prestaremos atención a su estado de conservación, es decir, no debe presentar grietas ni deshiladuras, porque de lo contrario podría venir la rotura de un momento a otro, sin previo aviso.

- La coloración que presentan los gases de la combustión a su salida por el escape. En este mismo tema, en el apartado de "Anomalías de funcionamiento" hacemos un análisis de las distintas coloraciones que pueden tomar los gases del escape, dependiendo del tipo de avería que se produzca.
- La temperatura de los gases del escape. Ésta es una lectura muy importante, puesto que nos revela lo que está sucediendo en la cámara de combustión, sobre todo en lo que a inyección y combustión se refiere. Más adelante se estudiará cómo se diagnostican las averías en función de las temperaturas de los gases en el escape.
- Debe vigilarse con atención la temperatura de las chumaceras y de los reductores (si los hay).
- En general, deberemos llevar un control del funcionamiento de toda la instalación, al objeto de detectar averías a tiempo para evitar complicaciones mayores.

## 10.2 CAMBIOS DE RÉGIMEN

En los motores Diesel marinos, los cambios de velocidad se realizan variando la cantidad de combustible introducido en los cilindros, y esto se lleva a cabo actuando sobre unos dispositivos que llevan las bombas de combustible (ver tema III). El mando que acciona a estas bombas debe ser manipulado con moderación y nunca de manera brusca, de esta forma conseguiremos que los órganos móviles sufran lo menos posible, alargándose así la vida del motor.

## 10.3 ANOMALÍAS DE FUNCIONAMIENTO. SUS CLASES

En el tema anterior estuvimos haciendo un análisis de las anomalías que un motor puede presentar durante el proceso de arranque o al poco de producirse éste.

En esta ocasión haremos una relación de las averías más frecuentes que se presentan en el motor durante su funcionamiento.

## El motor no desarrolla la potencia adecuada

### 1. La causa puede encontrarse en el sistema de combustible

a) Caudal de combustible insuficiente; generalmente causado por la suciedad en el filtro. Cuando suministramos menos combustible del necesario no sólo se producen menos combustiones, y con ello menos energía térmica, sino que también se originan menos presiones en el cilindro, con lo que la potencia obtenida es menor.

b) Bomba de inyección defectuosa:

- Puede ocurrir que su émbolo se encuentre muy desgastado. Se producirán fugas de combustible a través de éste, con el consiguiente retraso a la inyección originando, por tanto, pérdidas de potencia.
- Calado de la bomba de inyección desajustado. El ajuste de la bomba debe llevarse a cabo en el banco de regulación, por lo que no es posible realizar dicha operación a bordo.

c) Inyector defectuoso. Como sabemos, la misión del inyector es proporcionar una inyección de combustible, en el momento oportuno y de la manera más finamente pulverizado, pues bien, siempre que el defecto del inyector afecte a este fin, nos encontraremos con una combustión inadecuada para el buen funcionamiento, por lo que la potencia disminuirá. Esta avería puede estar localizada en:

- El asiento de la válvula del inyector; éste se encuentra deteriorado y no origina buenas pulverizaciones.

Para su reparación, se desmontará el inyector y procederemos al esmerilado del asiento de la válvula, que se efectuará con el correspondiente alojamiento de su tobera.

- Vástago de la válvula desgastado; la presión del combustible escapa a través de ésta y el cuerpo de la tobera donde se aloja. Ello nos lleva a un retraso en la apertura de la válvula del inyector y como consecuencia un retraso en la inyección. Por su parte, la combustión se conseguirá más tarde y los esfuerzos de los gases se verán disminuidos, por lo que la potencia también se verá mermada.

Este tipo de avería no tiene reparación, debemos cambiar el juego completo de aguja y tobera.

- El resorte del inyector con pérdida de tensión; este tipo de avería ocasiona inyecciones anticipadas y discontinuas, y consecuentemente una pérdida de potencia.

Remediaremos este inconveniente timbrando el inyector, salvo que el resorte se encuentre muy deteriorado, en este caso lo sustituiremos por otro.

- d) Regulador de velocidad defectuoso; ya que este elemento acciona a la bomba de inyección, si la señal que envía lo hace por defecto, la bomba inyectará una cantidad de combustible menor que la deseada, y como resultado la potencia también será menor.

## **2. El filtro de aire sucio**

Al suministrar menos cantidad de aire se consiguen menos presiones en cilindro, por lo que la potencia obtenida es menor. Y si la falta de aire es considerable, parte del combustible inyectado no podrá quemarse, obteniéndose así una mayor pérdida de potencia.

## **3. Obstrucción en el escape**

Esta avería hace disminuir la potencia porque, al no poder salir el gas libremente y una vez finalizada la fase de escape, quedan en el cilindro espacios ocupados por restos de gases, y por lo tanto, la cantidad de aire que puede entrar en el cilindro es menor, por lo que la potencia disminuye.

## **4. Resortes de válvulas defectuosos**

Se refiere al debilitamiento de éstos debido a la pérdida de tensión. Cuando esto ocurre se produce un retraso en el cierre de la válvula, lo que trae como consecuencia un alargamiento de la fase en cuestión. Debemos pensar que, cuando una válvula permanece abierta más tiempo que el establecido, se estará produciendo una pérdida innecesaria de fluido, que traerá consigo una falta de compresión y, por supuesto, una disminución de la potencia.

Esta avería no tiene reparación, salvo sustituir el resorte por uno nuevo.

## **5. Reglaje incorrecto de válvulas**

En esta ocasión podemos encontrarnos con los casos siguientes:

- a) El huelgo es demasiado grande. La válvula abrirá más tarde, con el consiguiente retraso en el comienzo de la fase, y cerrará antes, por lo que dicha fase también acabará antes. Si por ejemplo se tratara de la válvula de admisión la que presentase esta anomalía, podremos decir que esta fase será ahora mas corta (recordemos el diagrama de regulación, pag.4)
- b) El huelgo es demasiado pequeño. Producirá el efecto contrario, además corre el peligro de que la válvula con las dilataciones puede quedar parcialmente abierta con la consiguiente pérdida de compresión.

## Elevado consumo de combustible

Las averías anteriormente expuestas son válidas a la hora de analizar las causas de un excesivo consumo de combustible. Si consideramos que todas ellas ocasionaban pérdida de potencia, quiere decir que, para conseguir la potencia deseada tiene que hacerse con una mayor aportación de combustible, por lo que el gasto de éste aumentará.

## Fallo en uno de los cilindros

Cuando se disponen de pirómetros de escape (termómetros que miden altas temperaturas), es fácil saber cuál es el cilindro que funciona mal, ya que éste marcará una temperatura anormal. Pero cuando no se dispone de estos indicadores, su localización se hará por eliminación, es decir.

Se irá cortando el combustible a los cilindros, de uno en uno (cuando se disponen de bombas independientes). Sabemos que si el cilindro funciona, al cortar el combustible caerán las revoluciones del motor, pero si no está funcionando o lo hace muy deficientemente, las revoluciones no variarán o bajarán muy poco.

El fallo puede estar producido por:

- a) La falta de combustible ocasionada por averías en el propio inyector o en la bomba de inyección.
- b) Las válvulas se quedaron pisadas. Pueden quedarse abiertas por agarrotamiento; en este caso es necesario poner, con una aceitera, una mezcla de aceite con gas-oil en el vástagos de las válvulas, hasta observar que se desbloquean.

Puede darse el caso de que el fallo del cilindro solo se de en frío y una vez que se ha calentado se normaliza la situación. Esto es fácil de comprender si consideramos que dicho cilindro está bajo de compresión; cuando las revoluciones son bajas, las temperaturas no solo bajan por las escasas combustiones, sino también por la baja compresión, y puede darse el caso de que sean insuficientes para encender el combustible inyectado. Por tal motivo, cuando aumentan las revoluciones, también lo hacen las temperaturas del motor, consiguiéndose combustiones en el cilindro afectado, aunque con bajo rendimiento debido a su baja compresión.

La solución a este inconveniente se encuentra eliminando la causa que origina la falta de compresión y que haciendo, una vez más, mención a ellas diremos que se encuentran en:

- Desgaste o pegado de aros.
  - Cierre defectuoso de válvulas
  - Filtro de aire sucio.
- |                    |
|--------------------|
| Reglaje defectuoso |
| Válvulas pisadas   |
| Asiento quemado    |

Otra posible causa de que el cilindro no funcione en frío y sí lo haga en caliente, es por la entrada de agua de refrigeración en la cámara de combustión. Ésta impide las combustiones cuando reinan las bajas temperaturas en el cilindro, como es el caso de desarrollar poca velocidad, en cambio, en los altos regímenes hay calor suficiente para evaporar el agua que pudiera contener y así originar la combustión.

No tenemos mas que localizar y eliminar la pérdida de agua, que podemos encontrarla en:

- Grieta aparecida en culata.
- Junta de culata deteriorada (según motor).
- Grieta en camisa.
- Grieta en cámara de refrigeración de válvula de escape (según motor).

### Ruidos anormales

Los ruidos aparecidos en un motor pueden estar ocasionados generalmente:

a) Por elementos mecánicos defectuosos. Estos son ruidos metálicos originados por huelgos excesivos entre elementos rozantes tales como:

- Cojinetes de biela o de bancada.
- Bulón del pistón.
- Pistón y camisa.
- Balancines y válvulas.
- Rotura de resortes de válvulas.
- Válvulas pisadas.

b) Por efecto de malas combustiones. En este caso los ruidos se encuentran lógicamente localizados en el cilindro, pudiendo estar producidos por:

- Gripamiento del inyector.
- Desfase de la bomba de inyección.
- Detonaciones debido al uso de combustible de mala calidad de encendido o contaminado de agua o suciedad.

En lo que a soluciones se refiere, frente a las averías causadas por huelgos excesivos, deben sustituirse los elementos desgastados, salvo que se trate de reglaje de balancines, que optaremos por su correspondiente ajuste.

## Recalentamiento del motor

Cuando el motor sufre un calentamiento fuera de lo normal, generalmente puede estar ocasionado por:

### 1. Falta de refrigeración

Quizás sea ésta la causa principal por la que pueda adquirir temperaturas superiores a las normales, aunque no podemos descartar otras posibilidades que más adelante analizaremos. Así pues, una falta de refrigeración puede venir como consecuencia de:

- a) Un caudal de agua deficiente. Cuando la circulación de agua de refrigeración no es correcta, es obvio pensar que no puede extraer todo el calor que es necesario evacuar para mantener los materiales con una temperatura adecuada, por lo que el motor sufrirá un calentamiento. Las causas que pueden originar este tipo de avería son:
  - Una obstrucción de sedimentos en algún lugar del circuito, tales como enfriadores, válvula termostática, conductos de culata, etc. Debemos localizar el taponamiento y eliminarlo, seguidamente se limpiará el circuito con algún producto desincrustante.
  - La bomba de refrigeración no impulsa el caudal suficiente. Este tipo de anomalía puede venir como consecuencia de que:
    - La correa de transmisión (si la tiene) de la bomba está floja o engrasada, ésta patinará y no transmite las revoluciones adecuadas. Se tensará y limpiará la correa.
    - El impele de la bomba (rotor de paletas) está defectuoso o con paletas rotas. Se sustituirá el rotor.
    - La falta de agua debido a pérdidas en el circuito o por la existencia de aire en el sistema. Se eliminará la pérdida y llenaremos de agua el circuito, procediendo seguidamente a su purgado.
- b) Un enfriamiento incorrecto del agua. Cuando el agua sale del motor, como es sabido, parte del calor que recogió a su paso debe dejarlo en el intercambiador de calor correspondiente, que como sabemos puede estar constituido por un enfriador o un radiador, y según se trate de uno u otro sistema puede darse los siguientes tipos de averías.
  - Caso de tratarse de un enfriador, el elemento que refrigera el agua del motor es el agua del mar, que tiene su propio circuito y que por tanto está expuesto a las mismas averías a las que está sometido todo circuito forzado (con bomba).

En caso de faltar esta circulación o hacerlo con deficiencia, el agua dulce se verá afectada en el sentido de no ser lo suficientemente refrigerada, por lo que entrará en el motor con una temperatura superior a la normal.

La avería la podemos encontrar en:

- La bomba de agua salada está defectuosa.
  - El accionamiento de la bomba de agua salada se encuentra averiado.
  - El filtro de agua salada se encuentra sucio.
  - El enfriador de agua está demasiado sucio.
- Caso de tratarse de un radiador, el elemento que refrigera al agua es el aire emitido por un ventilador, que al incidir sobre el radiador enfría al agua del motor.

El ventilador es accionado por un motor eléctrico o una correa de transmisión; de cualquier manera, todos estos mecanismos están expuestos a fallos, pudiendo ocurrir que:

- Al motor eléctrico no le llega corriente.
- Dicho motor eléctrico se encuentra averiado.
- El termopar que hace arrancar y parar el motor eléctrico se encuentra deteriorado.
- Caso de ser accionado por correa, estará expuesta a las consideraciones anteriormente mencionadas.

Finalmente, puede que todos los sistemas anteriormente descritos se encuentren en perfectas condiciones, tan solo que la válvula de regulación automática de temperatura (termostática) se encuentre defectuosa. En este caso, la válvula impide que pase, por el enfriador, el agua suficiente para mantener la temperatura deseada a la entrada del motor, por lo que, al entrar más caliente refrigerará menos y el motor se recalentará más.

## 2. El motor está sobrecargado

Esto ocurre porque le está entrando una cantidad mayor de combustible que la que le corresponde al aire que le llega en esos momentos, pudiendo estar ocasionado por:

- a) El filtro de aire está sucio.
- b) La bomba de inyección impulsa una mayor cantidad de combustible.
- c) Retraso en la inyección. Este defecto origina una combustión retardada y como consecuencia la temperatura en los escapes y en el agua de refrigeración se eleva. Podemos localizar esta avería en:

- Demasiado desgaste en la leva y empujador de la bomba de combustible correspondiente.
  - Inyector con una presión de timbre demasiado alta.
- d) Resorte del inyector con pérdida de tensión. Aunque en este caso, la inyección se adelanta, también es cierto que está más tiempo con la válvula abierta, con lo que introduce una mayor cantidad de combustible.
- e) Navegación con mar de proa. Esta situación hará frenar el barco con lo que el motor se verá afectado de la misma manera. En estas condiciones, la entrada del aire de admisión se verá disminuida, en cambio las bombas de combustible continúan impulsando la misma cantidad de combustible (la que le corresponde a la velocidad de crucero). Así pues, el motor se encontrará sobrecargado y sus temperaturas aumentarán. Procédase a aminorar la marcha del motor.

### Coloración en los gases del escape

Cuando las combustiones que se verifican en el cilindro lo hacen correctamente, los gases originados deben salir por el escape de manera que apenas puedan ser visto, es decir, incoloros.

Si en su salida, lo hacen de manera humeante, es decir, con coloración, es señal de que las combustiones no se están realizando como debiere, por lo que algo anormal estará sucediendo en el cilindro y dependiendo de la tonalidad adquirida por el gas a su salida, podremos saber qué tipo de avería se ha producido.

Así pues los gases pueden salir de la manera siguiente:

#### 1. Humo negro

Estos aparecen cuando hay un exceso en el suministro de combustible ocasionado por:

- a) El filtro de aire sucio.
- b) La bomba de inyección con un elevado caudal de combustible.
- c) Algún inyector averiado, con suministro excesivo de combustible y pulverizaciones defectuosas.
- d) El motor sobrecargado.

#### 2. Humo blanco

Esta coloración es debido a la presencia del vapor de agua, generalmente causado por:

- a) La entrada del agua en la cámara de combustión, debida a pérdidas de refrigeración.
- b) Excesivo contenido de agua en el combustible.

### 3. Humo azulado

Este color lo toma el gas cuando arrastra aceite quemado, y la causa la podemos encontrar generalmente en:

- a) Fugas del aceite del cárter a la cámara de combustión por pérdida de estanquidad de los aros gastados.
- b) Obturadores de las válvulas gastados, pasa aceite de lubricación de balancines y válvulas al cilindro.
- c) Alto nivel de aceite de lubricación en el cárter.

## Alteración de la temperatura de los gases de escape

Cuando los motores van dotados de pirómetros (termómetros que miden altas temperaturas) en los escapes de cada cilindro, es fácil diagnosticar algunos tipos de averías, aquellas que se revelan con la temperatura con que los gases salen del cilindro, y dependiendo que sea más elevada o más baja de lo normal, puede suceder que:

### 1. Altas temperaturas

- a) Cuando esta anomalía se advierte en todos los cilindros, puede ser causa de:
  - El motor está sobrecargado (ver causas).
  - El filtro de aire se encuentra sucio.
  - La bomba de combustible (de inyección) está desfasada, con inyección retardada.
- b) Cuando la avería aparece en un cilindro.
  - La válvula de escape está quemada o simplemente no asiente bien.
  - El inyector está defectuoso.
  - Entrada de agua de refrigeración en el cilindro, debido a pérdidas.

### 2.. Bajas temperaturas

- a) Siempre que estas bajas temperaturas se registren en todos los cilindros, la avería podemos encontrarla en:

- Si el motor es sobrealimentado y con enfriador de aire. La causa puede ser debida a que dicho aire lleva su temperatura muy baja.
  - Si el barco lleva mar de proa, nos beneficiaremos en la marcha, por lo que el motor se verá menos forzado, dándonos unos escapes con temperaturas bajas.
- b) Si la anomalía solo aparece en un cilindro, por lo general es debido a:
- La inyección está adelantada. Generalmente es una avería producida por el inyector, debido a que el resorte perdió tensión y como consecuencia hará que la válvula se anticipe en su apertura. En esta inyección adelantada, el combustible se encenderá antes, por lo que también se apagará antes, y como resultado, los gases alcanzarán el escape con menores a las normales.
  - Un agarrotamiento de la válvula del inyector. Siempre que suministre cantidades pequeñas de combustible originará pocas combustiones, por lo que las temperaturas tendrán que ser mas bajas.
  - El elemento (émbolo) de la bomba de inyección correspondiente al cilindro que detecta baja temperatura no impulsa el suficiente combustible.

## TEMA 11:

# **SOBREALIMENTACIÓN: COMPRESORES DE AIRE DE SOBREALIMENTACIÓN. TURBOSOPLANTES DE GASES DE ESCAPE**

### **11.1 SOBREALIMENTACIÓN: SU OBJETO**

Si queremos conseguir un aumento de la potencia del motor, no tenemos más que incrementar la producción de energía térmica, y para ello habrá que introducir una mayor cantidad de aire y combustible en los cilindros.

La sobrealimentación consiste en suministrar una mayor cantidad de aire, superior a la que un motor de aspiración normal (atmosférico) pueda aspirar. Ello nos permitirá quemar más combustible por ciclo, con lo que la producción de calor será superior alcanzándose mayores potencias.

Mientras que los motores de aspiración normal introducen el aire en los cilindros a la presión atmosférica ( $1,03 \text{ Kg/cm}^2$ ), los motores sobrealimentados lo hacen por encima de ésta (de  $0,4$  a  $1 \text{ Kg/cm}^2$  por encima de la atmosférica).

Esta cantidad de aire se verá incrementada aún más si enfriamos el aire a la entrada del cilindro; con ello lograremos reducir su volumen, con lo que podrá entrar una mayor cantidad obteniéndose mayores potencias aumentos que oscilan del 40 al 100%.

Al obtenerse mayores potencias con la sobrealimentación conseguimos las ventajas siguientes:

1. Los motores pueden ser más pequeños, con la consiguiente reducción de espacios.
2. Menor peso del motor.
3. Menor consumo de combustible.
4. Una mejor limpieza de gases (en la fase de solape, en los motores de cuatro tiempos, y en la fase de barrido en los motores de dos tiempos), lo que permitirá un mayor contenido de aire puro en los cilindros.
5. Permite una mayor refrigeración de las válvulas.

## 11.2 COMPRESORES DE AIRE DE SOBREALIMENTACIÓN

Éstos son los encargados de introducir el aire en los cilindros a presión. Aspiran el aire de la atmósfera y, elevando su presión, lo impulsan hacia los cilindros.

El sistema más generalizado es del tipo centrífugo, accionado por una turbina que, a su vez, es movida por los gases del escape del motor, consiguiéndose por tanto un ahorro considerable de potencia.

En la figura se observa cómo los gases, que iban a ser expulsados al exterior, son aprovechados para mover la turbina; a su vez, ésta moverá al compresor, que como dijimos, aspira el aire atmosférico y una vez comprimido lo dirige hacia el colector de admisión.

Muchos motores, intercalan un enfriador entre el compresor y el colector de admisión al objeto de enfriar el aire (contrae así sus moléculas) y, de este modo, permite mayor aporte de éste, obteniéndose mayor potencia.

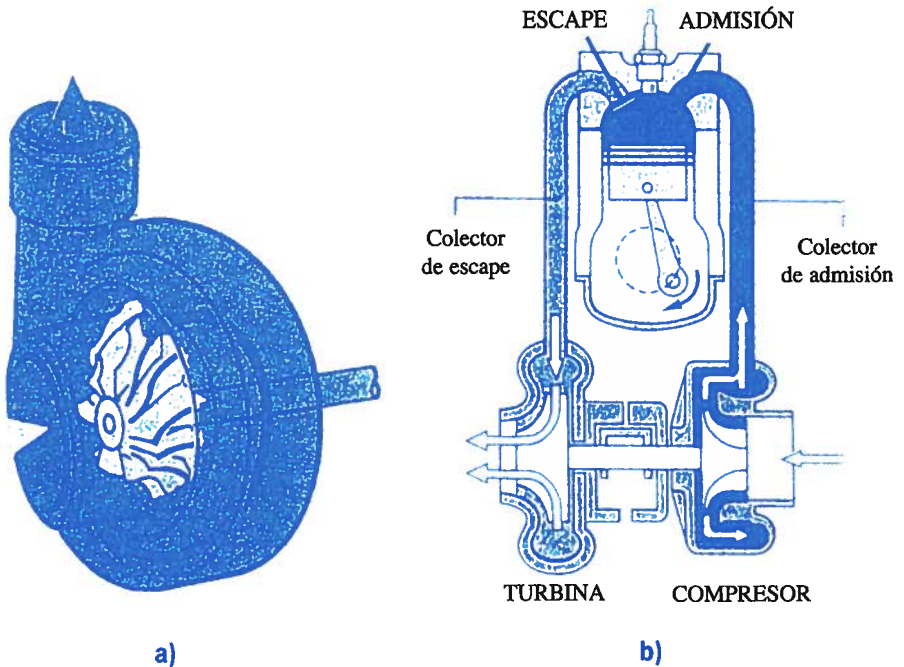


Fig. 45. a) Compresor rotativo. b) Esquema de un motor dotado de turbo-compresor

## TEMA 12: CONTAMINACIÓN MARINA

Se entiende por contaminación marina la introducción por el hombre, directa o indirectamente, en el medio marino de sustancias o formas de energías que puedan constituir un peligro para la vida humana, la fauna, flora y recursos turísticos.

Nuestra actividad en el mar produce contaminantes que al paso del tiempo origina un grado de contaminación suficiente como para alterar el ecosistema marino.

### 12.1 TIPOS DE CONTAMINACIÓN

Los tipos de contaminantes que en mayor o menor medida producimos a bordo de los buques son:

- Aguas oleosas. Procedente de máquinas.
- Aceites usados y residuos de combustibles. Procedentes de los motores.
- Aguas sucias. Procedentes de lavabos, duchas, inodoros y demás desagües.
- Basuras sólidas. Restos de comida, cartones, plásticos, trapos, etc.
- Gases contaminantes. Procedentes de los escapes de los motores.

### 12.2 EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN

Los efectos que la contaminación origina en el medio marino podríamos clasificarlos en tres grupos

- a) Ecológicos.
- b) Económicos.
- c) Energéticos.

#### **Ecológicos**

Referente a los hidrocarburos, los efectos más notables son:

- a) Absorción rápida del oxígeno disuelto en el agua.

- b) La mancha de hidrocarburo impide que la luz del sol llegue a las capas inferiores, impidiendo la reproducción de plancton.
- c) Destruye los bancos de coral.

### **Económicos**

Éstos son ocasionados por dos tipos de costos:

- a) Costos directos. Derivados de la limpieza.
- b) Costos indirectos. Afectan a la industria turística.

### **Energéticos**

La contaminación afecta a las centrales eléctricas y todas aquellas que utilizan el agua de mar como refrigerante.

Ni que decir tiene que de manera muy notable afectaría a las plantas desalinizadoras.

## **12.3 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL MAR**

Internacionalmente es reconocido el efecto devastador de la contaminación marina. Organismos internacionales velan por la conservación del mundo marino y los demás países aceptan sus decisiones.

La Organización Marítima Internacional (OMI) emitió la norma que se recoge en el esquema (I) y ratificada por España, por lo que los infractores de las mismas serán perseguidos por las autoridades competentes.

## **12.4 CONTROL DE RESIDUOS CONTAMINANTES**

A efecto de no enviar al mar ningún tipo de contaminante y con el fin de llevar un estricto control las capitánías marítimas se han establecido dos tipos de documentos:

- a) DECLARACIÓN DE RESIDUOS. Se exige al capitán del barco, dónde se expone la cantidad de residuos a bordo.
- b) CERTIFICADO "MARPOL" DE RECEPCION DE RESIDUOS. Éste es un documento que las instalaciones de recepción de residuos expiden al capitán, en donde certifican la cantidad de residuos recogidos del barco.

Con estos documentos se pretende tener un control, en todo momento, de la situación del buque respecto a la cantidad de contaminantes que pudiera contener.

**NORMAS PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN MARINA POR DESCARGAS DE RESIDUOS DESDE LOS BUQUES**

TIPO	PROCEDENCIA	CONDICIONES DE LA DESCARGA EN EL MAR		DESTINO
Aguas oleosas	Sentinas de Máquinas.	<b>MEDITERRÁNEO</b> 1. Buque navegando. 2. Contenido en hidrocarburos < 15 ppm. (*). 3. Descarga a través de equipo separador, con alarma y parada automática.	<b>ATLÁNTICO</b> 1. Buque navegando a más de 12 millas de la costa. 2. Contenido en hidrocarburos < 15 ppm (*). 3. Descarga a través de equipo separador.	Las aguas oleosas con más de 15 ppm. (*), se retendrán a bordo para su descarga posterior en puerto a una Instalación Marpol autorizada.
Aceites y residuos de combustibles u otros hidrocarburos	Motores principales y auxiliares, sentinas, depuradoras de combustible, filtros, etc.	<b>PROHIBIDA</b>		Serán retenidos a bordo para su posterior descarga, a la llegada a puerto, en una Instalación Marpol autorizada.
Aguas sucias	Lavabos, inodoros, duchas, cocinas, lavaderos, etc.	1. Descarga a más de 4 millas de la costa, si el buque dispone de un equipo para desmenuzar y desinfectar previamente el agua. 2. Descarga a más de 12 millas de la costa, si el buque no dispone del equipo mencionado en el punto 1. 3. Buque navegando a una velocidad no inferior a 4 nudos. 4. Que la descarga no produzca sólidos flotantes ni decoloración de las aguas.		Retención a bordo de las aguas que no cumplan las condiciones anteriores, en un tanque adecuado, y posterior descarga en puerto a una Instalación de Recepción autorizada.
Basuras sólidas	Restos de comidas, embalajes, envases, maderas, plásticos, bidones, vidrios, etc.	<b>PROHIBIDO ARROJAR PLÁSTICOS DE CUALQUIER CLASE</b> (Incluidos cabos de nylon o cualquier otro material plástico).  Se pueden arrojar únicamente restos desmenuzados de comida, cuando el buque se encuentre a más de 12 millas de la costa más próxima.		Las basuras sólidas que no puedan ser arrojadas al mar cumpliendo las condiciones anteriores, deberán ser almacenadas a bordo y descargadas a la llegada a puerto en una Instalación Marpol autorizada.
		<b>ESTA PROHIBIDO ARROJAR RESTOS DE COMIDA CUANDO ESTÉN CONTENIDOS EN BOLSAS DE PLÁSTICO</b>		

Esquema I



**SEGUNDA PARTE:  
SERVICIOS ELÉCTRICOS**



## TEMA 13:

# BATERÍAS: PRINCIPIOS, ELEMENTOS, CARGA Y DESCARGA. MANTENIMIENTO

### 13.1 PRINCIPIOS

Los acumuladores son pilas que pueden ser cargadas haciéndoles pasar una corriente eléctrica.

Una batería eléctrica es un conjunto de pilas o acumuladores de corriente eléctrica. Comúnmente es referida a los acumuladores, que tienen por misión recibir la electricidad que se le suministra a través de un generador y retenerla para más tarde ser usada.

La energía eléctrica recibida es convertida por el acumulador en energía electroquímica debido a la facultad que tienen los acumuladores de producir reacciones químicas. Estos fenómenos químicos podrán ser de nuevo convertidos en energía eléctrica.

### 13.2 ELEMENTOS DE UN ACUMULADOR

Siendo el tipo de batería más usado la de plomo, por el material que utiliza en sus placas; sólo haremos referencia a ella y su constitución es la siguiente:

- Posee dos grupos de placas llamadas **Electrodos**, uno de ellos cargado eléctricamente positivo (ánodo), a base de **peróxido de plomo** ( $PbO_2$ ) y el otro cargado negativamente (cátodo), a base de **plomo esponjoso** (Pb).

O= Oxígeno

Pb= Plomo

- Los electrodos están sumergidos en un líquido llamado **Electrólito**, a base de **ácido sulfúrico** ( $SO_4H_2$ ) y **agua destilada** ( $H_2O$ ).

S= Azufre

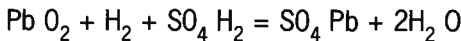
H= Hidrógeno

La mezcla de ácido sulfúrico y agua están en unas proporciones tales que la densidad del electrólito se hace de 1,28 cuando la batería está cargada ya que,

como más tarde veremos, la densidad del electrolito varía con el estado de carga de la batería, es decir, cuanto más cargada se encuentre, mayor concentración de ácido sulfúrico tendrá y por lo tanto su densidad será mayor; más adelante quedará aclarado este concepto.

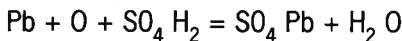
### 13.3 PROCESO DE DESCARGA

Una batería de acumuladores se descarga cuando entre sus bornes se conecta un aparato o circuito que consuma energía eléctrica, es el caso de la fig. 46. En estas circunstancias, el agua del electrolito se descompone en hidrógeno ( $H^+$ ) y oxígeno ( $O^-$ ), de manera que el hidrógeno se va hacia la placa positiva de peróxido de plomo ( $PbO_2$ ), y teniendo en cuenta el ácido sulfúrico ( $SO_4 H_2$ ) obtendremos.



Es decir, la placa se ha sulfatado (sulfato de plomo  $SO_4 Pb$ ) y en el electrolito obtenemos agua ( $H_2O$ )

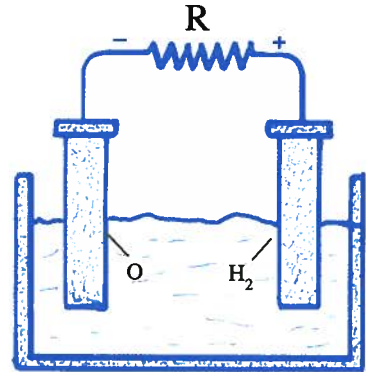
Por otra parte el oxígeno (O) del agua se deposita en la placa negativa de plomo (Pb) y junto al ácido sulfúrico obtenemos.



es decir, en la placa negativa también se forma sulfato de plomo y en el electrolito nos queda también a base de agua. Como podemos observar, se pierde ácido sulfúrico con lo que al descender la concentración de éste, la densidad del electrolito baja, ello indica que la batería está descargada. Por su parte las placas o electrodos quedan sulfatados.

### 13.4 PROCESO DE CARGA

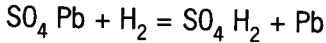
Partiendo de la situación en que los electrodos entran formados a base de sulfatos y el electrolito a base de agua, para cargar una batería de acumuladores no tenemos más que conectar entre sus bornes un generador de corriente continua (dinamo). (Fig. 47).



R = resistencia u otro aparato de consumo eléctrico.

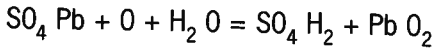
Fig. 46.  
Batería de acumuladores en proceso de descarga.

En esta ocasión, al circular la corriente por el electrólito es disociada el agua en hidrógeno y oxígeno, de manera que el hidrógeno se nos marcha a la placa negativa reaccionando con el sulfato de dicha placa.



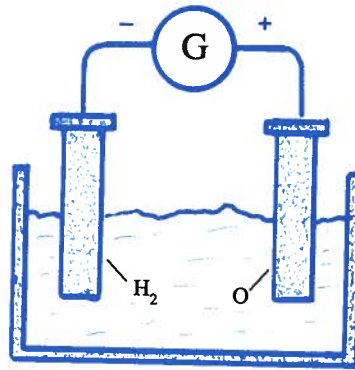
Como podemos ver, el electrodo negativo vuelve a ser plomo (Pb) y en el electrólito aparece de nuevo ácido sulfúrico ( $\text{SO}_4 \text{ H}_2$ ).

El oxígeno se dirige hacia la placa positiva y junto con el agua que queda sin disolver reacciona con el sulfato de dicha placa dándonos la siguiente reacción.



En este caso también vuelve a aparecer ácido sulfúrico en el electrólito, al tiempo que el electrodo positivo vuelve a estar constituido a base de peróxido de plomo ( $\text{Pb O}_2$ ).

La aparición del ácido sulfúrico en el electrólito hace subir la densidad de éste, lo que nos indica el estado de carga de la batería, ya que cuanto más cargada esté ésta mayor densidad tendrá el electrólito.



G = generador de corriente.

Fig. 47.  
Batería de acumuladores en proceso de carga.

### 13.5 MANTENIMIENTO DE UNA BATERIA

Los acumuladores son elementos que requieren, como cualquier otro dispositivo, una atención si queremos que su estado se conserve en óptimas condiciones. Para ello habremos de realizar las observaciones siguientes:

#### Comprobación de la densidad del electrólito

El ácido sulfúrico del electrólito posee una densidad superior a la del agua, lo que quiere decir que cuando la concentración de ácido disminuye, cosa que ocurre cuando se está descargando la batería, la densidad del electrólito también se verá disminuida. Por ello, si medimos la densidad del electrólito podemos conocer el estado de carga en que se encuentra la batería.

La densidad se mide con el densímetro (fig. 48) que lleva incorporado un flotador graduado.



Fig. 48.  
Densímetro

Cuando inundamos de líquido el densímetro, el flotador quedará tanto más hundido cuanto menos densidad tenga el líquido, es decir, cuanto menos concentración de ácido sulfúrico tenga el electrólito, lo que equivale a decir que la batería se descarga.

Si observamos la fig. 49 podemos comprobar que el flotador ha penetrado bastante en el líquido, la marca que señala el nivel de hundimiento nos determina la densidad del electrólito, cuando ésta llegue a marcar 1,12 aproximadamente deberemos someter la batería a carga.

La fig. 50 muestra una batería cargada, ya que el flotador está poco hundido, lo que nos dice que el electrólito tiene mucha densidad y empuja al flotador hacia arriba. Una batería totalmente cargada tiene una densidad de  $1,28 \text{ Kg/dm}^3$ . También puede venir expresada en  $\text{gr/cm}^3$ . De cualquier manera, cuando decimos que se trata de una densidad de  $1,28 \text{ Kg/dm}^3$ , equivale decir que es de  $1,28 \text{ gr/cm}^3$ .

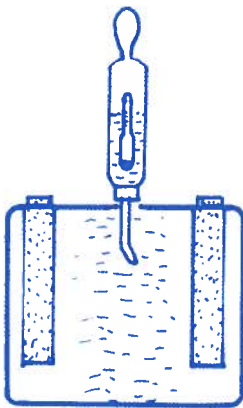


Fig. 49.  
Flotador hundido.  
Batería descargada.

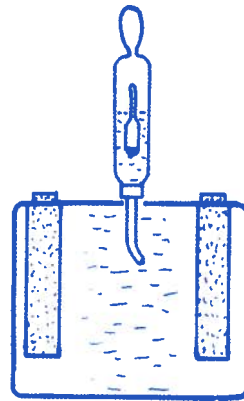


Fig. 50.  
Flotador poco hundido.  
Batería cargada.

### Comprobación del nivel del electrólito

Las reacciones químicas que se verifican en una batería de acumuladores y que anteriormente hemos estudiado lo hacen con producción de calor y como consecuencia se origina evaporación del agua del electrólito. Por este motivo, el nivel del líquido baja y por tanto habrá de ser repuesto.

La reposición siempre se hará con agua destilada, ya que es ésta la que se pierde en la evaporación, y no el ácido sulfúrico. Debemos reponer de agua hasta que las placas queden ligeramente cubiertas, aproximadamente un centímetro por encima de ellas.

### **Estado de limpieza de los bornes**

Del estado de limpieza de los bornes de una batería depende la buena conducción de la corriente eléctrica de la batería al circuito exterior.

La sulfatación de los bornes y las oxidaciones hacen aislar dichos bornes de los terminales del circuito eléctrico a ellos conectados y que queremos alimentar, por tanto, resulta evidente no descuidar su estado de limpieza y protegerlo, al mismo tiempo, con alguna sustancia que evite la formación de capas aislantes.

### **Estado de conservación general**

En general, debemos mantener siempre limpia y seca la batería, para lo que es recomendable que se instale en lugares apropiados que la reserve de cualquier sustancia nociva que pueda llegar a ella, además deberá protegerla de las temperaturas, ya sean altas o bajas.

### **Periodos largos de inactividad**

Cuando una batería va a estar fuera de servicio durante un largo periodo de tiempo es aconsejable realizar las siguientes operaciones:

- Se desconectará y se colocará en lugar seco, limpio y ventilado.
- Se le dará una carga cada 4 ó 5 meses.

## **13.6 CARACTERÍSTICAS DE UNA BATERÍA DE ACUMULADORES**

Las principales características que definen a una batería son:

- Su tensión, que es el voltaje existente entre sus bornes y que generalmente suministran 12 voltios. Se mide con el voltímetro.
- Su capacidad, que es la cantidad de amperios que durante el proceso de descarga es capaz de suministrar la batería. Se mide en amperios horas (Ah).
- Denominación. Cuando decimos que la batería es de 12-200, nos estamos refiriendo a una batería de 12 voltios que suministra 200 amperios horas. Hemos de suponer que esta designación varía según el tipo de instalación de que se trate.

## Carga de la batería

Para cargar una batería de acumuladores se conecta el positivo de la batería con el positivo del generador y el negativo con el negativo. Así un circuito de carga queda generalmente de la forma representada en la fig. 51.

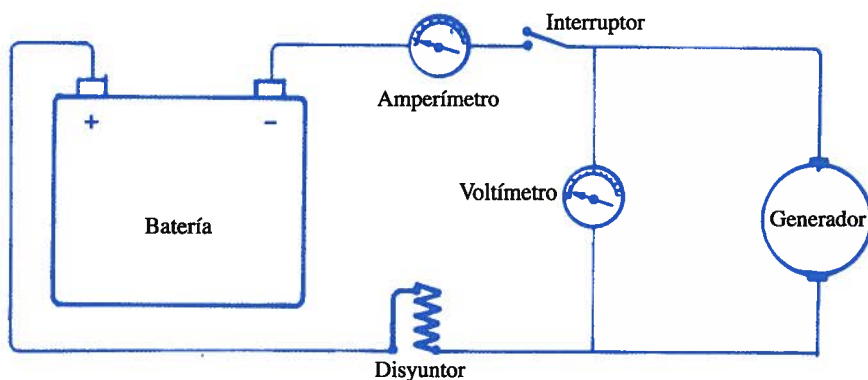


Fig. 51. Circuito de carga de batería.

Elementos necesarios:

- El amperímetro mide la intensidad de carga.
- El voltímetro mide la diferencia de potencial utilizada en la carga.
- El interruptor cierra o abre el circuito.
- El generador carga la batería.
- El disyuntor corta automáticamente la corriente, cuando la fuerza electromotriz de la batería se haga superior a la del generador, de esta manera evitamos que la batería se descargue sobre el generador.

Al comienzo de la carga, la fuerza electromotriz es de aproximadamente 1,8 voltios, elevándose rápidamente hasta unos 2,1 voltios, seguidamente aumenta muy lentamente hasta 2,2, para finalizar con una subida rápida de 2,5 voltios, donde se detiene aunque persista la carga. En estos momentos, hay un desprendimiento de burbujas de gas y el electrolito toma un aspecto lechoso.

## Limpieza de bornes

De la buena limpieza de los bornes de la batería depende la buena conducción de la corriente de la batería al circuito exterior. Éstos deben ser lijados suavemente y untados de grasa.

## TEMA 14: GENERADORES DE CORRIENTE ELÉCTRICA

### 14.1 GENERACIÓN DE LA CORRIENTE

El fenómeno se produce gracias a la acción del magnetismo (propiedad de los imanes) y de un conjunto de conductores.

La fuerza de atracción del imán es tanto mayor cuanto más cerca se está de él y va decreciendo a medida que nos alejamos del mismo. Al espacio donde el imán ejerce influencia se denomina **Campo Magnético**, al tiempo que la fuerza ejercida por el imán en cada punto de dicho campo, es lo que denominamos **Inducción Magnética**.

Debemos diferenciar en un imán el **Polo Norte** y el **Polo Sur**, de forma que dos polos iguales se repelen y si, por el contrario, acercamos un polo norte a un polo sur se atraerán.

La corriente eléctrica se genera cuando un conductor se mueve en un campo magnético o bien cuando movemos un imán próximo a un conductor, de manera que dicho conductor siempre se encuentre bajo la acción del campo magnético.

La corriente eléctrica, que el campo magnético crea se denomina **Corriente Inducida**.

Por otro lado, un trozo de hierro puede ser transformado en imán para lo que bastará con enrollarle un conductor, al que haremos pasar una corriente eléctrica.

El núcleo de hierro queda imantado por la acción del campo magnético creado por la bobina (enrollamiento del conductor con el hierro) mientras dure el paso de corriente por ésta. De esta manera se constituye el **Electroimán**, de inmensa aplicación industrial.

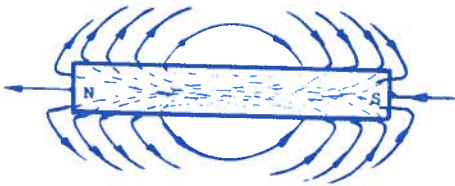


Fig. 52.

Campo magnético creado por un imán.

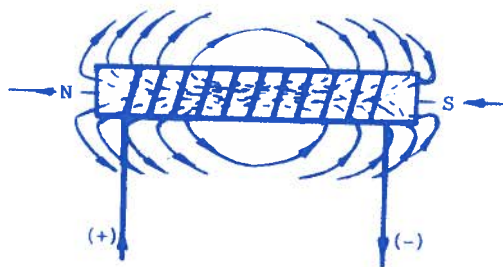


Fig. 53.

Campo magnético creado por un electroimán.

## 14.2 MÁQUINAS Y APARATOS ELÉCTRICOS

Haciendo, en primer lugar, un repaso general de las máquinas y aparatos que producen, transforman o aprovechan la energía eléctrica podemos distinguir:

- a) **Generadores:** son los que transforman en energía eléctrica cualquier otro tipo de energía y según ésta pueden ser:

*Térmicos:* aprovechan esta energía calorífica para producir electricidad.

Si calentamos la unión "C" de los dos metales, que son diferentes, se produce una fuerza electromotriz, cosa que se verá reflejada en el voltímetro (V).

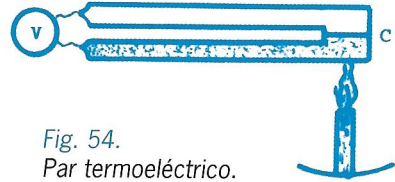


Fig. 54.  
Par termoeléctrico.

*Químicos:* la energía química la convierte en eléctrica. Es el caso de los acumuladores que ya fue tratado en el tema anterior.

*Mecánicos:* la energía eléctrica es obtenida a partir de la energía mecánica. Por ejemplo, la dinamo y el alternador.

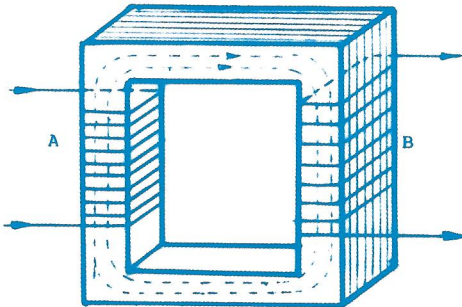


Fig. 55.  
Transformador eléctrico.  
La tensión suministrada en la bobina A es reducida en la bobina B.

- b) **Receptores:** son los que transforman la energía eléctrica en otra forma de energía. Es el caso del motor eléctrico que recibe la energía eléctrica para producir movimiento (energía mecánica).
- c) **Convertidores y transformadores:** ambos conservan la energía eléctrica pero modifican su clase (continua o alterna) o sus características (su voltaje).

### 14.3 GENERADORES DE CORRIENTE

Como anteriormente vimos, las máquinas que transforman la energía mecánica en eléctrica podían ser dos, **dinamos y alternadores**. Para ello, lo que hacemos es aprovechar la corriente inducida que se origina cuando movemos un conductor en el seno del campo magnético creado por un imán, o bien, la corriente inducida creada por un imán en el interior de una bobina.

Podemos deducir que, en ambos casos, tendremos una parte giratoria llamada **rotor** y otra fija llamada **estator**.

Recordando el principio de la generación de la corriente, en todo generador debemos distinguir:

**Campo magnético:** formado por imanes (para generadores pequeños) o electroimanes (para grandes generadores).

**Armadura:** formada por un núcleo de hierro dulce envuelta por un conjunto de espiras conductoras, constituyendo la **bobina**.

### 14.4 GENERADORES DE CORRIENTE CONTINUA

También llamados **Dinamos**, transforman la energía mecánica que recibe por su eje en energía eléctrica, en forma de corriente continua.

Los elementos a tener en cuenta, aparte de los ya mencionados son:

**Colector:** anillos metálicos divididos en dos mitades por donde sale la corriente producida en las espiras.

**Delgas:** placas aislante que separan las uniones de los anillos.

**Escobillas:** elementos de carbón que rozan sobre los anillos para recoger la corriente y enviarla al circuito.

*Funcionamiento:*

Al moverse una espira en el campo magnético creado por el imán (fig. 56) se produce una corriente eléctrica inducida que se mueve en la armadura, hacia un lado durante la mitad de una vuelta y hacia el otro durante la otra mitad.

Si entre los terminales de la espira colocamos un anillo separado en dos mitades, obtendremos corriente en una sola dirección, y esto es lo que se llama **corriente continua**.

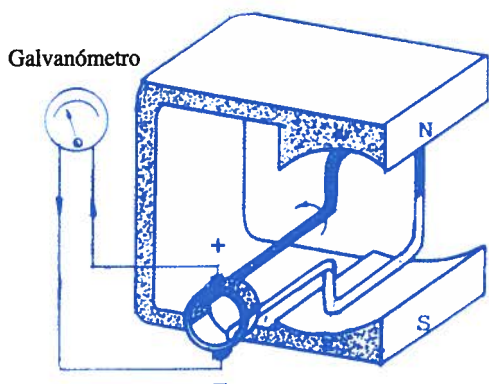


Fig. 56. Dinamo elemental.

De esta manera, las escobillas están en contacto alternativamente con las dos mitades del anillo mientras gira, de forma que comienzan a rozar sobre la otra mitad del anillo en el momento que la corriente cambia de sentido.

La dinamo carga la batería de acumuladores, como se vio en el capítulo de baterías, y podría ocurrir que cuando la dinamo estuviera parada o girase des-pacio la corriente de la batería volvería hacia la dinamo.

Para evitar este fenómeno conectaremos un **disyuntor** entre la dinamo y la batería.

## DISYUNTOR

Este aparato hace las funciones de una válvula de retención, permite el paso de flujo en un sentido y en sentido contrario no. De esta manera evitaríamos que la batería se descargara.

La bobina por donde pasa la corriente de la dinamo a masa (M), una vez que alcanza cierto valor, se crea el campo magnético como para vencer la tensión del resorte (R) y cerrar los contactos (A y B) dejando pasar la corriente hacia la batería.

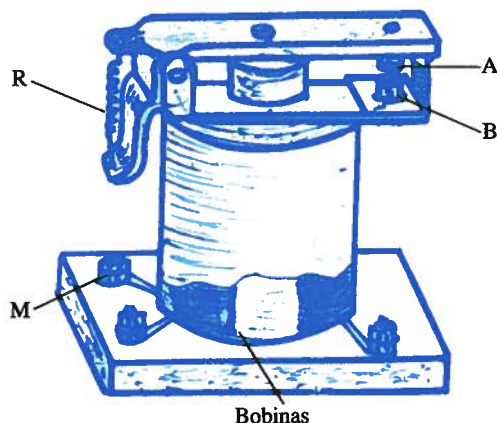


Fig. 57. Disyuntor.

## 14.5 GENERADORES DE CORRIENTE ALTERNA

También llamados Alternadores, transforman la energía mecánica que reciben por su eje en energía eléctrica, en forma de corriente alterna.

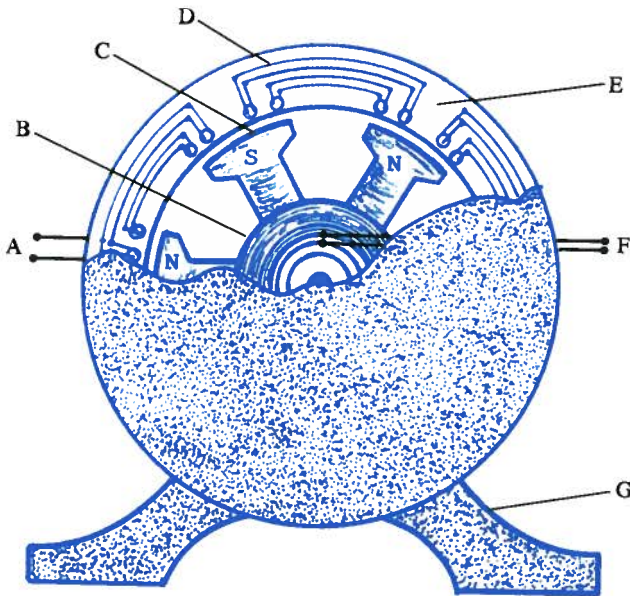
Los elementos a tener en cuenta en un alternador son:

**Estator:** es la parte fija, formado por las bobinas de hilo de cobre.

**Rotor:** constituye la parte móvil, en él se encuentra el imán o electroimán.

**Porta-escobillas:** lugar donde se colocan las escobillas que van a recoger la corriente de excitación del exterior para transmitirla a la bobina situada en el núcleo, a través de los anillos rozantes.

**Ventilación:** en el interior del alternador va colocado un ventilador accionado por su propio eje, que le sirve de refrigeración debido al calor que se produce en el bobinado.



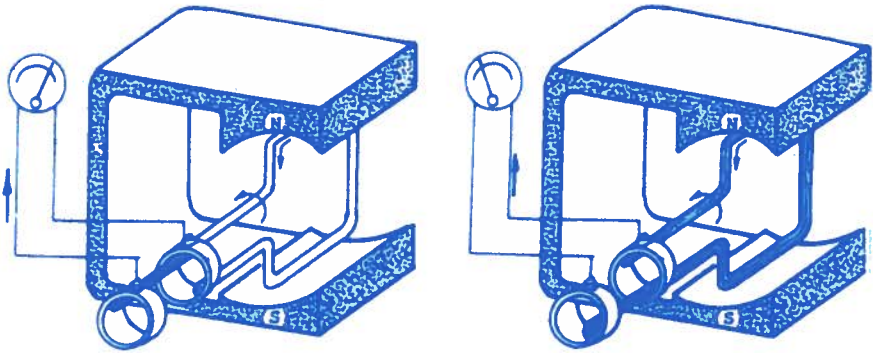
- |                       |                             |
|-----------------------|-----------------------------|
| A) Corriente alterna. | E) Estator.                 |
| B) Rotor.             | F) Corriente de excitación. |
| C) Polos inductores.  | G) Bancada.                 |
| D) Bobinas inducidas. |                             |

Fig. 58. Alternador.

*Funcionamiento:*

Remitiéndonos al funcionamiento de la dinamo, si en lugar de recoger la corriente de la espira en dos semianillos, cada extremo de la espira lo conectamos a un anillo (fig. 59) habremos conseguido recoger la corriente generada de manera alterna. El conductor, al girar dentro del campo magnético del imán, genera una corriente eléctrica que cambia de sentido cada vez que la espira da media vuelta.

En los automóviles modernos y en centrales eléctricas usan alternadores cuyo rotor es el imán y el estator constituye las bobinas, de esta manera se elimina el desgaste de escobillas además de poderse refrigerar dichas bobinas, que como ya dijimos, éstas se calientan al producirse la corriente.



*Fig. 59. Alternador elemental. La aguja refleja el cambio de sentido de la corriente.*

**Rectificadores de corriente**

Para poder cargar la batería necesitamos corriente continua. Esto nos obliga, cuando usamos alternador, a convertir la corriente alterna en continua, para lo cual utilizaremos los **Diodos rectificadores**.

En la figura se aprecian los diodos puenteados encargados de invertir el sentido de las alternancias que salen de las bornas del alternador en forma de corriente continua, de manera que la corriente solo puede circular según el sentido que indican las flechas de los diodos.

Debido a este sistema de rectificación de la corriente alterna en continua se usan más los alternadores por ocupar menos espacio y menos peso, además pueden funcionar con una gama de velocidad más amplia y requieren menor mantenimiento que las dinamos.

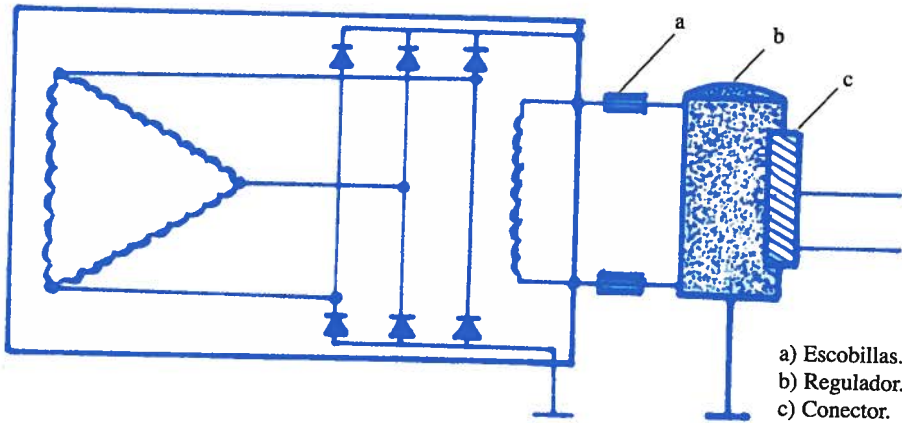


Fig. 60. Esquema eléctrico de un alternador en triángulo.

### Mantenimiento de un alternador

Siempre que dispongamos de un manual de instrucciones haremos lo mismo que con cualquier otro mecanismo que dispongamos a bordo, seguir sus recomendaciones.

De cualquier modo y en términos generales:

- Se mantendrá en perfecto estado de limpieza, usando para ello productos adecuados para materiales eléctricos.
- Se comprobará periódicamente la tensión de la correa de accionamiento.
- Se comprobará periódicamente el estado de las escobillas.
- Se comprobaran los aprietes de las bornas con el circuito exterior.
- Lo protegeremos de la humedad, poniéndole, si es preciso, productos antihumedad.
- Al cumplirse el número de horas de funcionamiento establecido, procederemos al cambio de sus rodamientos.



## TEMA 15: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA A BORDO

Antes de proceder a comentar cómo está distribuida la corriente en los barcos, pasaremos a describir los componentes de un circuito eléctrico.

- a) Conductores eléctricos. (CABLES)
- b) Elementos de control.
- c) Elementos de protección.

### 15.1 CONDUCTORES ELÉCTRICOS (CABLES)

Lo constituye el tendido o cableado de una instalación eléctrica y está formado por:

El **conductor** propiamente dicho, que es el elemento metálico de cobre o de aluminio por el cual circula la corriente y que dependiendo de su diámetro podrá circular mayor o menor cantidad de corriente.

El **aislante**, que es la envolvente que protege al conductor aislándolo del exterior.

La **cubierta**, que es una envolvente de refuerzo y que, a su vez, protege al aislante.

El **relleno** es una sustancia que se interpone entre el aislante y la cubierta.

### CLASES DE CABLES

- Según el número de conductores pueden ser:

**Unipolar:** Formados por un solo conductor, con su aislante y cubierta.

**Bipolar:** Con dos conductores, con sus aislamientos independientes y con una cubierta común para los dos.

**Tripolar:** Formados por tres conductores, con aislamiento cada uno y con cubierta común.

**Tetrapolar:** compuesto por cuatro conductores con aislamientos y cubierta en la manera de los casos anteriores.

- Según la tensión nominal del cable.

Su sección variará en función de la corriente que por él vaya a circular y así su aislamiento deberá estar preparado para soportar el calentamiento al que va a estar sometido.

### 15.2 ELEMENTOS DE CONTROL

Comúnmente constituido por:

**1. Interruptores.** Son los mecanismos encargados de establecer o interrumpir el paso de la corriente eléctrica al circuito.

Interiormente llevan unos contactos por donde va a circular la corriente y un resorte que nos permite se ejecute con rapidez el corte o el paso de corriente, pues de no ser efectiva esta acción se producirían chispas que terminarían quemando los contactos.

Los hay de muy diversas formas y dimensiones, dependiendo de la intensidad de corriente a que van a estar sometidos.

En los circuitos eléctricos se representan según una simbología:

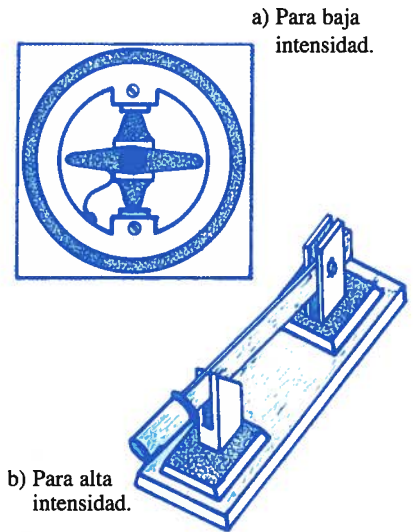


Fig. 61. Interruptores de corriente.

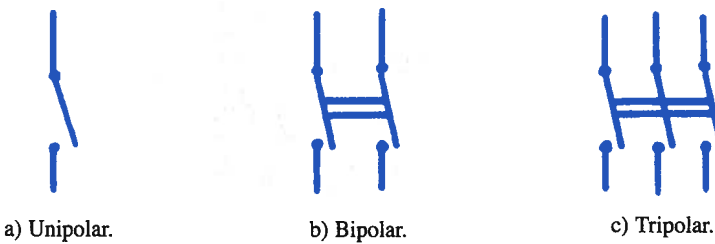


Fig. 62. Simbología de interruptores.

**2. Conmutadores.** Podíamos decir que son unos interruptores capaces de cambiar la dirección de la corriente enviándola a uno de entre varios circuitos.

Su simbología viene expresada según la figura 64.

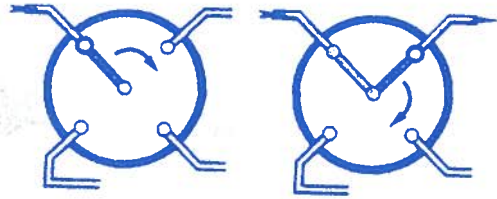
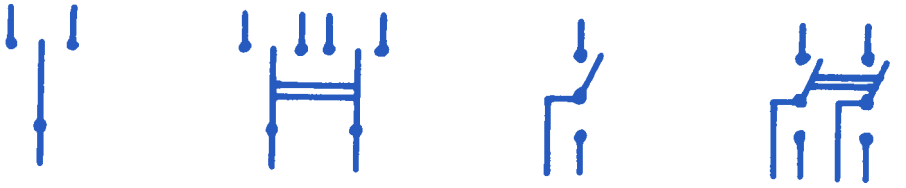


Fig. 63. Conmutador monopolar de tres circuitos



a) Conmutador de dos direcciones unipolar.

b) Conmutador de dos direcciones bipolar.

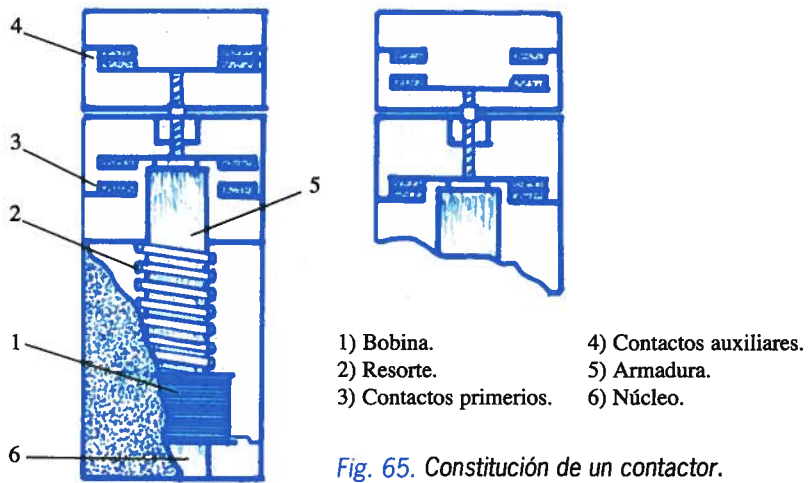
c) Conmutador de palanca dos direcciones unipolar.

d) Conmutador de palanca de dos direcciones bipolar.

Fig. 64. Simbología de conmutadores.

**3. Contactores.** Son dispositivos que cortan la corriente, con la posibilidad de ser accionados a distancia. Están constituidos por los elementos siguientes:

- **Bobina.** Al ser atravesada por una corriente eléctrica atrae a los contactos.
- **Armadura.** Constituye la parte móvil del contactor, desplazando a los contactos tanto principales como auxiliares por la acción de la fuerza de la bobina,
- **Núcleo.** Constituye la parte fija por la que se cierra el flujo magnético originado por la bobina.
- **Resorte.** Es el encargado de devolver a los contactos su posición de reposo cuando deja de circular la corriente por la bobina.
- **Contactos primarios.** Estos contactos en estado de reposo están abiertos y su misión es abrir y cerrar el circuito de potencia.
- **Contactos auxiliares.** Están acoplados mecánicamente a los contactos principales y pueden ser abiertos o cerrados en reposo. Su misión es abrir o cerrar los circuitos de mando.



Su simbología se expresa según la figura.

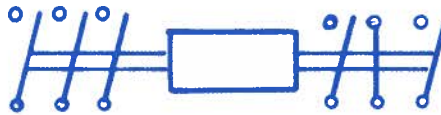
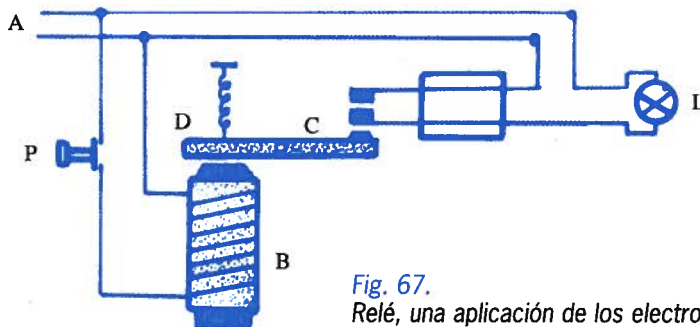


Fig. 66. Simbología del contactor.

**4. Relés.** Son interruptores accionados por electroimanes. Su misión es la de cerrar o abrir los contactos (C) que gobiernan la corriente del circuito (B) cuando es activado por la corriente del circuito (A).

Al accionar el pulsador (P) se excita la bobina (B) y atrae a la palanca (D) y subiendo el extremo derecho de ésta, cierra los contactos (C), encendiendo la lámpara (L).



**5. Controles a tierra.** Con el tiempo, los circuitos eléctricos envejecen, el aislamiento de los cables pierde sus propiedades, se producen agrietamientos y roturas y por tanto, derivación a tierra. Para controlar el estado de aislamiento de un circuito eléctrico se utilizan las lámparas de tierra.

Cuando en una de las líneas se produce tal avería, la lámpara a ella conectada se apagará o bien bajará su intensidad de luz, indicándonos, por tanto, que dicha línea tiene que ser revisada.

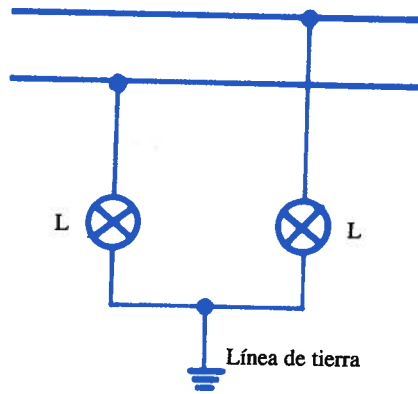


Fig. 68. Lámparas de control de tierra.

### 15.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

Podemos distinguir tres tipos de elementos protectores:

#### 1. Los que protegen de sobreintensidades elevadas

**FUSIBLES:** su misión es cortar el paso de la corriente cuando ésta se eleva a unos valores que pongan en peligro el aislamiento del conductor.

Están constituidos por un delgado hilo que funde al paso de la corriente que suponemos pueda ser perjudicial.

Como se trata de proteger el aislamiento de los conductores, es obvio situar los fusibles al principio de la instalación.

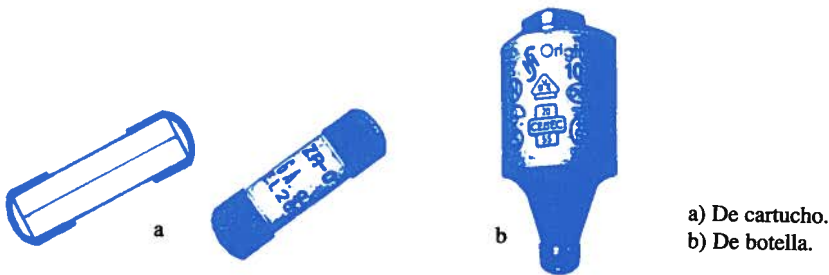


Fig. 69. Fusibles.

## 2. Los que protegen de sobrecargas moderadas

RELÉ TÉRMICO: están constituidos por los elementos siguientes:

- a) Bimetal. Son los contactos principales, formados por dos metales de coeficiente de dilatación distintos.
- b) Contactos auxiliares. Son los que abren o cierran los circuitos de mando. Suelen ser dos pares, mientras uno está abierto el otro está cerrado durante su posición de reposo.
- c) Pulsador de prueba. Solo se utiliza para comprobar que funciona.
- d) Bobinas calefactoras. Son las encargadas de calentar los bimetales
- e) Resorte. Encargados de hacer volver a la posición de reposo a los contactos auxiliares.

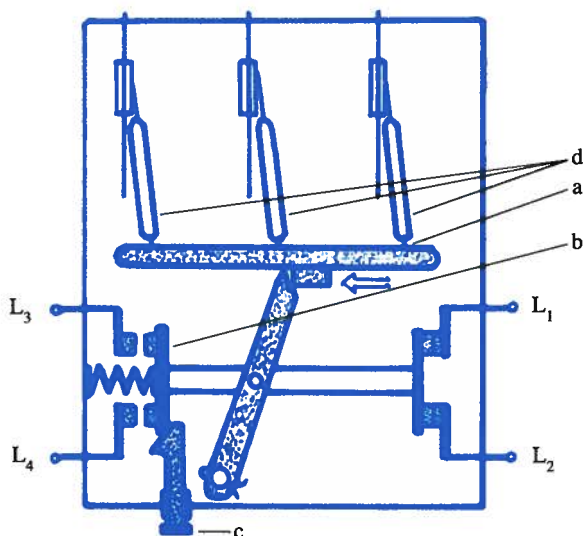


Fig. 70. Relé térmico.

*Funcionamiento:*

Al pasar por las bobinas calefactoras (d) la sobrecarga no deseada, provoca una deformación en los bimetales (a), desplazando así a los contactos auxiliares (b), cortando el paso de la corriente a las líneas (L<sub>1</sub> y L<sub>2</sub>) que irán al circuito de maniobra, por ejemplo, y cerrándose los contactos que dan paso a las líneas (L<sub>3</sub> y L<sub>4</sub>), que podrían ir a una alarma, y así indicarnos que se ha producido un fallo.

Una vez frío el bimetálico se volverá a rearmar, ya sea manual o automáticamente.

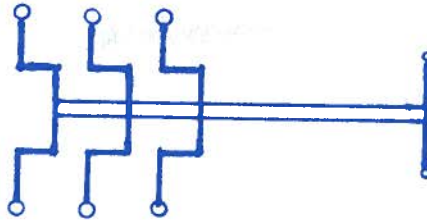


Fig. 71. Simbología del relé térmico

### 3. Los que protegen contra fugas de corriente a tierra

**INTERRUPTOR DIFERENCIAL:** éstos son utilizados para proteger a las personas de la corriente cuando están manipulando aparatos con derivación a tierra. El interruptor diferencial corta el circuito de corriente cuando se produce una fuga de corriente a tierra.

## 15.4 LA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA A BORDO

Con los elementos descritos, la corriente es distribuida por todo el barco desde su origen, el generador, pasando por el cuadro distribuidor hasta su utilización final, encender una lámpara, accionar un motor eléctrico, etc.

Del cuadro distribuidor repartiremos la corriente hacia las líneas de alumbrado, enchufes, maquinaria eléctrica y luces de navegación.

## 15.5 LUCES DE NAVEGACIÓN

Mención aparte requieren las luces de navegación, por su importancia suele llevar un cuadro de distribución reservado para este circuito y que estará alimentado a través del cuadro principal.

Las luces de navegación deberán llevar un dispositivo automático que nos indique el fallo en cualquiera de las luces.

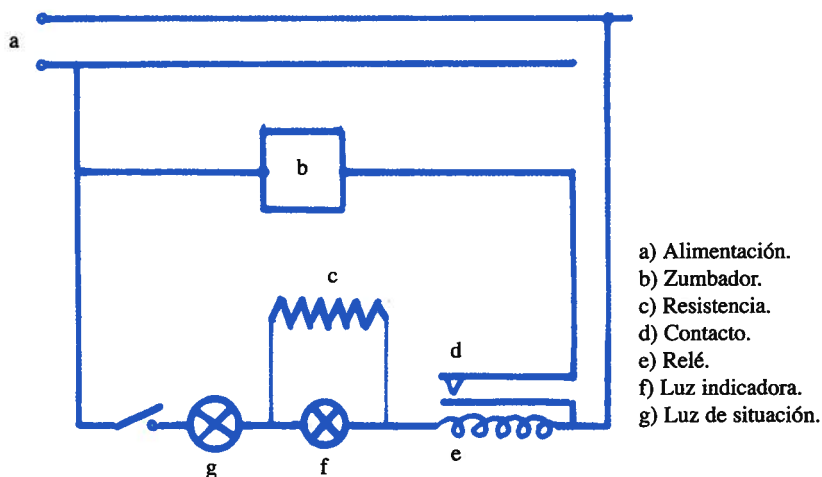


Fig. 72. Sistema de aviso de fallos de luces de navegación.

En el esquema observamos que si se produce una interrupción en la corriente de alimentación, el relé se desactiva y se cierran los contactos poniendo en funcionamiento el zumbador, avisándonos del fallo en la luz correspondiente.

Si lo que falla es la lámpara indicadora de fallo, la luz de situación continúa funcionando, ya que el circuito no queda interrumpido debido a la resistencia que se encuentra en paralelo con la luz indicadora

## 15.6 CIRCUITO DE EMERGENCIA

Los servicios de distribución eléctrica deben llevar un sistema que permita dar corriente con los grupos de baterías de acumuladores o un generador auxiliar accionado por un motor cuando fallen los generadores principales, de manera que las **luces de navegación**, el **aparato emisor** y el **alumbrado de emergencia** puedan seguir funcionando.

**IV**

# **MÓDULO C: SECCIÓN COMÚN A PUENTE Y MÁQUINAS**

Joaquín López Cordero \*

\* Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca. Cádiz.



## TEMA 1: SEGURIDAD MARÍTIMA

### 1.1 SUPERVIVENCIA EN LA MAR

#### Circunstancias que conducen a una situación de emergencia

Uno de los temas a los que internacionalmente se le está dando más importancia actualmente es a la supervivencia en la mar, debido al gran número de naufragios que se producen anualmente, hasta el punto de haberse creado una serie de títulos de suficiencia para el manejo de embarcaciones de supervivencia.

Para obtener estos certificados, según dispone el Capítulo VI Regla VI/1 del Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardias para la Gente de Mar, 1978, se exige un período de embarco no inferior a doce meses y un cursillo de formación no inferior a nueve meses de duración.

Se recomienda que para su obtención se acuda a uno de los Institutos Politécnicos Marítimo-Pesqueros, o centros homologados por la Autoridad competente en la materia existentes en el territorio nacional.



Generalizando estas recomendaciones hemos de indicar que todo tripulante debe de saber:

- Dónde se encuentran arranchados los chalecos salvavidas, y si están listos para su uso, sin nudos ni enredos en las tiras y sin cualquier tipo de enredo que impida su uso inmediato.
- Cómo ponérselo correctamente, y si tiene luz y silbato, que éstos se encuentren en perfecto estado de uso.
- Su lugar en caso de abandono del buque y las obligaciones que le correspondan antes del abandono, material que debe transportar, etc.
- Situación a bordo de su balsa salvavidas, y maniobras para lanzarla al mar.
- El camino por el que debe ir a su punto de reunión en caso de emergencia y a su balsa de salvamento.
- Estar familiarizado con las señales de a bordo y conocer los distintos toques de alarma, sean de incendio, abordaje o de abandono de buque.
- Conocer el material de que va dotada la balsa salvavidas, finalidad y manejo de sus aparatos.

Al darse la orden de abandono del buque, se deben emitir las señales de abandono por todos los medios de alarma y se debe hacer llegar a todos los compartimentos dicha señal.

Se deben parar las máquinas. Asimismo, se deben enviar los mensajes de socorro por los transmisores de radio del buque, tanto en fonía como por radiotelegrafía, en las ondas internacionales de socorro.

Botar el máximo número posible de balsas salvavidas, así como si hay tiempo, arrojar al mar objetos flotantes y dejar sobre cubierta destrincados todos los objetos que puedan flotar una vez que el barco se haya hundido.

Llevar a la balsa el equipo portátil de radio o por lo menos lanzarlo al mar para recogerlo luego desde la balsa, ya que se quedará flotando dada su estanqueidad.

Abandonar el barco y alejarse de él, procurando a continuación agruparse las balsas con los supervivientes, ya que de esta manera es más fácil prestarse auxilio mutuo, aparte de ser más fáciles de localizar desde un avión o barco que venga en auxilio.

No alejarse del sitio donde se haya hundido el barco, ya que esta situación es la que se ha transmitido por radio y, por lo tanto, será el punto de referencia al que acudirán los posibles buques y aviones de salvamento.

### **Abandono de buque**

En la medida que no se pueda permanecer a bordo de un buque, bien por haber sufrido un abordaje, un incendio, o cualquier otro tipo de avería, es preciso apresurarse a abandonarlo.

Ante todo se ha de evitar que cunda el pánico, ya que ello puede producir más víctimas que el propio hundimiento del barco.

Antes de abandonar el buque es conveniente soltar todos los elementos que puedan flotar, aunque no sea posible lanzarlos al agua en ese momento, dejándose libres sobre cubierta para que una vez hundido el barco puedan flotar sobre el agua.

Conviene abandonar el buque vestidos, incluso con calcetines, pantalones, abrigos, y de ser posibles también zapatos, pues aunque la ropa esté mojada, siempre ayuda a conservar el calor, y si hay fuego puede ayudar a evitar quemaduras en la piel.

Los patrones o personas encargadas de patronear los botes salvavidas tendrán en cuenta que éstos no se sobrecarguen, por lo que cuando exista el número de personas permitido como máximo a bordo debe de alejarse del barco y esperar allí a los demás botes que queden como supervivientes. La recogida de los naufragos en los botes ha de realizarse por la popa, para no poner en peligro la estabilidad del bote, cosa que sucedería si se intentase embarcar por los costados.

En caso de que el abandono del buque se realice por incendio, no es conveniente alejarse demasiado del buque, ya que al mantenerse éste ardiendo sirve como señal para indicar el lugar del accidente, facilitando en consecuencia su localización a los barcos o aviones que se dispongan a participar en la búsqueda y salvamento.

Para el abandono del buque se deben de seguir una serie de normas generales, como las siguientes:

- Se ha de colocar el chaleco salvavidas, inflándose en caso que sea de este tipo.
- Al abandonar el buque, debe de realizarse por la banda hacia la cual se encuentra el buque escorado, ya que la altura sobre el agua es menor, aunque si es posible, se debe descolgar por algún cabo intentando, como es

lógico, no resbalar, puesto que con el roce se quemarían las manos. Si no es posible, saltar de pie donde no haya o existan restos flotantes; a ser posible por la zona de barlovento, para evitar las llamas si se incendia el buque con el petróleo o gasóleos.

- Saltar siempre sujetándose la nariz con una mano, y con la otra el chaleco salvavidas.
- Con la mayor rapidez posible, se ha de tratar alejarse del barco.
- Una de las normas principales, es la de mantenerse unidos todos los náufragos, uniendo las balsas, o elementos flotantes existentes en los alrededores, con objeto de facilitar el salvamento.
- En el caso de que sea necesario atravesar una zona con petróleo ardiendo, despojarse del chaleco para poder hundirnos en el agua y poder surcar la zona buceando, teniendo en cuenta que antes de salir a respirar es necesario tomar impulso para salir todo lo más alto posible, y siempre de espaldas al viento, chapoteando o agitando la superficie del agua con las manos para evitar las quemaduras; una vez que los pulmones se encuentran llenos de aire, habrá de volver a sumergirse.

### Equipo adicional para supervivencia

Si la situación de abandono del buque no es un caso de emergencia y queda tiempo disponible en la preparación, debe aprovecharse este tiempo para hacer acopio de materiales y víveres que puedan contribuir a aumentar la autonomía de las balsas, así como medios que pudieran valernos para llamar la atención.

Es recomendable para casos de emergencia tener almacenados en determinadas zonas de fácil acceso a bordo, los siguientes materiales listos para su empleo:

- Latas de agua dulce rellenas en sus tres cuartas partes. De esta forma se pueden arrojar al mar y quedarán flotando, lo que permitirá recogerlas luego desde las balsas, y si no hubiera sitio a bordo de éstas para embarcarlas, se pueden llevar a remolque de las mismas.
- Cohetes de señales y luces de bengalas.
- Linternas eléctricas, así como bombillas y pilas de repuestos.
- Lámparas de señales.
- Cuadernos y lápices para poder anotar los acaecimientos, así como llevar el registro del consumo de víveres.

- Cartas náuticas de la zona de hundimiento del barco, o por la zona donde se navegaba.
- Sextante, cronómetro, almanaque náutico y tablas náuticas.
- Latas de sopas, frutas y conservas.
- Agujas e hilo de coser.
- Mantas y ropas de repuesto.
- Encerados y plásticos impermeables.
- Combustible extra para los motores de las embarcaciones, almacenado de la misma forma que ya se ha indicado para el agua extra.
- Cabos y drizas ligeros que puedan servir para remolque, así como baldes.

Naturalmente, el número, tamaño y capacidad de las balsas aconsejará la cantidad de materiales suplementarios que se puedan llevar.

Es aconsejable, antes de abandonar el buque, tomar agua y bebidas abundantes, así como tabletas para el mareo, pues con ello se economizan bebidas que se lleven en las balsas, ya que de esta forma el cuerpo tendrá suficiente aguante durante las primeras veinticuatro horas.

### **Cuadro orgánico. Cometidos que recoge el mismo**

El Cuadro Orgánico de un buque es un documento organizativo de las distintas situaciones de emergencia en que puede encontrarse, bien de peligro, incendio o abandono, indicándose la distribución de la tripulación y pasaje, en su caso, para los distintos acontecimientos mencionados, y la misión que se les encomienda a cada una de las personas de a bordo.

Este Cuadro Orgánico se encuentra distribuido por diferentes partes del buque, como pueden ser corredores, camarotes, puente, sala de máquinas, etc.

En el encabezamiento del mismo viene reflejado el nombre del Buque, Armador, Distintivo o Numeral, Grupo y Clase. A continuación y bajo la denominación de "Documentos" se distribuyen la relación de tripulantes, la distribución de la dotación en caso de incendios, la distribución de la dotación en caso de peligro, la distribución de la dotación en caso de abandono de buque y la distribución de la dotación en botes y balsas salvavidas, así como también las características del buque y los diferentes avisos a los tripulantes en materia de seguridad.

Las señales que se realizan ante los diferentes acontecimientos mencionados son las siguientes:

### **Situación de PELIGRO**

La señal de EMERGENCIA es una pitada larga seguida de dos cortas repetidas durante quince segundos con el sistema de pito del buque, además esta señal será suplementada por otras de características análogas, dadas con los timbres generales de alarma, esto es, un timbrazo largo seguido de dos cortos.

Cuando se realice la llamada para ejercicios en situación de peligro ésta será la de un sonido largo y dos cortos realizados por los timbres generales de alarma repetidos durante 15 segundos como mínimo.

Tanto para dar a conocer la finalización de la situación de peligro como para dar por finalizados los ejercicios en esta situación la señal emitida se corresponderá con tres pitadas cortas, además de tres timbrazos largos.

Al percibirse por parte de los tripulantes a bordo cualquiera de las señales descritas anteriormente, se dirigirán al lugar que le haya sido asignado en el apartado de misión a cada miembro de la tripulación indicada en el Cuadro Orgánico.

### **Situación de INCENDIO a bordo**

La señal de EMERGENCIA será repiques de campanas de duración no inferior a 10 segundos complementadas por sonido continuo de los timbres de emergencia con duración no inferior a 10 segundos.

Cuando se realice la llamada para ejercicios en situación de incendio, ésta será la de un sonido continuo de duración superior a 10 segundos producido por los timbres generales de alarma.

Para dar a conocer la finalización de la situación de emergencia por incendio se realizarán tres pitadas cortas con el pito del barco suplementadas por tres timbrazos largos realizados por los timbres generales de alarma. Y para dar a conocer la finalización de los ejercicios de emergencia por incendio se realizarán tres pitadas cortas complementadas por tres timbrazos cortos.

Cualquier miembro de la tripulación al observar un fuego a bordo habrá de utilizar el extintor manual más cercano, avisando con carácter inmediato al puente de mando.

En estos casos, el buque tiene su Central de Seguridad situada en el puente de gobierno, desde donde se dirige la operación de extinción del incendio, siendo el capitán el encargado de efectuar la selección de los medios tanto materiales como humanos que se han de emplear en la lucha contra incendios.

Cuando se perciba la señal de alarma de fuego a bordo, todos los tripulantes deberán dirigirse a los lugares asignados en el Cuadro Orgánico, no pudiendo abandonar su puesto más que cuando le sea requerido por los oficiales.

### **Situación de ABANDONO**

La señal de EMERGENCIA será la que corresponda a seis pitadas cortas seguidas de una larga dada por el pito del buque, complementada por seis timbrazos cortos y uno largo realizado por los timbres generales de alarma de a bordo.

Cuando se realice la llamada para ejercicios en situación de abandono de buque ésta será de carácter verbal dada a los miembros de la tripulación.

Para dar a conocer la finalización de los ejercicios de abandono de buque se realizarán tres pitadas cortas realizadas con el pito o sirena del barco que se suplementarán con tres timbrazos largos realizados con los timbres generales del buque.

Cuando se den las señales de abandono de buque todo el personal de la tripulación se dirigirán a los lugares asignados en el Cuadro Orgánico, cumpliendo con lo que allí se les señala.

A este acto todo el personal asistirá provisto de su correspondiente chaleco salvavidas.

En caso de que existan pasajeros a bordo, los tripulantes habrán de dirigir a éstos a los lugares a ellos destinados en el correspondiente apartado del Cuadro Orgánico.

Junto a la relación de tripulantes aparecen las misiones de éstos a bordo, así como el bote o balsa salvavidas asignada.

### **Modelo de cuadro orgánico. (Ver Anexo I)**

**NAVIERA:**

**DOCUMENTO N.º 1**

**CARACTERISTICAS DEL BUQUE.**

<b>Eslera total</b>	39,70 mts.
<b>Eslera P.P.</b>	32,95 mts.
<b>Manga de trazado</b>	09,00 mts.
<b>Puntal a Cta. Superior</b>	06,15 mts.
<b>Puntal a Cta. Inferior</b>	04,10 mts.
<b>Máquina Principal</b>	1.142 BHP.
<b>Calado</b>	03,80 mts.
<b>Número de tripulantes</b>	20
<b>Balsas</b>	4

**RELACION DE TRIPULANTES.**

N.º 1 - Patrón al mando	N.º 11 - Marinero 3
N.º 2 - 2.º Patrón	N.º 12 - Marinero 4
N.º 3 - 1.º Mec. Naval	N.º 13 - Marinero 5
N.º 4 - 2.º Mec. Naval	N.º 14 - Marinero 6
N.º 5 - 1.º Engrasador	N.º 15 - Marinero 7
N.º 6 - 2.º Engrasador	N.º 16 - Marinero 8
N.º 7 - Contramaestre	N.º 17 - Marinero 9
N.º 8 - Cocinero	N.º 18 - Marinero 10
N.º 9 - Marinero 1	N.º 19 - Marinero 11
N.º 10 - Marinero 2	N.º 20 - Marinero 12

**DISTRIBUCION DEL PERSONAL EN LAS BALSAS SALVAVIDAS**

**Balsa número 1**

Capacidad: 10 Plazas.  
 Jefe de balsas: 2.º Patrón.  
 2.º Jefe: 2.º Mecánico.  
 1.º Engrasador.  
 Cocinero.  
 Marinero 1.  
 Marinero 3.  
 Marinero 5.  
 Marinero 7.  
 Marinero 9.  
 Marinero 11.

**Balsa número 2**

Capacidad: 10 Plazas.  
 Jefe de balsas: 2.º Patrón al mando  
 2.º Jefe: Contramaestre.  
 1.º Mec. Naval.  
 2.º Engrasador.  
 Marinero 2.  
 Marinero 4.  
 Marinero 6.  
 Marinero 8.  
 Marinero 10.  
 Marinero 12.

**NOTAS:**

- En caso de inutilización de la balsa N.º 1, sus ocupantes utilizarán la N.º 3.  
 En caso de inutilización de la balsa N.º 2, sus ocupantes utilizarán la N.º 4.  
 En caso de inutilización de tres balsas, toda la tripulación acudirá a la que se pueda arriar.
- Las señales de socorro y de lanzacabos las manejarán el 1.º de Máquinas y el Contramaestre.
- Los Jefes y segundos Jefes de balsas, serán los encargados de manejar las señales de auxilio de las mismas.

El Comandante de Marina,

# CUADRO

**DOCUMENTO N.º 2**

**DISTRIBUCION DE LA DOTACION EN CASO DE EXTINCIÓN DE INCENDIO.**

**Señal de llamada.**

Una sucesión de repiques de campana y una serie de pitadas con el pito del barco y con el timbre de alarma.

**Señal para retirar el personal.**

Tres pitadas cortas con el pito.

**Señal para realizar ejercicios.**

Se dará la voz de "ejercicio de incendio" y seguidamente las señas indicadas anteriormente.

**Señal para retirar el personal de ejercicio.**

Tres pitadas cortas con el pito y la voz, "retirada de ejercicio".

**MISIONES DE LA DOTACION.**

**Patrón al mando.**

Dirigirá todas las operaciones.

**2.º Patrón, Marineros 7 y 9.**

Cuidará de la manobra de las mangueras. Comprobará que el material necesario (extintores, mangueras, etc.) está dispuesto para su utilización. Dirigirá todas las faenas para intentar la rápida extinción del incendio.

**Contramaestre.**

Cuidará documentación y caudales y se pondrá a las órdenes del Patrón de mando.

**Marinero 1.**

Acudirá al puente para atender el gobierno del buque y transmitir las órdenes que reciba del Patrón de mando.

**1.º Mecánico Naval.**

Dirigirá las operaciones de su departamento enlazando con el Patrón de mando por los medios de que disponga.

**2.º Mecánico Naval - 2.º Engrasador.**

Cuidarán del funcionamiento de las máquinas principales y auxiliares, cuadro eléctrico y dinamos.

**1.º Engrasador.**

Preparará los compresores, frío en bodegas y auxiliará en su trabajo a los 1.º de Máquinas.

**Cocinero y Marinero II.**

Vigilarán que el incendio no se propague a su departamento, dando de la gamba.

**Marineros 2, 3, 4 y 5.**

Se pondrán a las órdenes del Patrón de altura. Conectarán las mangueras que precisen, recogerán y manejarán los extintores portátiles que se encuentren a su alcance.

**Marineros 6, 7, 10 y 12.**

Transportarán el equipo de socorro (aparato de socorro, hacha, pala para de seguridad) al lugar del fuego y lo manejarán.

**NOTA:**

Los tripulantes que no tengan puesto asignado, se reunirán, en lugar de cubierta, alejado del incendio, a las órdenes del Patrón para auxiliar en caso necesario.

El Ingeniero Inspector de Buques,

# ORGANICO

BUQUE:

# ANEXO I

## DOCUMENTO N.º 3

### DISTRIBUCION DE LA DOTACION EN CASO DE PELIGRO (VARADA, COLISION, NIEBLA, MINAS Y TEMPORAL)

#### Señal de llamada.

pitada larga y dos cortas repetidas durante 15 segundos.

#### para retirar el personal.

pitadas cortas.

#### para realizar ejercicios.

rá la voz de "ejercicio de emergencia" y seguidamente las señalizadas anteriormente.

#### para retirar el personal de ejercicio.

pitadas cortas y la voz, "retirada de ejercicio".

### MISIONES DE LA DOTACION.

#### al mando.

rá todas las operaciones.

#### Contra maestre. Marineros 7 y 12.

rá y vigilará todas las operaciones, asignando al Contra maestre Marineros 6 y 11 cuiden de la documentación y preparen equipo de i.

#### único Naval.

rá las operaciones de su departamento enlazando con el Patrón y por los medios de que disponga.

#### único Naval - 1.º Engrasador.

rá del funcionamiento de la máquina principal y auxiliares, eléctrico y alternadores.

#### os 1 y 2.

rán del gobierno del puente y transmitirán las órdenes que reciba el Patrón de mando.

#### rasador.

rá en el pañol para suministrar los efectos que se precisen.

#### os 3, 4, 5 y 6.

rán las fundas de las balsas salvavidas, prepararán ganchos y pasas y repasarán balsas y aros para un rápido lanzamiento.

#### os 8, 9, 10 y 11.

rán todas las aberturas de costados, puertas y pasillos de bandas.

#### o.

rá la cocina y ayudará a cerrar las aberturas de costados, puertas y pasillos.

Si los pulantes que no tengan puesto asignado, se pondrán a las órdenes del Patrón, para auxiliar en caso necesario.

## DOCUMENTO N.º 4

### DISTRIBUCION DE LA DOTACION EN CASO DE ABANDONO DEL BUQUE.

#### Señal de llamada.

Una sucesión de más de seis pitadas cortas seguidas.

#### Señal para arriar balsas.

Una pitada corta.

#### Señal para detener arriado.

Dos pitadas cortas.

#### Señal para retirar al personal.

Tres pitadas cortas.

#### Señal para realizar ejercicios.

Se dará la voz de "ejercicio de abandono del buque" y seguidamente las señales indicadas anteriormente.

#### Señal para retirar el personal de ejercicio.

Tres pitadas cortas y la voz, "retirada de ejercicio".

### MISIONES DE LA DOTACION.

#### Patrón al mando.

Dirigirá todas las operaciones y embarcará en la balsa N.º 2.

#### Contra maestre.

Cuidará de la manobra de las balsas salvavidas, exigiendo el debido orden en la misma, embarcando él mismo en la balsa N.º 2.

#### 2.º Patrón.

Permanecerá en la estación de telefonía y embarcará en la balsa N.º 1.

#### Marineros 1 y 2.

Acudirán al puente para hacer de timonel y trasladar la radiobaliza a la balsa N.º 1, embarcando en la misma.

#### Marinero 3.

Transmitirá las órdenes que reciba del Patrón al mando y pasará a la balsa N.º 2.

#### Marineros 4, 6, 10 y 12.

Dirigirán la maniobra de aislamiento de las balsas salvavidas y embarcarán en la balsa N.º 2.

#### Marineros 5, 7, 9 y 11.

Dirigirán la maniobra de aislamiento de las balsas salvavidas y embarcarán en la balsa N.º 1.

#### 2.º Mecánico Naval - 1.º Engrasador.

Acudirán inmediatamente a la balsa N.º 1, para atender la maniobra de arriado, soltar los ganchos de sus pastecas al estar las balsas en el agua.

#### 1.º Mecánico Naval - 2.º Engrasador.

Acudirán inmediatamente a la balsa N.º 2, para atender la maniobra de arriado, soltar los ganchos de sus pastecas al estar las balsas en el agua.

#### Cocinero.

Transportará víveres a la balsa N.º 1 embarcando en ella.

#### Marinero 6.

Transportará víveres a la balsa N.º 2 embarcando en ella.

La Junta Facultativa que ha previsto el presente Cuadro orgánico, previa comprobación de su eficacia a bordo, a la vista de los ejercicios realizados y considerando cumplidas las disposiciones indicadas en el capítulo 5.º y normas complementarias, lo aprueba y autoriza con la firma de todos los componentes.

Inspector de Sevimar,

Patrón al mando,



*Actualmente es importante disponer de aparatos receptores de información meteorológica a bordo*

## **Navegación con mal tiempo**

En caso de mal tiempo hay que extremar las precauciones para evitar las averías y los daños que se puedan originar a la carga o dotación.

Si se prevé que se va a tener mal tiempo, cosa que en la actualidad es fácil de predecir, se arranchará el barco para soportar este mal tiempo que se avecina.

Para ello se deberá revisar todas las trincas de mar, para así asegurarse que todos los pesos que puedan desplazarse con el mal tiempo estén perfectamente asegurados, revisando la carga de la bodega.

A los botes, balsas y objetos móviles de la cubierta se les reforzarán las amarras. Se refuerzan las trincas de las anclas y de las plumas y se limpian los imbornales comprobando que no están obstruidos y que, por lo tanto, permitirán la salida del agua que se pueda embarcar con algún golpe de mar.

Se dispondrán a ambas bandas de la cubierta de pasamanos de balance, bien templados para que la gente que tenga que circular por la cubierta tengan a donde agarrarse.

Hay que tener presente que, en caso de caerse alguien al agua en estas condiciones, hay muy pocas probabilidades de recuperación e incluso el arriar el bote puede ser peligroso.

Metidos en el temporal, el barco deberá gobernar de la manera en que sufra menos, reduciendo la velocidad si es preciso, procurando evitar la entrada de agua al interior, aunque se tenga que modificar el rumbo y correr el temporal o capearlo si se ve muy apurado.

## **Navegar con mar gruesa de proa**

Navegando de proa puede llegar el momento, en que no hallamos reducido máquina, y en la que el agua que las amuras han de despedir hacia fuera del buque embarque en éste.

El recibir los golpes de mar por la proa dependerá en gran medida de la forma del buque. En general podemos decir que los barcos cortos, así como los de escaso calado, navegan mejor dando la amura a la mar, en caso de temporal.

## **Navegar con mar gruesa de popa**

Habrà que evitar que el buque se nos atraviese a la mar. No debe titubearse en caso de necesidad, ya que es posible que en algunas ocasiones nos sobresalga del agua el timón, estando entonces en situación precaria de gobierno.

## Capear

Por capear entendemos el poner la amura a la mar con muy poca máquina. La velocidad ha de ser la suficiente para gobernar y evitar que se atravesie a la mar el barco.

En toda clase de maniobras en la mar se han de tener presente las cualidades particulares de cada barco, pues las maniobras más seguras para otros buques pueden ser contraproducentes para el nuestro.

## Trincas de mar

Por construcción, todas las Partes Móviles de un buque vienen provistas de manera que se les puedan dar trincas, que en puerto o con buen tiempo, no se llevan puestas, pero que, en caso de saber que viene mal tiempo, hay que colocar en su sitio.

Las trincas suelen ser de cadena o de cable, llevando unos tensores para que queden bien firmes y sujetas sin huelgos las piezas a las que están destinadas.

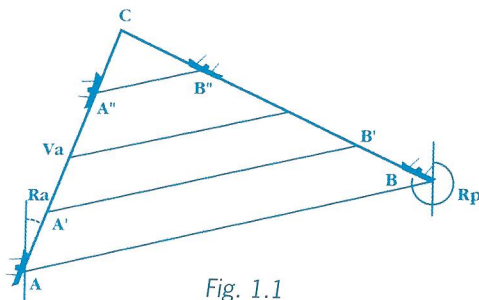
## Abordajes. Determinación de riesgo de abordaje

Se considerará que existe riesgo de abordaje, si la demora o la marcación de un buque que se aproxima no varía en forma apreciable.

Conocido el texto del Reglamento Internacional para prevenir los abordajes en la mar, hace falta, además, saber aplicarlo bien y exactamente en todos los casos que puedan presentarse. Para ello, debe tenerse siempre presente que cada buque puede considerarse como un móvil animado de una cierta velocidad en una dirección determinada, y entonces todo el problema se reduce a evitar que las derrotas de ambos buques se encuentren en un mismo punto y en el mismo momento, siendo las reglas internacionales meras normas destinadas a establecer una disciplina y orden en la maniobra, cuando dos buques se hallen en peligro de entrar en colisión.

Para mayor claridad de lo expuesto consideremos dos buques A y B animados de las velocidades  $V_a$  y  $V_b$  que navegan a los rumbos indicados en la figura 1.1.

Si en estas condiciones alcanzan el punto C simultáneamente, diremos que entran en colisión, denominándose a  $R_a$  rumbo de colisión de A con respecto a B, e inversamente, a  $R_b$  rumbo de colisión de B con respecto a A. En este caso puesto que llegan simultáneamente a C, los tiempos que tardan en recorrer las distancias AC y BC serán iguales; dicho tiempo para el buque A será  $AC/V_a$ , para



el buque B valdrá  $BC/V_b$ , luego  $t = AC/V_a = BC/V_b$  y como esto se verifica siempre en todas las posiciones simultáneas de ambos buques, por ejemplo  $A'$  y  $B'$  en las que también ocurrirá que  $t = AC/V_a = BC/V_b$  (siempre que no varíen los rumbos ni las velocidades), resulta que las líneas de marcación  $AB, A'B', V_a, V_b$ , etc., serán paralelas, y por tanto deducimos que para que dos buques vayan a rumbo de colisión es preciso que la marcación con que cada buque vea al otro se mantenga constante.

Fundado en lo anterior podemos entonces decir que si se varía uno cualquiera de los cuatro elementos  $R_a, R_b, V_a$  o  $V_b$ , los dos buques no podrán encontrarse en  $C$  y habrá desaparecido el riesgo de colisión.

Así en la figura 1.2, si variamos  $R_a$  y se gobierna al rumbo  $R'a$ , al cabo del tiempo  $t$  y cuando  $B$  se halla en  $C$  como antes, el buque  $A$  se hallará en el punto  $C_1$ , siendo  $AC = AC_1$ , sin que haya podido haber encuentro, pues al llegar  $B$  a  $B''$ , el buque  $A$  estará todavía en  $A''_1$ , debido a ser  $A''_1A = A''A$ .

De todo lo explicado se deduce que se va a rumbo de colisión cuando la marcación del otro buque permanece constante (fig. 1.3) y que para evitar el abordaje y hacer que la marcación varíe es preciso variar el rumbo o la velocidad propios, o que el otro buque varíe los suyos.

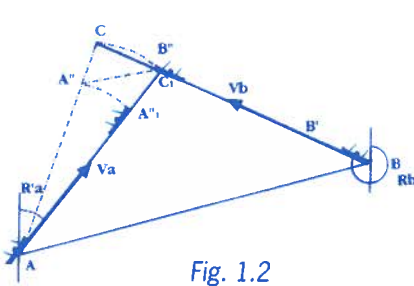


Fig. 1.2

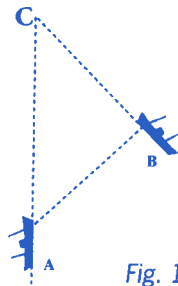


Fig. 1.3

En la figura 1.4, si la marcación de  $B$  va disminuyendo, es decir, si en marcaciones sucesivas va cerrando el ángulo que la visual a  $B$  forma con la dirección de la proa de  $A$  - posiciones relativas (1) y (2) -  $B$  pasará por la proa de  $A$ . En cambio si la marcación de  $B$  (fig. 1.5) va aumentando, va abriendo, o sea, si lo vamos marcando cada vez más hacia nuestra popa - posiciones relativas (1) y (2) -,  $B$  pasará por la popa.

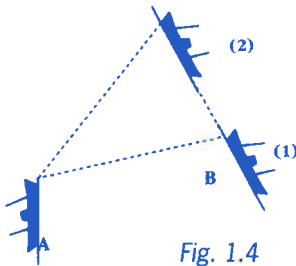


Fig. 1.4

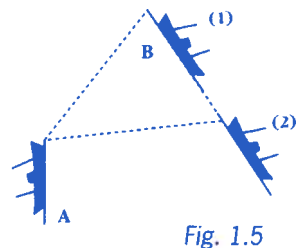


Fig. 1.5

Si con un buque A se quiere alcanzar a otro buque B (fig. 1.6), para pasar a la vez, llevando ambos derrotas que se cruzan, al llegar el primero a la dirección de la derrota B se deberá meter a estribor (1) o babor (2), según que a B se le marque por estribor o babor, respectivamente; después seguiremos navegando rectificando el rumbo para que la marcación permanezca constante, es decir, buscando el rumbo de colisión, aunque siempre con las naturales precauciones para alcanzarlo sin abordarlo.

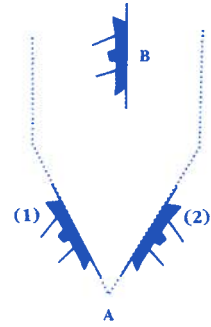


Fig. 1.6

Al hablar de marcaciones nos referimos, naturalmente, a los ángulos que las visuales dirigidas al otro buque forman con la dirección de la proa del nuestro.

### Manejo de las balsas salvavidas y su equipo. Descripción

Las balsas salvavidas que existen en el mercado pueden ser: rígidas o neumáticas. Las primeras constan de un aro-tubo de aluminio, hierro, etc, éstas forman espacios de aire separados y herméticamente cerrados. Todas las balsas rígidas, van estibadas de forma que flotan libremente si el barco se hunde. Estas también pueden ser de corcho macizas, y en la actualidad se suelen usar de caucho inflables, pues desde el punto de vista de la estiba, tienen la ventaja de ocupar menos espacio, y no necesitan ningún varadero o pieza similar para su estiba. Las balsas salvavidas inflables, van metidas en un container que las preserva de las inclemencia del tiempo, chispas de chimeneas, roedores, etc. también pueden estar metidas dentro de un saco de lona.

El container lleva dos tirantas, que por medio de un dispositivo hidrostático, se hace firme a la cubierta.

Este dispositivo hidrostático tiene por misión dejar en libertad al container cuando el buque se ha hundido y no ha dado tiempo a disparar los containers, cuando el buque se encuentra a cierta profundidad, la presión del agua los hace dispararse. El container es completamente estanco, en la parte exterior y en un lugar visible del container hay dos empuñaduras, una roja y otra blanca. Ambas sirven para disparar el grifo de una botella de  $\text{CO}_2$ , que hinchara la balsa en pocos instantes. Amarraremos la empuñadura roja (para larga distancia) a una pieza fija del buque, se lanzara al agua el container, se recogerá y templará el cabo que sujeta la balsa al buque, seguidamente se dará un fuerte tirón; se notará que la balsa, al tiempo de hincharse, sale del container. Si esta operación se hace con lentitud, es que el tirón no ha sido lo suficientemente fuerte para disparar el grifo de la botella de  $\text{CO}_2$ . Puede darse un segundo tirón o más si es necesario. Seguidamente se acercará la balsa al barco, para ocuparla, la última persona que vaya a embarcar debe tener la precaución de cortar el cabo que sujeta a la balsa con el buque que se hunde, seguidamente se alejará del lugar del hundimiento para no ser arrastrado por los remolinos.



*Contenedor de balsa salvavidas*



*Contenedor en el agua*

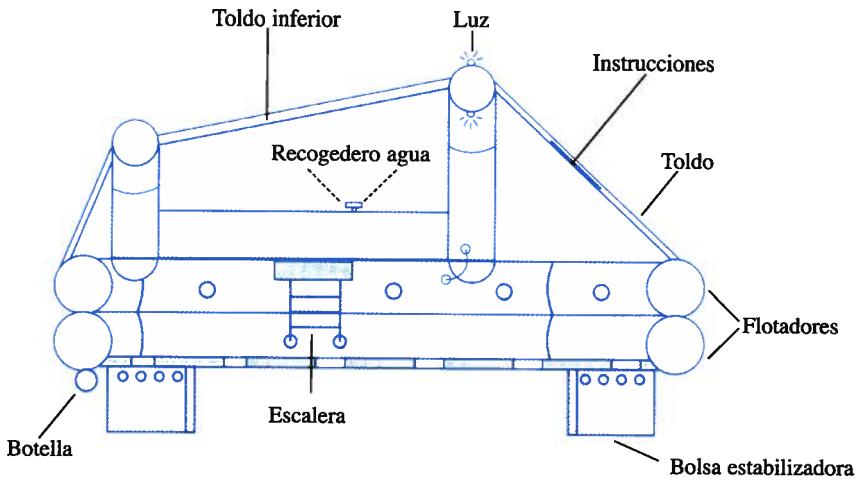
Si por el descuido o imposibilidad, el container se hubiera lanzado al agua sin haberse amarrado la empuñadura roja, habrá que emplear la empuñadura blanca (corta distancia), echarse al agua, recuperar la empuñadura blanca y dar un fuerte tirón de la misma.

Idénticamente, la balsa se hinchará. El caso más improbable que pudiera presentarse es que no respondieran las empuñaduras; en tal caso se tirarán uno o dos hombres al agua, romperán el container, estirarán la balsa en el agua, ya que vacía puede con dos hombres, y con dos fuelles que tiene la balsa en su interior se inflará.

En el caso poco probable de que la balsa al hincharse se pusiera al revés, no hay que dejar embarcar a nadie en ella antes de que se haya colocado en posición normal. Unas tirantas que le cruzan por su parte inferior permitirán adrizarla, poniéndose de pie en la parte indicada, y haciendo movimiento de vaivén hasta que de la vuelta. En este caso el oleaje y el viento pueden prestar ayuda si se orienta la balsa debidamente.

La balsa consta de dos aros de goma superpuestos y un toldo de lona plastificada o material similar, de color naranja, que es el color que más se ve en la mar. Lleva unas válvulas de sobrepresión que sirven para que cuando aumente la presión (acción del Sol), salga el aire. Durante el día, cuando la temperatura va en aumento deberán estar abiertas; o sea desenroscadas. Cuando la temperatura va en descenso, o durante la noche, se mantendrían cerradas. Entre aro y aro lleva unas válvulas o grifos de comunicación, los cuales sirven para mantener la misma presión en los dos aros de goma. Durante la noche en caso de temporal se mantendrán los flotadores, volviendo a dejarlos nuevamente cerrados. Durante el día podrán permanecer abiertos para que los flotadores estén a la misma presión ya que se encuentran a distintos regímenes de temperaturas, el inferior en contacto con el agua, y el superior expuesto al Sol.

Estas balsas llevan los siguientes pertrechos: cuchillos, espadilla, anillos flotantes para recogida de náufragos, dos fuelles, una lámpara de mano, ésta sujeta al suelo de la balsa. Este es el primer instrumento del que hay que aprovecharse si es de noche.



Esquema de una balsa

Junto a una de las entradas hay una inscripción "luz de posición" donde un cabo está dispuesto para que de un simple tirón se ponga en acción la pila de sodio que se encuentra en el casco de la balsa. La luz de posición está en la parte más alta, al exterior.

Una vez la dotación esté completa se podrán cerrar los toldos y cortinas. Es necesario que al menos una persona esté de vigilancia y se organicen turnos de guardia que no sean de muy larga duración.

En el interior de la balsa hay un equipo de bengalas y cohetes para señales nocturnas.

Durante el día las señales se podrán hacer con un pito muy estridente, y si hace Sol, con un heliógrafo.

Un compuesto vitamínico de muchas calorías permite poder sobrevivir varios días, debidamente racionados. Caramelos de azúcar de cebada ayudarán a combatir el gusto del salitre en ambientes marítimos.

Se recomienda en gran manera evitar el escupir, ya que la pérdida de saliva acarrea una rápida debilidad en el organismo.

En envases adecuados existe almacenada agua, a razón de un litro y medio por persona, si la dotación es reglamentaria. Dentro del botiquín hay tabletas de vitamina "C", "Redoxón", indicadas contra el escorbuto, y una ración de seis pastillas por personas contra el mareo.

Hay un ancla flotante de respeto, que puede lanzarse también para recoger plancton. Este producto gelatinoso tiene un sabor parecido al puré de gambas. Si el gusto es amargo o picante, el plancton no está en condiciones de ingerirse. También existen utensilios de pesca para poder pescar.

Tomando diariamente una cucharada de plancton se podrán dosificar las pastillas de vitamina "C", a razón de una tableta cada cinco días.

El agua se podrá recoger de la lluvia por medio de los pitorros que comunican con el toldo exterior, pudiéndola almacenar en el porta-aguas. En caso de faltar la lluvia haciendo dos cortes en forma de "V" en el lomo de un pescado, estrujándolo y chupándolo a la vez se obtiene un jugo dulce que además de alimenticio puede saciar la sed, esto permite ahorrar el agua dulce y esperar la lluvia.

También lleva un equipo para poder poner parches en caso de un pinchazo.

Para sobrevivir hay que tener fe y confianza en que serán salvados.

Si la nave hundida puede advertir por radio la posición del naufragio, no encontrándose demasiado lejos del lugar, es posible que un barco o avión haya captado el mensaje y que sean vistos, organizándose el salvamento.

No hay que desperdiciar el momento en que se puedan hacer señales. De noche con bengalas y cohetes y señales morse con la lámpara de mano, de día con el heliógrafo y el pito.



*Balsa abierta con exposición de su contenido*

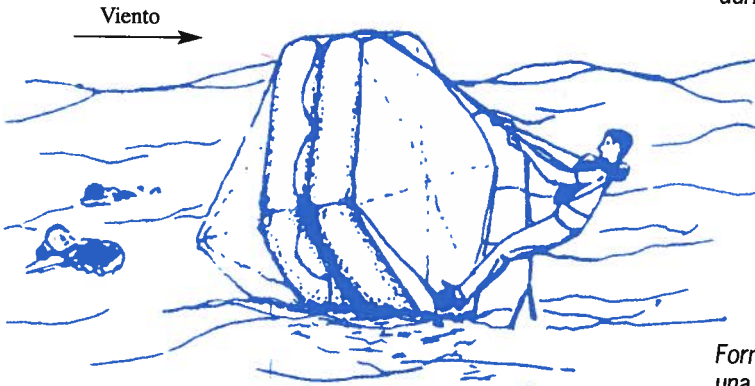
### Forma de adrizar una balsa volcada

Cuando una balsa ha quedado en posición invertida, puede ser adrizada por un solo hombre de la siguiente manera:

Se gira la balsa en el agua hasta que las botellas de gas o aire comprimido para el hinchado estén en la zona de sotavento.



*Tiras para ayudar a adrizar la balsa*



*Forma de adrizar una balsa*

Subirse sobre el suelo invertido de la balsa. Apoyar los pies en las botellas de gas, y agarrándose a las tiras de la balsa, hacer bascular el cuerpo hacia atrás, como se indica en la figura. Una vez que la balsa empiece a levantarse, el viento ayudara de esta forma a que la misma de la vuelta y quede en posición correcta de uso.

### Precauciones al embarcar en una balsa salvavidas

Siempre que se pueda, se arriará la balsa con su tripulación ya embarcada. En otro caso, se debe embarcar desde una escala del costado y si se esta en el agua, se trepa a ella.

Es peligroso saltar desde el barco a una balsa salvavidas, ya que se puede lesionar a alguno de los tripulantes ya embarcados. Si no hubiese otro remedio, se debe saltar sin zapatos y sin llevar encima ningún otro objeto contundente que pueda originar heridas no sólo a los tripulantes, sino también a uno mismo.



*Forma de acceder a una balsa salvavidas*

## **Saltar al agua**

Al saltar al agua, debe de hacerse desde un lugar lo más bajo posible, con los pies juntos, las rodillas ligeramente arqueadas, un brazo apretando el chaleco salvavidas contra el pecho y apretándose la nariz, mientras que el otro brazo debe quedar a lo largo del cuerpo.

## **La supervivencia en el agua**

La temperatura del agua es uno de los condicionantes de la supervivencia de los náufragos, pues si esta temperatura es muy baja, produce lo que se llama hipotermia, que es el enfriamiento del cuerpo humano, cuya temperatura normal oscila alrededor de los 37° C.



*Salto al agua desde el costado de un buque*

En aguas frías, la piel y tejidos periféricos se enfrían rápidamente, pero el corazón tarda de diez a quince minutos en comenzar a enfriarse.

Aunque el cuerpo humano, cuando se nada lentamente, produce tres veces más calor que cuando se permanece quieto, este calor se pierde en el agua fría debido al aumento de la circulación sanguínea en brazos, piernas y piel.

Normalmente una persona con chaleco salvavidas se enfría un 35 por 100 más rápidamente cuando está nadando que cuando permanece estática. Por ello los náufragos no deben nadar más que lo imprescindible para mantenerse a flote o en los casos de necesidad, como puede ser para alejarse del buque que se está hundiendo y evitar así ser absorbido por el remolino del hundimiento o para acercarse a una balsa salvavidas.

Una persona normal en agua a 10° C de temperatura puede nadar hasta un kilómetro y medio antes de quedar incapacitada por el frío.

## **Posición de menor pérdida de calor**

La posición de un náufrago en la que menos calor pierde, según se ha podido comprobar en las pruebas realizadas, es la que se muestra en la figura, en la que las partes internas de los brazos se apoyan suavemente contra los lados del pecho, abrazado al chaleco salvavidas, las piernas encogidas sobre las ingles y se mantiene la cabeza fuera del agua permitiendo la respiración.



*Posición de menor pérdida de calor*

Los náufragos no deben desprenderse de más ropa que los zapatos o botas, que le pueden dificultar el nadar hacia las balsas salvavidas, pero sin desprenderse de ellos. El resto del vestuario no le disminuye la flotabilidad y en cambio la ropa le ayuda a evitar la pérdida del calor del cuerpo y prevenir así la hipotermia.

Deben igualmente aprovecharse de cualquier objeto que flote para sacar, aunque sea parcialmente, el cuerpo fuera del agua.

No se deben ingerir bebidas alcohólicas antes de sumergirse en aguas frías, ya que pueden aumentar el enfriamiento del cuerpo y acelerar la muerte.

### **Comportamiento al embarcar en una balsa salvavidas**

Una vez embarcados los náufragos en una balsa salvavidas, lo primero que hay que hacer es alejarse del barco que está ardiendo o que se está hundiendo para evitar que si hay petróleo o gasóleo en la mar y se inflama, pueda afectar a la balsa, o bien que el remolino del hundimiento pueda arrastrarlo.

A continuación se debe proceder a la búsqueda y recogida de otros supervivientes que aún están en el agua. Si es de noche, se intentara localizarlos por las luces de sus chalecos salvavidas o escuchando las pitadas que puedan dar con los silbatos que llevan los chalecos o los gritos que puedan emitir.

Terminada la recogida de los supervivientes, las balsas deben agruparse y seguir las instrucciones del oficial o persona más experimentada que se encuentre a bordo de ellas.

A continuación debe comprobarse que no han sufrido ningún desgarró y que puedan tener pérdida de aire, lo que disminuirá su flotabilidad.

Caso de encontrarse alguna pérdida, debe procederse a su reparación como vemos a continuación.

### **Reparación de agujeros o desgarró**

Si se encuentra un pequeño agujero en alguna de las cámaras de flotabilidad de la balsa, puede momentáneamente taparse con uno de los tapones que se llevan en las cajas de reparaciones de las balsas, para contener la pérdida de aire, hasta que se ponga un parche.

Si es posible realizar una reparación permanente, se puede emplear la caja de materiales de reparación que lleva la balsa de la siguiente manera:

- Limpiar y secar el área dañada.
- Aplicar la disolución pegamento en el área dañada y en el parche.

- Unir las superficies mientras el adhesivo está aún pegajoso.
- Alisar el parche para que no quede aire entre las superficies.
- Dejar pasar por lo menos unos minutos antes de volver a hinchar la cámara averiada.
- El parche que se ponga debe tener un tamaño suficiente para que quede al menos separado unos 25 milímetros el borde del mismo del extremo del agujero.

### **Organización de las balsas para sobrevivir hasta la llegada de auxilio**

Una vez recogidas todas las personas, las balsas deben agruparse tomándose el mando por la persona más experimentada, como ya se ha dicho.

Se procurará que los náufragos se repartan lo más equivalente posible entre las distintas balsas, para que no vayan unas excesivamente cargadas y, otras casi vacías, disponiendo los transbordos que sean necesarios entre ellas.

Si el tiempo es frío, es aconsejable que se agrupen el máximo número de personas en una balsa, para mantener el calor.

La postura más conveniente es la de estar sentados en el interior con la espalda apoyada en el borde interno y los pies hacia el centro de la balsa, repartidos por igual a lo largo de la balsa para equilibrar los pesos y mantener la estabilidad.

Los que tengan las ropas mojadas deben cambiarse y ponerse ropas secas, a ser posible, y en otro caso procurar por lo menos escurrirlas y ponérselas de nuevo lo más secas posible.

Debe procurarse también secar la balsa y achicar el agua que pueda haber embarcado, secando luego con trapos los charcos que queden.

Se deben repartir las ropas de que se dispongan entre todos, pero principalmente entre los que estén enfermos o heridos, que son los que deben quedar mejor abrigados.

Experimentalmente se ha comprobado que en una balsa con las aberturas de entrada cerradas, con una temperatura exterior inferior a los 0° C, al cabo de una hora de estar ocupada la temperatura interior de la misma, debido al calor desprendido por el cuerpo humano, se mantiene sobre los 16° C.

### **Reparto de víveres y agua**

El agua es el elemento principal para la supervivencia en los botes y balsas salvavidas.

Todos ellos llevan latas precintadas con agua potable, pero deben ser administradas de una forma racional para mantener con vida el máximo tiempo posible a los náufragos.

Hay dos reglas básicas que deben de seguir los náufragos:

- La primera, que no se debe de consumir nada de agua en las primeras veinticuatro horas, ya que el organismo aun dispone durante ese tiempo de reservas suficientes de los líquidos ingeridos antes del abandono del buque.
- La segunda, que la ración diaria de agua necesaria por persona es de medio litro.

Se exceptúa de esta regla a los heridos y a los enfermos, pues caso de llevar personas con quemaduras, éstas necesitan mas cantidad de agua que una persona sana.

Es recomendable el ingerir la ración diaria correspondiente a cada persona en tres tomas: a la salida del sol, al mediodía y a la puesta del sol.

Igualmente se recomienda, para no aumentar la necesidad de agua del organismo realizar el menor ejercicio posible y sólo los trabajos imprescindibles.

Si se consigue recoger algo de agua de lluvia por medio de los encerados o plásticos que se llevan en las balsas, se recomienda consumir ésta en primer lugar, ya que las reservas enlatadas de las balsas están en mejores condiciones para conservarse durante más tiempo sin estropearse.

El agua se debe tomar lentamente, manteniéndola en la boca y garganta un rato antes de ingerirla para aprovecharla mejor.

Los alimentos no son tan esenciales como el agua para un corto período de tiempo. Lo más fácil de llevar, por el poco espacio que ocupa y las calorías que aportan, son: azúcar, chocolate, galletas, etc. Las reglas básicas de la alimentación son las siguientes:

- Durante las primeras veinticuatro horas no hace falta ingerir alimentos, ya que el organismo contiene aún reservas suficientes de los ingeridos antes de abandonar el buque.
- La ración normal diaria será de unos 75 gramos de azúcar, galletas o chocolate.
- La ingestión de las galletas se recomienda que se haga al mismo tiempo que la ración de agua, por la sed que éstas podrían producir.
- El azúcar puede administrarse según las necesidades de cada uno, dejándose disolver lentamente en la boca.

Esta ración de 75 gramos diarios aportará las energías necesarias para el mantenimiento y para los pequeños trabajos a realizar.

## Métodos de llamar la atención para el rescate

Si se ha podido mandar un mensaje, bien por medio de radiobaliza, bien por medio de señales de socorro, antes de abandonar el buque, dando la situación del hundimiento, hay que tener en cuenta que a ese punto será al que acudirán los barcos que vengan en auxilio o los aviones de salvamento y que esa situación radiada será la que sirva de punto de partida para iniciar la búsqueda.

Si no se ha podido emitir el mensaje se intentará hacerlo desde las balsas con el equipo portátil de radio socorro, dando la situación aproximada del hundimiento.

Los cohetes y señales de bengalas con paracaídas son principalmente para usar de noche, que se distinguen a unos 30 kilómetros de distancia, y llaman más la atención.



Radiobaliza

## Chalecos salvavidas. Utilización de chalecos salvavidas

Hay dos tipos: rígidos e inflables, estos chalecos poseen flotabilidad para mantener a dos personas, para conseguir esta flotabilidad, los chalecos salvavidas se construyen con materiales ligeros, como corcho natural o sintético, o bien neumáticos de tipo inflable.

Los rígidos normalmente son en forma de chaleco rellenos de corcho y abultado cuello, relleno del mismo material para aumentar su flotabilidad. Los de tipo inflable o neumáticos son cada vez más usados, por el poco espacio que ocupan y las pocas molestias que causan a los que lo llevan. Su uso es muy sencillo. Basta tirar de la argolla o rabiza para que el salvavidas se infle, debido a que llevan una botella pequeña conteniendo gas inocuo.



Chaleco salvavidas inflable

En caso de fallar el inflado, o que al cabo de cierto tiempo se deshinche por cualquier causa, lleva también un tubo de goma con una válvula de retención para hincharlo con la boca.

Es conveniente que los chalecos salvavidas lleven unos tirantes o cabitos pequeños, para amarrarse unos naufragos a otros en el agua y permanecer reunidos, y llevan un silbato y una linterna para llamar la atención a los equipos de rescate.

Los chalecos deben de estar al alcance de la mano para poderlos utilizar rápidamente si es necesario.

Deben estibarse en lugares, de fácil acceso, a ser posible en cubierta, en grandes cajas que no estén sujetas o amarradas, en un lugar visible.

En los buques de pasaje, suelen colocarse dentro de los camarotes. A cada pasajero o tripulante le corresponde un chaleco salvavidas. La dotación tiene el deber de aprender su empleo, pues en caso de abandono de buque, todo el mundo, pasajeros y tripulantes, deben acudir a su bote o lugar indicado con su chaleco salvavidas puesto.

### Aros salvavidas

Los aros salvavidas son objetos circulares de alta flotabilidad, contruidos de corcho o fibra plástica, que suelen emplearse para ayudar a flotar una persona en el agua, llevan un cabo en toda su circunferencia, para agarrarse.

Deben cumplir también ciertos requisitos, por ejemplo, ser incombustibles, resistentes, duraderos y fáciles de dirigir al tirarlos. Su peso debe ser apropiado, pues si pesan muy poco al lanzarlos se lo llevará el viento, y si pesan mucho no servirán para ayudar a dar flotabilidad y su lanzamiento será corto. Estos deben llevar un dispositivo adosado, para proporcionar una luz.

Algunos llevan un cabo, para poder recuperarlos o recuperar al náufrago.



*Concentración de náufragos con aros salvavidas*



*Aro salvavidas*

### Elementos de petición de auxilio. Equipo radiotelegráfico de socorro. Su manejo

El Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar (SEVIMAR) determina que los barcos han de llevar un aparato de radio portátil, para embarcarlo en caso de necesidad o emergencia a bordo de uno de los botes salvavidas.

## 1.2 VIAS DE AGUAS

En términos náuticos se va a designar con el nombre de “vía de agua” al agujero, grieta o abertura por donde fluye agua hacia el interior de un buque. Las vías de agua son difíciles de combatir desde el interior, ya que la presión del agua actúa desde el exterior, dificultando su obturación.



*Vía de agua*

Las vías de aguas se pueden producir por muy distintos motivos, y principalmente por los siguientes:

- a) Por falta de estanqueidad del buque, a causa de deficiencias de construcción o de mantenimiento.
- b) Negligencia en materia de seguridad y en particular por las faltas de ciertas aberturas del casco, como escotillas, portillos, etc.
- e) Conductos debidos a fuertes temporales y otros elementos climáticos, y que pueden hacer perder la condición de estanco al buque.
- d) Averías producidas en el casco como consecuencia de varadas, abordajes, etc.

En cualquier caso, el agua que penetra en el interior del casco produce, en general, un aumento de la inmersión media y una variación del asiento del buque.

La importancia de una vía de agua viene expresada por la cantidad de agua que se va acumulando en un buque por horas.

Las vías de aguas producidas en la flotación pueden anularse fácilmente escorando el barco y poniéndoseles un pallette de colisión; si lo que existe es una filtración de agua, ésta se puede eliminar en gran parte mediante el taponamiento de la misma con cemento.

El cemento es un buen material para emplear en estos menesteres, tanto en cascos de acero como de madera.

Como medida general, lo primero que hay que hacer al advertirse una vía de agua es cerrar todas las puertas estancas e incomunicar el compartimento al que está entrando agua, para que la inundación sea la menor posible.

Se pone en funcionamiento el servicio de achique para ver si se consigue al menos mantener el nivel del agua existente y que no aumente, intentándose a continuación taponar la vía de agua.

### Prácticas de taponamiento de vías de aguas con tapones de madera y tapones de tela, almohadas y colchones. Taponamiento de las vías de agua

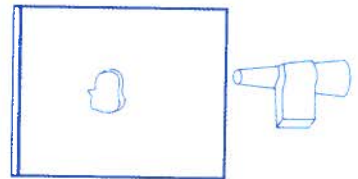
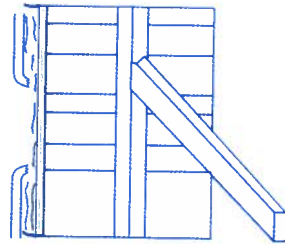
El taponamiento de las vías de agua del casco o de mamparos estancos tiene por objeto reducir la entrada de agua con los medios que se disponga en el barco, hasta un límite tal que pueda ser controlada por los medio de a bordo.

Esto quiere decir que no se trata de que el mamparo o el casco quede completamente estanco, ya que eso solo se conseguirá en dique, sino que la cantidad de agua que entre se pueda achicar por medio de las bombas del barco, con lo cual se evita el peligro de la inundación progresiva, que podría llegar hasta la pérdida del buque.

Los procedimientos que vamos a citar consisten en reducir el tamaño del orificio de entrada del agua por los siguientes métodos:

- a) **Tapones de madera.** Se debe disponer a bordo de un buen número de tapones, de una madera blanda de distintos tamaños y formas, guardados en sacos de lona, en las cajas del Servicio de Seguridad del barco.

Si el orificio es pequeño bastará un solo tapón, que se recubrirá de lona o con un trozo de manta, y se calafateará, una vez introducidos, los huecos entre la plancha y el tapón. Si el orificio es de más tamaño, que no se pueda tapar con un solo taco de madera, se acoplarán varios tacos para conseguir un diámetro aproximado al que se necesita, y se recubren también con lona o con un pedazo de manta, como el caso anterior, obrando como si fuese un taco de mayor diámetro. Si se colocase por el exterior del casco, los golpes de mar podrían acabar por arrastrarlos, por lo que en ese caso, por la parte interior, se podría afirmar un cáncamo a los tacos y hacerlos firme por una rabiza a cualquier parte del compartimento.



*Dos sistemas de tapones para proceder a luchar contra diferentes tipos de vías de agua*

**b) Tapones de tela.** Se improvisan enrollando mantas o lonas alrededor de un cabo o cable, hasta darle una forma cónica, y se descuelgan por la borda hasta el orificio de la plancha, cogiéndolos desde el interior por medio de un bichero e introduciéndolos por el orificio.

Tienen la ventaja que se adaptan muy bien a los bordes, y con la presión del agua, cuando están mojados, se aprietan con fuerza.

**c) Almohadas y colchones.** Cuando son de gran tamaño se emplean las almohadas y colchonetas, que, como en el caso anterior se suelen introducir desde el exterior.

Conviene ponerles un alma de madera, un taco o una viga, según el tamaño del orificio, y su único inconveniente es que si están en la línea de flotación o cerca, la velocidad del buque los puede arrancar, y para asegurarlos más se puede emplear el procedimiento de ponerle un cáncamo a la presión sobre el orificio.

### **Pallete de colisión**

Consiste en una pieza grande de lona, que por uno de sus caras va recubierta de un gran número de filásticas.

Se coloca por la parte exterior contra el orificio y se afirman sus extremos. La maniobra resulta complicada, porque hay que pasarla por debajo de la quilla, por lo que algunos barcos llevan dada una cadena que pasa por debajo de la quilla, llamada "onda", con los extremos afirmados a las dos bandas a unas bitas, con lo que en caso de tener que dar el pallete no hay más que trasladar la onda hacia proa o popa, donde está el orificio, afirmar el pallete a un extremo y cobrar el otro, que ya pasa por debajo de la quilla, aunque si el barco lleva quilla de balance, éstas suelen dificultar la maniobra.

### **Achique**

Consiste en vaciar el agua que haya entrado en un compartimento.

Los barcos llevan un sistema general de achique que se extiende de proa a popa, con toma en todos los compartimentos interiores, por cuyas tuberías aspiran las bombas principales de achique.

Sin embargo, la cantidad de agua que entra por un orificio puede llegar a ser tan grande que no baste el sistema, salvo que se haya taponado la vía de agua, la que a su vez no se puede taponar si la gente no puede entrar a trabajar en el compartimento por estar éste inundado.

Se necesita entonces recurrir a procedimientos auxiliares para conseguir que el nivel de agua disminuya lo suficiente para poder entrar en el compartimento inundado un

equipo de seguridad que pueda taponar la vía de agua, para después poder ser achicado totalmente el compartimento.

Se emplean para ello bombas de achique, algunas sumergibles, las primeras movidas por motores de explosión y las segundas por motores eléctricos, que son las mismas que se emplean para contraincendio; pero así como entonces se aspiraba agua del mar, para apagar el fuego, ahora se aspira del compartimento inundado y se expulsa a la mar.

### Apuntalamiento

Se llama así a la colocación de soportes para reforzar las partes de las estructuras del buque que hayan sido rotas, debilitadas o se encuentren sometidas a presiones extraordinarias.

Los elementos que constituyen un apuntalamiento se llaman:

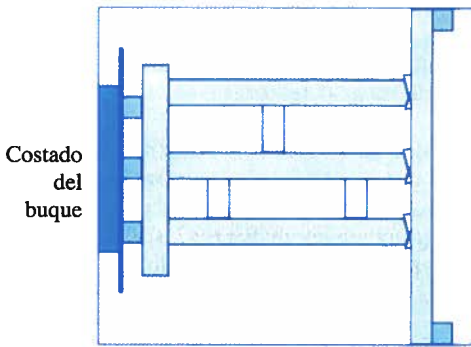
- a) **Puntales.** Que son vigas portátiles que se apoyan contra la estructura averiada para impedir que aumente su rotura o para su refuerzo.
- b) **Largueros.** Son vigas portátiles análogas a las anteriores, sobre las que se apoyan éstos para repartir la presión de los puntales sobre las soleras.
- c) **Soleras.** Son vigas portátiles análogas también a las anteriores, que se apoyan directamente sobre la estructura averiada y reparten sobre ella la presión que le transmiten los largueros.
- d) **Cuñas.** Son trozos de madera en forma de prisma triangular, que se emplean para apretar los apuntalamientos.
- e) **Listones.** Son tiras de madera que se clavan en los puntales y largueros, o a los puntales y cuñas, para evitar que se aflojen los apuntalamientos.



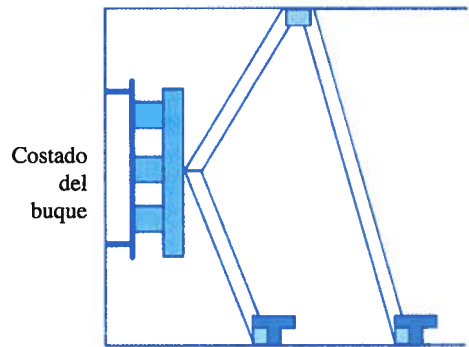
*Apuntalamiento sobre mamparo vertical*

## Métodos de apuntalamiento

- a) Compresión directa apoyando directamente los puntales sobre el mamparo o zona averiada; para este sistema es preciso contar con buenos puntos de apoyo, que es lo más difícil de encontrar en un apuntalamiento.
- b) Método triangular, en él se sustituyen cada uno de los puntales que trabajan por compresión directa por dos que formen un ángulo menor de  $90^\circ$ , que se pueden apoyar en la cubierta alta y baja del lugar si se tienen sitios apropiados, como, por ejemplo, los baos.
- c) Método rectangular, es aquel en el que los puntales y largueros forman ángulos de  $90^\circ$ . Es más laborioso que el triangular, pero aguanta mejor las vibraciones del barco.



*Apuntalamiento por compresión directa*



*Apuntalamiento por el método triangular*

## Normas generales de los apuntalamientos

- 1º No intentar corregir las deformaciones, ya que el objeto que se persigue es reforzar e impedir que aumenten.
- 2º Buena elección de los puntos de apoyo, buscando los más sólidos.
- 3º No emplear puntales excesivamente largos, que puedan sufrir flexiones, ni que trabajen, cuando sea más de uno, con ángulos superiores a  $90^\circ$ .
- 4º Colocar más puntales de los que aparentemente son necesarios para asegurar bien un apuntalamiento.

## Hombre al agua

Antes que nada, lo que ha de hacerse cuando un hombre cae al agua, es el facilitarle que se aguante a flote, para ello se habrán de tirar aros salvavidas, balsas, maderos, etc., todo aquello que encontremos sobre cubierta que pueda flotar, mientras se toman las medidas necesarias para ir en demanda del náufrago.

Estando sobre cubierta, cualquiera que vea caer a alguien al agua se verá en la obligación de dar la voz de "hombre al agua", indicando, claro está, la banda por la cual ha caído al mar ya que de ello dependerá que se meta el timón a una o otra banda, para que quien se encuentre en el agua no sea cogido por la hélice.

Siempre se tratará de no perder de vista al náufrago, ya que de no ser así es muy posible que perdamos rápidamente la situación en que cayó.

Inmediatamente, el barco al que pertenece el hombre que ha caído, emitirá señales tanto fónicas, como radiotelegráficas o radiotelefónicas, para que cualquier barco que se encuentre por las proximidades se entere y pueda ayudar en la maniobra de búsqueda y recogida del náufrago.

Una vez que se recoja a la persona o personas, deberá trasladárseles a la enfermería, o en su caso al camarote, donde se le abrigará con mantas, y dandoles bebidas calientes con el fin de que pueda recobrar la temperatura corporal, despojándose de las ropas mojadas, como es lógico.

## Salvamento de náufragos. Maniobra de recogida desde buques y botes. Instrucciones para acudir a nado en auxilio de un náufrago

- 1º Antes de lanzarse al agua despojarse velozmente de la mayor parte de ropa posible en especial, del calzado. Desabrocharse el cuello de la camisa y, echar hacia fuera los bolsillos de los pantalones.
- 2º Si el náufrago ha desaparecido de la superficie del agua, servirán de referencia para su más rápida localización las burbujas que procedentes de sus intentos respiratorios suben a la superficie.
- 3º Nadar a braza, sin fatigarse, y al estar cerca de la víctima darle ánimo gritándole con voz fuerte y clara para que pueda considerarse seguro, a fin de que se tranquilice y coopere al salvamento.
- 4º Si el náufrago se agita con violencia, mantenerse próximo a él, esperando a que los movimientos sean mas lentos; pretender salvarlo mientras lucha puede resultar muy expuesto.

5<sup>a</sup> Coger a la víctima de manera que no estorbe nuestro movimiento, para lo cual habrá de hacerse por detrás, ya nadando o bien buceando para pasar por debajo de él. Realizar la presa del remolque asiéndolo por los cabellos, obligando a la cabeza a ir para atrás y presionando la rodilla contra la espalda para ayudar a colocarlo boca arriba. El nadador adoptará la misma posición y sujetándolo por los cabellos o por debajo del mentón, lo llevará apoyado sobre el pecho, nadando con el brazo que le queda libre y las extremidades inferiores que harán de propulsores.

6<sup>a</sup> De existir corrientes o marejada es un error que puede ser fatal, a causa del agotamiento, tratar de llegar a tierra nadando. Lo acertado en estos casos es mantenerse a flote sin hacer esfuerzo alguno, en espera de recibir auxilio.

### **Precauciones a tener en cuenta al realizar el salvamento**

Como el salvamento puede comprometerse por la tendencia que tiene el individuo en peligro de ahogarse a sujetar a quien va en su auxilio, cogiéndole por la muñeca o pasándole los brazos por el cuello e impidiéndole moverse, hay que tomar muchas precauciones al intentar realizarlo.

Aproximarse de frente al que lucha desesperadamente en el agua es arriesgadísimo pues tal sujeto, que normalmente ha perdido la serenidad, se agarrará con ansia a quien lo va a salvar viéndose éste obligado a realizar grandes esfuerzos para actuar con libertad y no olvidemos añadir a ellos los que tienen que hacer para remolcarlo.

Si diferentes son las formas de acudir en auxilio del náufrago, adelantaremos que el mejor procedimiento es el de acercarse siempre por detrás, tratando de distanciarlo poniéndole la mano, con el brazo extendido, en el hombro más próximo y sujetándolo por los cabellos para remolcarlo de espalda, así sujeto por debajo del mentón. Este remolque es superior a los otros pues mantiene al nadador detrás de la víctima proporcionándole, por tanto, mayor seguridad por ser así más fácil liberarse de cualquier presa que aquella pretendiera hacer y, además, porque permite llevarla con la cabeza y la boca sobre la superficie del agua.

### **Cómo evitar ser aprisionado y como liberarse**

El gran peligro que corren los nadadores de los salvamentos es el ser cogido por el accidentado y para evitarlo se recomienda la siguiente maniobra: el nadador irá provisto de un objeto que flote (bastón, camiseta, pantalón, etc.) y al estar cerca del individuo en peligro, le llamará y pondrá al alcance de su mano uno de los extremos de dicho objeto, existiendo grandes posibilidades de que una vez cogida la víctima a él, pueda el nadador llevar a cabo el remolque o para que, dándole un fuerte tirón hacia adelante, permita ser sujetado por detrás.

Hay quien defiende como mejor sistema para librarse del aprisionamiento por la víctima, el asestarle un fuerte puñetazo al objeto de atontarlo, proceder que por antihumano no debe ser recomendado. Lo indicado en estos casos es sumergirse, previa inspiración profunda, con la víctima, ya que por mucho que sea su excitación suelta entonces las manos.

Una vez liberados no se intentará el remolque de inmediato, debiendo mantenerse alejadas hasta que sus fuerzas se hayan agotado y si en verdad, es bien triste para el salvador tener que esperar este momento para acercarse por detrás y adoptar la posición de remolque, el socorrista evitará siempre aquellas maniobras que es casi seguro le puedan costar la vida.

### 1.3 INDENDIOS. LUCHA CONTRA INCENDIOS

#### Teoría o naturaleza del fuego. Propagación de incendios

Cuando una substancia combustible se calienta en presencia de oxígeno hasta alcanzar una cierta temperatura (temperatura de ignición) se producen ciertas reacciones químicas, que dan lugar al fuego.

Para que pueda originarse un incendio son necesarios tres factores, a dichos factores se le llama "triángulo químico", ellos son:

Combustible.

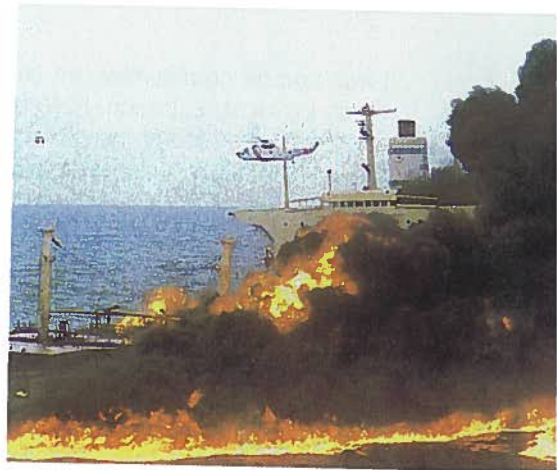
Oxígeno.

Temperatura de ignición.

#### Fuentes de ignición

Cualquier tipo de avería puede ocasionar un incendio y cualquier incendio puede ocasionar la pérdida del barco debido a la gran cantidad de sustancias combustibles que existen en los buques.

Las causas más frecuentes que originan los incendios a bordo son las chispas de machetes eléctricos, colillas, trabajo de soldadura en la sala de máquinas, el tirar estopa a las sentinas que estén impregnadas de grasas o combustibles, etc.



Buque incendiado

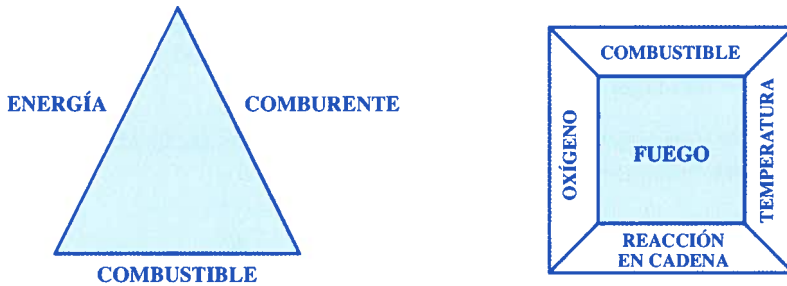
## Incendios a bordo: Sus clases

Naturaleza del fuego: Cuando una sustancia combustible se calienta en presencia de oxígeno hasta alcanzar una cierta temperatura (temperatura de ignición) se producen ciertas reacciones químicas en cadenas, que dan lugar al fuego.

Para que pueda originarse un incendio son necesarios tres factores, a dichos factores se les llama triángulo del fuego, en el que cada lado simboliza a uno de esos tres factores: combustible, oxígeno y temperatura de ignición.

Si alguno de estos tres factores no están presente en el momento y en cantidad suficiente, el fuego no puede iniciarse. Esta teoría sólo abarca la posibilidad del inicio del fuego, mientras que la continuidad del mismo queda desligada del fenómeno.

Sin embargo un mejor conocimiento de la química y de sus procesos de reacción ha permitido desarrollar una nueva teoría incluyendo un nuevo, factor, llamado reacción en cadena, que junto con los otros tres factores del triángulo constituyen el tetraedro o cuadrilátero del fuego.



Cada tipo de combustible, en un incendio, requiere un agente extintor adecuado a fin de lograr su extinción. Para facilitar la elección de ese agente extintor, de alguna manera limitado en cuanto al número existente, se agrupan los elementos combustibles en tipos o clases determinantes a su vez de la clase de fuego a combatir.

Esta clasificación no está internacionalmente unificada, adaptando cada país su normativa.

La normativa española clasifica los fuegos en cuatro clases:

- Alfa (A)
- Bravo (B)
- Charlie (C)
- Delta (D)

Para poder saber en cada caso las medidas de extinción que han de usarse.

- a) Incendios clase alfa; son aquellos producidos por materiales combustibles sólidos, que dejan cenizas o rescoldo, (colchonetas, estachas, mantas, etc.).
- b) Incendios clase bravo; son aquellos producidos por materiales combustibles líquidos, que no dejan cenizas ni rescoldo, (gasolina, queroseno, petróleo, etc.).
- c) Incendios clase charlie; son aquellos producidos por materiales eléctricos en funcionamiento, (motores eléctricos en funcionamiento, cuadros eléctricos en funcionamiento, etc.).
- d) Incendios clase delta; son los producidos por metales combustibles y compuestos químicos reactivos ligeros.

Nota: Todo material eléctrico que no esté en funcionamiento, se considerarán incendios clase alfa.

Alemania y Francia, amplía esa clasificación con la clase "E" eco, que abarca fuegos que se dan en cualquier tipo de combustible en instalaciones eléctricas o en su proximidad.

Tipos de combustible	UNE	DIN-AFNOR	NFPA
Sólidos	A	A	A
Líquidos	B	B	B
Gases	C	C	B
Metales	D	D	D
Eléctricos	-	E	C

DIN: norma alemana • ANFOR: norma francesa • NFPA: norma norteamericana

### Organización de efectos humanos. Idea de las disposiciones de SEVIMAR para prevenirlos

En el Capítulo II del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar (SEVIMAR) existen una serie de normas de construcción de los buques para en lo posible prevenir que los incendios, en caso de que se produzcan, no se propaguen a otros espacios del barco.

Estas normas se encuentra basadas en tres principios fundamentales, que son:

- a) Los lugares de habitabilidad del buque han de estar compartimentados por medio de mamparos del resto del buque, mamparo que han de ofrecer una determinada resistencia a los golpes y al calor.

- b) La localización y consecuente extinción de cualquier tipo de incendio que se origine a bordo en el lugar que se desarrolle, con delimitación y aislamiento del mismo.
- c) La protección de los lugares y medios empleados para el abandono, en caso de ser necesario, del buque.

Está también establecido en estas normas el número de bocas de contraincendios y su disposición, de forma que al menos dos de estas bocas puedan alcanzar un objetivo intermedio por sí solas.

Los buques de gran porte están obligados por este Convenio a llevar a bordo un equipo de bomberos.

Los buques que superen las 1.000 toneladas de Registro Bruto han de llevar como mínimo, una conexión del tipo internacional a tierra para poder alimentar las tuberías de contraincendios del buque, en cualquier puerto, en caso de que no se pueda hacer uso de los equipos de a bordo.

Las salas de máquinas y calderas tendrán unos sistemas de contraincendios fijos, además de una serie determinada de extintores portátiles de espuma y polvo seco.

Los extintores portátiles serán del tipo adecuado, reuniendo las características que este Convenio exige, localizándose o instalándose en los lugares expuestos en aquel.

Los dispositivos que se empleen para determinar incendios producirán señales tanto sonoras como visuales.

Estas normas y todas las que puedan salir dictadas por el Convenio con posterioridad van encaminadas a prevenir los incendios y combatir los mismos en caso de producirse.

### **Métodos de extinción de incendios**

Los métodos generales de extinción de incendios, son aquellos que permiten suprimir un lado del triángulo químico, y son los siguientes:

- Enfriamiento
- Sofocación
- Eliminación

Generalmente, sólo podrán emplearse a bordo los métodos de enfriamiento y sofocación, pues naturalmente no será fácil la eliminación del combustible que ya está ardiendo. Los principales agentes extintores son:

- Agua
- CO<sub>2</sub>
- Polvos secos

Existen otros, que no se estudiarán en este tema, como pueden ser espuma, vapor y otros agentes diversos.

a) Agua. Es el mejor agente de enfriamiento especialmente en niebla y en chorro. Se utiliza en las siguientes formas:

1. Niebla de alta o baja velocidad.
2. Chorro.
3. Inundación de compartimentos incendiados. El agua es agente ideal para tipos de incendios clase alfa.

b) Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ); Agente que extingue por enfriamiento, no es conductor de la electricidad. Es un agente ideal para apagar incendios clase charlie, o conato de incendio de cualquier tipo.

c) Polvos secos: Agente que extingue por sofocación. Está compuesto por bicarbonato sódico y otros ingredientes. Es un agente ideal para sofocar cualquier conato de incendio de cualquier tipo.

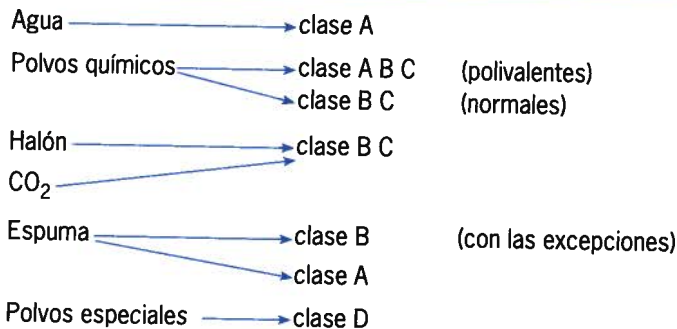


*La espuma química es un excelente agente extintor para fuegos producido por combustibles.*



*El agua es el agente enfriador por excelencia*

### Efectos de los agentes extintores en función del tipo de fuego





Trajes y máscaras especiales contra humos

### Riesgos provocados por el humo. Equipos especiales de protección

Las personas que hayan de formar parte en los equipos de extinción de incendios han de emplear un equipo protector, pero en el caso que no se disponga de éste, por lo menos deben de llevar un traje que no les deje piel al descubierto, de forma que lleven bien abrochadas todas las aberturas, tratando siempre de evitar que el fuego contacte con la piel.



Máscara de las utilizadas en los espacios con muchos humos.

El equipo de protección ha de estar formado como mínimo por los siguientes elementos: un casco protector para la cabeza, a ser posible con luz o linterna incorporada, máscara contra humos, cinturón con cáncamo al que se le une un cable de seguridad y botas.

A partir de estos elementos básicos, podemos encontrar equipos especiales, especialmente desarrollados para la lucha contra incendios, como son los trajes protectores antitérmicos, las máscaras contra humos, las mascarillas de aire comprimido, etc.

## Entrada en compartimentos incendiados sin visibilidad. Trajes protectores.

Son los trajes que se utilizan para protección del personal contra los efectos del calor.

La utilización de estos trajes responde a dos tipos de, necesidades:

- La primera: aproximación al fuego.
- La segunda: penetración y posibilidad de permanecer cierto tiempo dentro del incendio, con la finalidad de rescate de personas o de accionamiento de equipos vitales de a bordo como pueden ser válvulas, escotillas, etc.

Estos equipos están diseñados de forma que se pueden poner y quitar con rapidez.

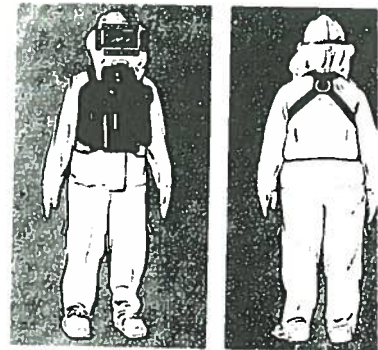
Los trajes de penetración son incombustibles y aislantes del calor, que permiten al que los utiliza penetrar en las llamas y permanecer entre ellas sin el menor riesgo durante cierto tiempo.

Los trajes de aproximación son más ligeros que los de penetración, proporcionando protección completa, de la cabeza a los pies, pero sin embargo, no están diseñados para penetrar en el fuego, aunque pueden utilizarse para entrar en zonas de intenso calor radiante y ligeros contactos con las llamas.

El problema consiste en hacer permanecer al operador el mayor tiempo posible dentro del foco del incendio, ya que en otro caso la efectividad de la labor a realizar por el mismo es muy relativa, siendo el inconveniente fundamental la imposibilidad de conseguir una completa hermeticidad en el traje, ya que estos llevan una serie de materiales protectores como lonas, vitrofib, amianto, etc., incombustibles, pero que no impiden que el aire que entra dentro del traje se recaliente, haciendo imposible la permanencia de la persona dentro de las llamas.

Las condiciones que deben reunir los trajes antitérmicos son las siguientes:

- Buena reflexión del calor, sobre todo en los trajes de aproximación al fuego.
- Aislamiento, que permite que la temperatura del material protector no rebase los  $40^{\circ}\text{C}$ , mientras que en el exterior se puedan alcanzar temperaturas de hasta  $1.000^{\circ}\text{C}$ .
- Ligereza de peso.
- Flexibilidad, para permitir libertad de movimientos a los usuarios.
- Impermeabilidad.
- Adecuada protección contra el fuego.



Traje especial para aproximación al fuego

De entre los trajes protectores más utilizados en la extinción de incendios tenemos el de amianto. Aunque el amianto no arde, conduce el calor y es susceptible de carbonizarse; por consiguiente, la protección proporcionada por estos trajes ante las llamas es muy limitada, dependiendo el tiempo de efectividad de las circunstancias del momento. Conviene al utilizarlos, llevar ropa debajo del traje de amianto, para proteger el cuerpo.

Si la persona que está utilizando un traje de amianto se moja, corre el riesgo de quemarse con el vapor que se forma, salvo en el caso de que salga de la zona de calor y se quite inmediatamente el traje, pues aunque mantengamos continuamente mojado el traje, éste es un sistema de refrigeración del individuo no recomendable, ya que el traje se empapa y con ello dificultará los movimientos del utilizador ya de por sí limitados por lo incómodo del traje.

Cumplida la misión, la persona que haya efectuado una operación de esta clase debe quitarse enseguida el traje de amianto, sobre todo si nota alguna dificultad en la respiración o si siente calor en exceso. Como precaución adicional es conveniente el empleo de un cable de salvamento.

Con algunos trajes de amianto se pueden emplear equipos respiratorios autónomos. Estos trajes se suministran en dos, tres o más piezas. Los elementos que componen los trajes antitérmicos varían según los fabricantes y tanto las instrucciones para su uso como las de mantenimiento, serán las que den los fabricantes de los mismos.

SEMPRE QUE SE UTILICE UN TRAJE DE AMIANTO...

### **Uso de equipos de respiración autónomos. Cascos o máscaras contra humos**

Como se ha dejado dicho al comienzo del tema, se recomienda que las personas que vayan a trabajar en la extinción de un incendio hagan uso de cascos protectores, ya que siempre existe la posibilidad de explosiones que hagan saltar materiales o desprendimientos de techos, vigas, etc., estando la cabeza siempre protegida de esos golpes.

Como una de las primeras medidas que se han de tomar en todo incendio es la de cortar el suministro de energía eléctrica, y aunque puedan existir compartimentos en los que la única luz que exista sea la producida por las llamas y su resplandor, trabajando por ello a oscuras, es conveniente que el casco tenga integrado una linterna, que alumbrará en la dirección hacia la que se mueve aunque, ciertamente, si existe mucho humo no nos será de mucha utilidad.

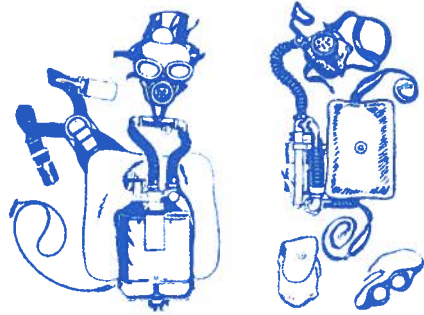
Por otro lado, la atmósfera estará enrarecida y falta de oxígeno, debido a la combustión existente, por lo que las máscaras que se emplean no podrán ser del tipo de depuración de aire, sino que tendrán que ser de las que proporcionen aire a baja presión u oxígeno durante cierto período de tiempo.

Estos diversos equipos podríamos clasificarlos de la siguiente forma:

- Equipos generadores de oxígeno
- Equipos productores de oxígeno o aire, y
- Máscaras de aire.

Descripción del equipo generador de oxígeno, "E.R.A" perteneciente a la figura:

Es éste un equipo respiratorio contra humos o atmósferas enrarecidas, que por medio de un proceso químico, genera el oxígeno necesario para la respiración, y que funciona a circuito cerrado. Como se ve en la figura el equipo consta de las siguientes partes:



Equipo O.B.A. E.R.A.

**Máscara:** De goma y provista de dos oculadores de plástico y un diafragma de mica que permite hablar por él. Se sujeta a la cabeza por medio de seis bandas elásticas.

**Tubo "T":** Va situado debajo del diafragma, que es de chapa metálica inoxidable. Lleva instalada una válvula de ventilación, cuyo objeto es el introducir aire exterior en el equipo para inflar sus bolsas de aire o el de disminuir la presión del aire en el interior de éstas, expulsándolo al exterior.

Lleva también una *válvula de admisión* y *otra de expulsión*, siendo el objeto de ambas el de mantener el aire circulando siempre en la misma dirección.

**Tubos de "admisión" y "expulsión":** suelen ser de goma. El tubo de admisión conecta el extremo izquierdo del tubo "T" con la bolsa izquierda del chaleco. El tubo de expulsión conecta el extremo derecho del tubo "T" con el cuello del cartucho químico.

**Chaleco:** Está formado por una placa metálica que se coloca sobre el pecho del portador y sobre la cual van montadas y sujetas las restantes partes del chaleco.

**Dos bolsas de aire:** que son de tela impregnada de goma. Tiene en su interior un sistema de circulación de aire, formado por una rejilla metálica o tubo de goma. Un soporte para el cartucho, que es de aluminio recubierto con lona semiincombustible. En su parte inferior lleva una horquilla giratoria para la sujeción del cartucho.

Un *punzón* con muelle para poder perforar el cartucho, y activarlo.

Un *mecanismo de relojería*, con timbre de alarma que funciona unos momentos antes de que se agote el cartucho.

Un *atalaje* formado por cuatro tiras de lona que se enganchan por medio de mosquetones y que lleva a la espalda una argolla para enganchar el cable de seguridad.

**Cartucho:** Es un recipiente metálico, que contiene varias capas que van separadas por unas mallas metálicas para evitar que en el fondo del cartucho se depositen partículas que pudieran dificultar el proceso de generación de oxígeno.

Para utilizar este equipo, hay primero que colocarse el chaleco, ajustándose por medio de los tirantes. Se coloca, posteriormente, el cartucho en su alojamiento perforándolo, y ajustándose la máscara.

Hay que inspirar y expirar profundamente, hasta llenar las bolsas, se aprieta la válvula de ventilación y las bolsas simultáneamente hasta que están vacías, repitiéndose esta operación hasta que el fondo del cartucho se calienta. Se pone el reloj de alarma en 30 minutos, y se respira de nuevo para comprobar que el equipo funciona correctamente, se engancha el cable de seguridad y ya se puede empezar a trabajar con el equipo.

### **Máscaras de aire comprimido a circuito cerrado**

Este equipo pertenece al segundo grupo de aparatos respiratorios, es decir, es portador de su propio aire.

El equipo está formado por las siguientes partes:

**Máscara:** Está formada por una lente de forma esférica que permite una gran visibilidad. En su interior van provistas de unos canales anti-vaho, un tubo traqueal para la aportación de aire desde el regulador y una válvula que facilita la expulsión del aire.

**Botella:** Consta este equipo de botellas donde almacena el aire a presión, pudiendo tener estas botellas una capacidad de cinco litros y medio de capacidad, y una autonomía de unos 40 minutos.

**Porta-botellas:** Es un dispositivo que permite librar fácilmente la botella agotada para poder ser sustituida.

El portabotella va dotado de una serie de atalajes para poder ser adaptada al cuerpo y a la cintura, llevando una anilla de seguridad en su parte superior para poder fijar el cable de seguridad.

**Regulador de presión:** De funcionamiento automático, reduciendo la presión desde la botella hasta la ambiental.

**Manómetro de comprobación de presión del aire en la botella:** La finalidad de este aparato es la de poder dar a conocer, por medio de comprobación visual, el estado de carga de la botella; va conectado mediante tubo flexible de alta presión al grifo de salida.

El modo de funcionamiento es como sigue: colocando el equipo sobre el usuario, se abrirá el grifo de la botella poniendo en circuito el aire contenido en su interior, fluyendo de acuerdo con las necesidades del individuo. Llegado el momento de penetrar en un ambiente cuya atmósfera sea irrespirable, se situará la máscara sobre el rostro procurando tensar por igual las tiras de sujeción a fin de lograr una estanqueidad total. Durante el trabajo el usuario controlará de vez en cuando el remanente de aire que queda en la botella, vigilando para ello las indicaciones del manómetro.

### **Máscaras de aire a circuito abierto**

También conocidos como máscaras de aire con mangueras, consisten en una careta conectada a una manguera de goma. El otro extremo de la manguera va en comunicación con la atmósfera o con la descarga de un compresor, que suministra el aire a la presión necesaria para la respiración del individuo, o también pueden estar conectadas a una bombona o botellas de aire.

Estas máscaras se suministran a los buques para trabajos en locales cerrados; son convenientes para entrar en lugares que contengan altas concentraciones de vapores de gasolina o petróleos o lugares de entrada angosta, donde pueda existir dificultad para la circulación normal del aire.

Las personas que lleven estos equipos deberán además, proveerse de un cable o cabo atado al cinturón y sujeto a la manguera para caso de cualquier accidente imprevisto.

Descripción de este equipo:

**Careta:** Suele ser de goma, con dos oculares de plástico, con dos tubos de respiración conectados a la careta propiamente dicha debajo de los oculares, un diafragma de mica para hablar y una válvula de exhalación.

**Acoplamiento "Y":** Pieza metálica de la forma indicada que une los dos tubos de respiración a la manguera de suministro.

**Tubos de respiración:** Mangueras flexibles de goma en forma de fuelle. Un extremo de las mismas se une a la careta por debajo de los oculares y el otro en el acoplamiento en "Y".

**Mangueras:** Son en su conjunto de goma.

**Cinturón de Seguridad:** Es de tejido de algodón, compuesto de cinturón y tirantes para adaptarlo al cuerpo del usuario. En la parte trasera del mismo y en el punto de unión de los tirantes lleva la anilla para sujetar el cable salvavidas.



Botella de aire

Sistema de circuito cerrado

En cuanto al funcionamiento es como sigue: La conexión de la máscara a la manguera debe efectuarse en atmósferas no contaminantes, de manera que se puedan usar al momento.

Se ha de preparar y conectar la suficiente longitud de manguera para que el usuario pueda tener libertad de movimientos.

La máscara se coloca introduciendo la cabeza entre los dos tubos de respiración y ajustada en la cara. No es necesario que el ajuste se realice con estanqueidad absoluta como ocurre con los equipos autónomos.

Hacer una inspiración profunda para comprobar que el aire llega normalmente. Si se lleva cinturón de seguridad éste deberá colocarse antes que la careta.



*Máscara de aire a circuito abierto*

### **Precauciones generales en la extinción de incendios**

**Cables salvavidas:** Hemos mencionado varias veces el cable salvavidas, y es por ello que vamos a tenerlo en cuenta. Es un cable de alambre de acero trenzado extraflexible, de unos 15 metros de longitud, de pequeño diámetro, provisto de mosquetones en ambos chicotes.

El objeto de este cable es el de proporcionar un cierto grado de seguridad para el personal que haya de penetrar, con los equipos respiratorios descritos en el presente capítulo, en compartimentos considerados peligrosos.

También con tal criterio, deberá usarlo todo el personal de cuya misión entrañe algún tipo de peligro.

Uno de los extremos del cable va firme, mediante el mosquetón, a la espalda del portador del equipo respiratorio, y el otro, con el cable sobrante en la mano del ayudante.

En caso de accidente, podría efectuarse la extracción del accidentado cobrando del susodicho cable, aunque este sistema no es recomendable, pues aparte de que

podría lesionarse al ser arrastrado, también podría partirse los atalajes y perder el enlace con el mismo, siendo su recuperación más difícil.

Cuando por efecto de las averías se sospeche que pueda haber conductores eléctricos en contacto con las cubiertas o mamparos, se debe dar una toma de tierra al cable.

Cuando hayan de penetrar varios individuos en un compartimento peligroso, sólo deberá llevar el cable salvavidas uno de ellos.

También puede utilizarse el cable salvavidas como un medio de establecer una comunicación entre el individuo portador que ha de penetrar en un compartimento peligroso y el ayudante que sujeta el otro extremo. Para ello se emplean un código de señales a base de tirones:

Tirones	Ayudante a portador	Portador a ayudante
1	Estás bien?	Estoy bien
2	Sigue adelante	Sigo adelante
3	Retrocede	Retrocedo
4	Sal inmediatamente	Auxilio

## Manejo de extintores y mangueras. Practicas contraincendios con bombas y mangueras. Equipos contraincendios

### Mangueras

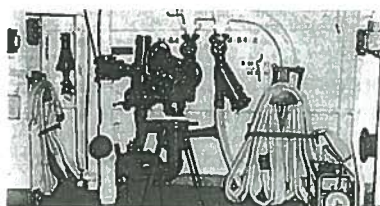
Tienen por objeto conducir el agua a presión del sistema fijo del buque o bomba al lugar del incendio.

Son de goma recubiertas exteriormente de tejido de algodón sin costura.

Las mangueras miden 15 metros de longitud.

Los boquiles de contraincendio a bordo de los buques, van instalados de forma que cualquier punto del buque pueda ser alcanzado desde dos boquiles diferentes, con una manguera en cada uno de ellos.

Llevan acoples en sus extremos, macho y hembra, a fin de poderlas unir entre sí, a los boquiles y a los repartidores.



*Manqueras y equipo coantraincendio estibado*

## Mantenimiento de las mangueras

En la conservación de las mangueras hay que tener en cuenta principalmente; preservarlas de la humedad, el calor y las grasas, evitar dobleces y posiciones violentas prolongadas.

- a) El calor estropea la goma interior.
- b) Las grasas descomponen la goma.
- c) La humedad prolongada en las mangueras pudre el tejido de algodón debido al enmohecimiento vegetal.
- d) Los dobleces prolongados producen resquebrajaduras.

Las mangueras se procurará estibarlas en sitios frescos y secos.

## Estiba de mangueras

Las mangueras se estiban en perchas especiales, de forma que estén dispuestas para su uso inmediato.

Deberán estar roscados sus acoplos al boquil y al repartidor, a fin de que puedan ser usadas rápidamente y se protejan sus roscas.

También pueden estibarse en rollos. Se estiban así aquellas que van de reserva a los pañoles, procurando que queden convenientemente separadas de las cubiertas.

Para enrollar convenientemente estas mangueras se extienden a todo lo largo y se doblan de forma que el macho quede encima de la manguera a 1,20 metros aproximadamente de la hembra y se procede a enrollarla por el extremo doblado.

Precauciones:

- a) No limpiar los acoplos con gasolina, aceite, netol, etc.; usar agua jabonosa.
- b) No engrasar los acoplos.
- c) No estibar nunca las mangueras húmedas.

## Repartidor universal

El repartidor universal o pitón múltiple consiste en un cuerpo de fundición de bronce, que lleva alojado en su interior una válvula esférica de tres posiciones, que se



*Manguera dispuesta para su rápida utilización*

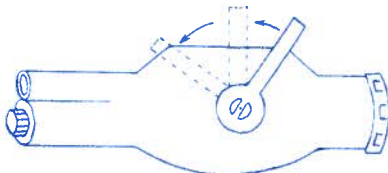
maneja por medio de un mango en forma de horquilla. El repartidor se conecta por uno de sus extremos al acoplamiento macho de una manguera de contra incendio y según en la posición que se haya colocado la válvula se obtendrá un cono de niebla o de agua de alta velocidad, un chorro de agua o se cortará la salida de agua.

Existen dos tipos de repartidores universales, de acuerdo con el diámetro de las mangueras a las cuales se acoplan.

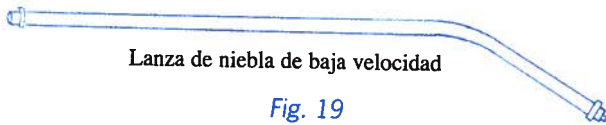
El alcance de ambos repartidores, siendo la presión de agua de 7 kg./cm<sub>2</sub> es la siguiente:

Chorro: 26 metros.

Niebla de alta velocidad: 7,5 metros.



Repartidor universal o Pitón universal



Lanza de niebla de baja velocidad

Fig. 19



Repartidor en posición de niebla

**Utilización del repartidor:** Es un equipo muy importante en la extinción de incendios, ya que tiene las siguientes ventajas:

- El cono de niebla protege mucho al personal permitiéndole no sólo acercarse al foco del incendio sino incluso respirar entre el humo y el vapor.
- El cono de niebla tiene un gran poder de enfriamiento y requiere un caudal de agua muy pequeño (no debe olvidarse que cada litro de agua que se introduzca en el buque para extinguir incendios deberá ser achicado posteriormente).
- Para dejar de lanzar agua momentáneamente sobre el incendio, no es necesario cerrar el boquil de alimentación de agua de la manguera, ya que bastara con colocar la válvula del repartidor en posición cerrada.

**Precauciones:** El repartidor solamente debe utilizarse en posición abierto (chorro sólido), en incendios clase "A". En cualquier otro caso, incendios clase "B" o "C", sólo deberá utilizarse en posición de niebla.

**Aplicadores:** Reciben el nombre de aplicadores unos trozos de tubo de acero galvanizado que se conectan por un extremo a los repartidores universales y por el otro extremo van provistos de una cabeza productora de una sombra de niebla de agua de baja velocidad.

Existen tres tipos de aplicadores dependiendo de su longitud. Para utilizar un aplicador bastara desconectar la boquilla de niebla del repartidor universal y conectarlo al orificio de ésta.

A continuación se colocará la válvula del repartidor en posición niebla con la cual se obtendrá una sombrilla de niebla de baja velocidad.

La niebla de baja velocidad que produce el aplicador tiene un alcance muy pequeño, pero debido al gran diámetro de la sombrilla protege muy eficazmente al personal y permite el enfriamiento de grandes superficies, por lo que puede utilizarse como equipo auxiliar en la extinción de incendios, es decir, protegiendo al personal que actúa en la extinción y refrescando las estructuras y superficies que se van apagando.

### Extintores portátiles de dióxido de carbono CO<sub>2</sub>

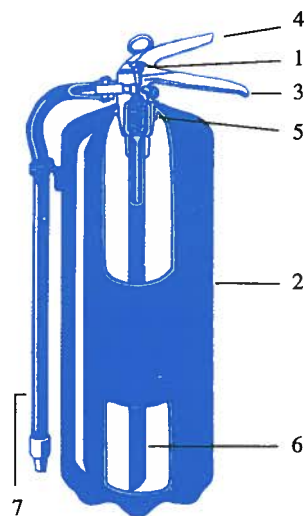
Están constituidos por las siguientes partes:

- a) Un cilindro a prueba de golpes. La capacidad del cilindro es de 12 kilos de CO<sub>2</sub>
- b) Válvula de gatillo, que va roscada al cuello del cilindro y su objeto es permitir la salida del CO<sub>2</sub> a través de un tubo sifón de bronce que llega hasta la base del cilindro. La salida del gas al exterior, se efectúa solamente mientras se tiene oprimido el gatillo de la válvula. También lleva un pasador que fija el gatillo de forma que actúa como un seguro.

En el cuerpo de la válvula se instala una válvula de seguridad, de forma, que cuando la presión dentro del cilindro es mayor de lo normal, dicha válvula deja escapar CO<sub>2</sub>. Un tubo de goma, que va roscado a la válvula del gatillo.

Esta constituido por goma, lona y rejilla de cobre, llevando conexiones de "Neopreno".

- d) Una bocina, que va roscada al tubo de goma, su objeto es permitir la expansión del CO<sub>2</sub> en forma de cono. En el extremo donde va roscado el tubo de goma, lleva un mango de madera, cuyo objeto es evitar congelaciones.



1. Seguro.
2. Cuerpo.
3. Asa.
4. Palanca de disparo.
5. Válvula.
6. Tubo sifón.
7. Manguera.

Partes del extintor

**Utilización de este extintor:** Son adecuados para extinguir conatos de incendios de cualquier clase, pero su uso está especialmente recomendado en incendios clase "C", debido a que el  $\text{CO}_2$  no es conductor de la electricidad, ni es corrosivo.

**Funcionamiento del extintor:** Funciona de la siguiente forma:

- 1º Acercarse al fuego, llevando el extintor en posición vertical.
- 2º Quitar el pasador.
- 3º Sujetar la bocina por el mango de madera.
- 4º Accionar la palanca de la válvula y dirigir el chorro de  $\text{CO}_2$  a la base del fuego.

Nota: La nieve carbónica que se forma en el tubo y bocina al salir el  $\text{CO}_2$  produce quemaduras muy dolorosas.

Aunque tanto el  $\text{CO}_2$  como la bocina de los extintores no son conductores de la electricidad, si lo es la nieve carbónica, que se deposita sobre ésta, para lo cual debe evitarse el tocar el equipo eléctrico con dicha bocina.

### **Extintor de polvo seco (P-12)**

El polvo seco es un producto extintor compuesto básicamente por bicarbonato sódico finamente pulverizado, que al ser lanzado sobre el fuego, por la fuerza impulsora de un gas inerte, da lugar a la extinción del incendio.

Este equipo está constituido por las siguientes partes:

- a) Botella principal: un cilindro de acero con capacidad para 12 kg. de polvo seco. En su parte alta lleva un orificio con tapón roscado para relleno. En este tapón lleva una válvula de seguridad.
- b) Manguera: Es de goma reforzada y lleva acoplamientos metálicos. Uno de sus extremos se acopla al tubo de salida, que está situado en la parte baja de la botella principal. En el otro extremo lleva montada una válvula de pistola, la cual al oprimir el gatillo se abre la válvula.
- c) Botellín de  $\text{CO}_2$ : Se trata de un pequeño cilindro de acero que va lleno de  $\text{CO}_2$ . La válvula de salida de este botellín va conectada al cuerpo del extintor de forma que al abrir la válvula del botellín, el  $\text{CO}_2$  pasa a la botella principal acumulando suficiente presión para que al abrir la válvula pistola de la manguera, el polvo seco sea impulsado en forma de nube a más de 10 ó 12 metros de distancia.

El botellín lleva un manómetro, que nos indica a simple vista si está cargado. El cuerpo de la válvula del botellín lleva una válvula de sobrepresión.

**Utilización de este extintor:** Es un extintor muy apropiado para extinguir incendios de tipo "B", siempre que no sean grandes, es efectivo también en incendios clase "C".

No apaga totalmente los incendios tipo "A", sin embargo, los controla muy bien.

**Funcionamiento de este extintor:** Funciona de la siguiente forma:

1. Descolgar el extintor de su estiba.
2. Abrir la válvula del botellín de CO<sub>2</sub> a tope.
3. Suspender el extintor con una mano y con la otra coger la pistola de forma que su boquilla apunte hacia el incendio.
4. Oprimir el gatillo de la pistola y hacer un movimiento rápido de barrido a fin de conseguir que la nube de polvo cubra el combustible lo más rápidamente posible.

### **Uso de gases inertes. Extintores de halón**

Estos extintores son parecidos a los de CO<sub>2</sub>, con la diferencia de que el halón es más eficaz que el CO<sub>2</sub> Y menos tóxico.

El halón no es corrosivo, ni conductor de la electricidad, por lo que son muy útiles para incendios clase "C" y también es muy adecuado para instalaciones fijas.

Por sus características están llamados a sustituir a CO<sub>2</sub>, sobre todo en las instalaciones fijas. Su concentración en proporciones reducidas alrededor de un 5% en volumen, es suficiente para parar la combustión.

### **Detectores de incendios**

Los incendios pueden extinguirse fácilmente si se les ataca en sus principios, de ahí la importancia de su pronta localización. Los detectores de incendios se pueden dividir en varios grupos o tipos:

- Los que funcionan cuando alcanzan una determinada temperatura límite, fijada de antemano.
- Los que funcionan cuando se produce una subida brusca de temperatura.
- Otros son avisadores resultantes de la combinación de los tipos anteriormente mencionados.
- Y también existen algunos avisadores basados en la detección de humos y gases, así como los basados en la detección de focos de calor detectados por rayos infrarrojos.

La mayoría de los equipos avisadores de incendios constan de los siguientes elementos:

- Un elemento sensible a la temperatura límite y otro sensible al aumento brusco de la temperatura.
- Un cuadro central de avisadores de incendios, que cuentan con una serie de avisadores luminosos, cada uno de los cuales corresponde a un compartimento en el que existen elementos sensibles. Al encenderse una de ellas nos indican el compartimento en el que se ha producido el incendio.

Son estos aparatos, pues, de gran utilidad en compartimentos y secciones donde el riesgo de incendios es alto, siendo necesario en numerosas ocasiones el comprobar la atmósfera existente para detectar la presencia de gases o vapores combustibles y determinar la existencia de dicho riesgo.

Se hace necesaria una comprobación cuando haya que realizar los trabajos en compartimentos mal ventilados, o con cierta presencia de vapores o gases explosivos, y se tenga que trabajar con herramientas que produzcan llamas o chispas.

La comprobación de la atmósfera se puede realizar por varios procedimientos, y aparatos, siendo los más usuales el explosímetro y la lámpara de seguridad.

### **El explosímetro**

Conocido también como indicador de gases combustibles, tiene por objeto la detección de mezclas de gases o vapores combustibles en la atmósfera y la determinación del grado de concentración de dichos gases.

El explosímetro debe utilizarse para comprobar la existencia de vapores explosivos en la atmósfera siempre que se sospeche de su presencia y en caso de que se haya sofocado un incendio para saber si siguen existiendo vapores combustibles.

El principio de funcionamiento está basado en la variación que experimenta en la resistencia eléctrica un conductor al variar su temperatura.

### **Lámpara de seguridad**

La lámpara de seguridad tiene por objeto la determinación aproximada del oxígeno existente en el interior de un compartimento. Un inconveniente que presenta la lámpara de seguridad es que no se pueden utilizar en compartimentos que contengan o puedan contener vapores explosivos. La lámpara de seguridad está constituida por un mechero de gasolina que permite determinar la proporción de oxígeno en un compartimento, por la simple observación de las variaciones del brillo y altura de la llama de dicho mechero.

Existen otros tipos de indicadores de concentración de gases en la atmósfera, que consisten simplemente en un tubo reactivo adaptado a la boca de una perilla de aspiración de muestras. En los tubos reactivos se haya contenida una sustancia activa que es distinta dependiendo del gas cuya concentración se quiere medir. Esto quiere decir que para cada tipo de gas ha de emplearse un tubo reactivo distinto. Existen tubos reactivos para medir la gran variedad de gases existentes, entre otros, los siguientes: Bióxido de carbono, monóxido de carbono, oxígeno, cloro, hidrógeno, etc...



Lámpara de seguridad

### Normas generales de extinción

- El inicio de la aplicación del agente extintor se efectuará lo más cerca posible del fuego para aumentar la concentración del chorro.
- La proyección del chorro se dirigirá a la base de las llamas como punto de producción de las reacciones químicas del fuego.

Si se consigue la extinción del fuego antes de agotar el contenido del extintor, es aconsejable seguir utilizándolo hasta consumirlo totalmente ya que cuanto más tiempo continúe la aplicación, mayor gradiente de temperatura se alcanzara, aumentando la garantía de imposibilitar reigniciones.

Siempre que sea posible, el ataque con extintores se realizará simultáneamente con varios extintores creando un frente a las llamas.

En los casos en que se usen extintores, además de aquel que inicie la extinción, se dispondrá de otros extintores preparados para su uso, iniciando el ataque cuando la eficacia del primero disminuya considerablemente sin haber logrado la extinción.









Cuando existen corrientes de aire en interiores o viento en el exterior se debe actuar de barlovento a sotavento, con lo cual no se sufren los efectos de los humos y, se reduce la posibilidad de retrocesos de llama a posiciones ya extinguidas.















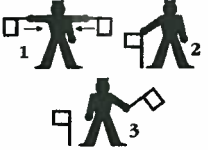

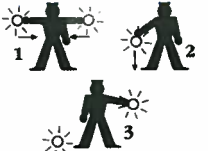
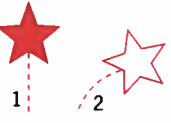
Procedimiento de extinción de incendios

## 1.4 TABLAS DE SEÑALES Y SALVAMENTO




SEÑALES QUE SE EMPLEARÁN EN RELACIÓN CON LA UTILIZACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO QUE TENGAN SU BASE EN LA COSTA

	Señales Manuales	Señales Luminosas	Otras Señales	Significado
De día	 Movimiento vertical de una bandera blanca o de los brazos.	 O disparo de una señal de estrellas verdes.		<b>En general: AFIRMATIVO.</b> <b>De modo particular:</b> "Hemos cogido la guía". "Se ha hecho firme la rabiza de la polea del andarivel". "Hay un hombre embalsado en el salvavidas del transportador". "Vivar".
De noche	 Movimiento vertical de una luz o llama blanca.	 O disparo de una señal de estrellas verdes.		
De día	 Movimiento horizontal de una bandera blanca o de los brazos extendidos horizontalmente.	 O disparo de una señal de estrellas rojas.		<b>En general: NEGATIVO.</b> <b>De modo particular:</b> "Largar amarras". "Basta, vivir".
De noche	 Movimiento horizontal de una luz o llama blanca.	 O disparo de una señal de estrellas rojas.		

**SEÑALES DE DESEMBARCO DESTINADAS A GUIAR A LAS EMBARCACIONES MENORES QUE TRANSPORTAN A PERSONAS O TRIPULANTES EN PELIGRO**


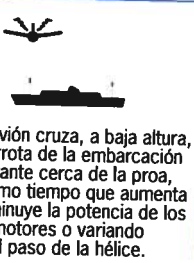
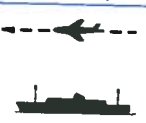

	<b>Señales Manuales</b>	<b>Señales Luminosas</b>	<b>Otras Señales</b>	<b>Significado</b>
<b>De día</b>	 <p>Movimiento vertical de una bandera blanca o de los brazos.</p>	 <p>O disparo de una señal de estrellas verdes.</p>	 <p>O transmisión de la letra K del Código mediante un aparato que produzca señales luminosas o sonoras.</p>	<p><b>Este es el mejor lugar para desembarcar</b></p>
<b>De noche</b>	 <p>Movimiento vertical de una luz o llama blanca.</p>	 <p>O disparo de una señal de estrellas verdes.</p>	 <p>O transmisión de la letra K del Código mediante un aparato que produzca señales luminosas o sonoras.</p>	
<p>Podrá darse una señal de referencia (indicación de dirección) colocando una luz blanca o llama fijas y a un nivel inferior con relación al del observador en la dirección que se quiera indicar.</p>				
<b>De día</b>	 <p>Movimiento horizontal de una bandera blanca o de los brazos extendidos horizontalmente.</p>	 <p>O disparo de una señal de estrellas rojas.</p>	 <p>O transmisión de la letra S del Código mediante un aparato que produzca señales luminosas o sonoras.</p>	<p><b>Extremadamente peligroso desembarcar aquí.</b></p>
<b>De noche</b>	 <p>Movimiento horizontal de una luz o llama blanca.</p>	 <p>O disparo de una señal de estrellas rojas.</p>	 <p>O transmisión de la letra S del Código mediante un aparato que produzca señales luminosas o sonoras.</p>	
<b>De día</b>	 <p>1. Movimiento horizontal de una bandera <b>blanca</b> seguida de 2. su colocación en tierra y 3. de dirigir una segunda bandera blanca en la dirección a indicar.</p>	 <p>1. O disparar una señal de estrellas rojas verticalmente y 2. una señal de estrellas <b>blancas</b> dirigida al mejor lugar de desembarco.</p>	<p>O transmisión del código <b>S</b> (***) seguida de la <b>R</b> (---), que significan que existe un lugar mejor de desembarco para la embarcación en peligro más hacia la derecha de la dirección que trae la embarcación. O transmisión del código <b>S</b> (***) seguida de la <b>L</b> (---), que significan que existe un lugar mejor de desembarco para la embarcación en peligro más hacia la izquierda de la dirección que trae la embarcación.</p>	<p><b>Extremadamente peligroso desembarcar aquí.</b> <b>En la dirección indicada se encuentra el lugar más adecuado para el desembarco.</b></p>
<b>De noche</b>	 <p>1. Movimiento horizontal de una bandera <b>blanca</b> seguida de 2. su colocación en tierra y 3. de dirigir una segunda bandera blanca en la dirección a indicar.</p>	 <p>1. O disparar una señal de estrellas rojas verticalmente y 2. una señal de estrellas <b>blancas</b> dirigida al mejor lugar de desembarco.</p>	<p>O transmisión del código <b>S</b> (***) seguida de la <b>R</b> (---), que significan que existe un lugar mejor de desembarco para la embarcación en peligro más hacia la derecha de la dirección que trae la embarcación. O transmisión del código <b>S</b> (***) seguida de la <b>L</b> (---), que significan que existe un lugar mejor de desembarco para la embarcación en peligro más hacia la izquierda de la dirección que trae la embarcación.</p>	

**RESPUESTAS DE LAS ESTACIONES DE SALVAMENTO O UNIDADES MARÍTIMAS DE SALVAMENTO A LAS SEÑALES DE SOCORRO EMITIDAS POR UN BUQUE O PERSONA**

	Señales Manuales	Señales Luminosas	Otras Señales	Significado
De día		 Señal de humo naranja.	 O combinación de luz y señal sonora (luz detonante), consistente en tres señales simples lanzadas a intervalos de 1 min. aproximadamente.	<b>Os vemos. Se os prestará auxilio lo más pronto posible</b> (La repetición de estas señales tiene el mismo significado)
De noche		 Cohete de estrellas blancas, consistente en tres señales simples lanzadas a intervalos de 1 min. aproximadamente.		

Caso de ser necesario, las señales de día pueden igualmente ser emitidas de noche y las nocturnas de día.

**SEÑALES QUE SE EMPLEARÁN POR LOS AVIONES QUE EFECTÚAN SERVICIO DE VIGILANCIA Y SALVAMENTO PARA DIRIGIR UN BUQUE HACIA UN AVIÓN, UN BUQUE O UNA PERSONA EN PELIGRO**

Maniobras realizadas por un avión en el orden que se expresa	Significado
 1. El avión describe, por lo menos, un círculo alrededor de la embarcación.	<b>Que el avión pretende dirigir a un buque hacia un avión o embarcación en peligro.</b> (La repetición de estas maniobras tiene el mismo significado).
 2. El avión cruza, a baja altura, la derrota de la embarcación bastante cerca de la proa, al mismo tiempo que aumenta y disminuye la potencia de los motores o variando el paso de la hélice.	
 3. El avión seguirá la dirección que quiera indicarle a la embarcación.	
 El avión cruza, a baja altura, la estela de la embarcación cerca de la popa, aumentando y disminuyendo la potencia de los motores o variando el paso de la hélice.	<b>Que ya no es necesaria la ayuda pedida a la embarcación.</b> (La repetición de estas maniobras tiene el mismo significado).

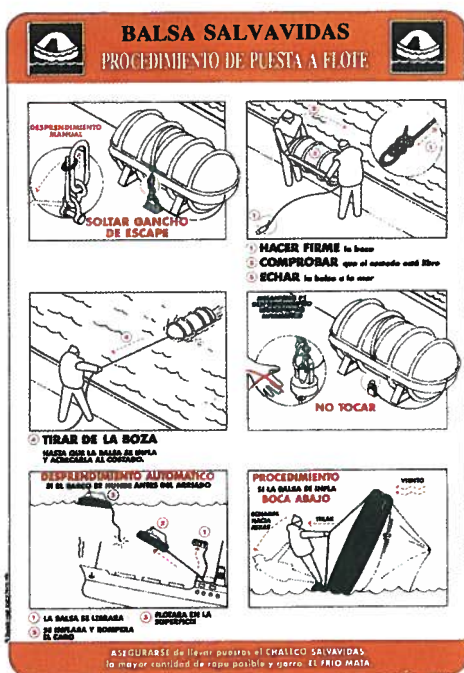
## 1.5 CARTELES DE INSTRUCCIÓN DE ORDEN OPERACIONAL

Estos carteles serán de material adhesivo y resistente a la inclemencias del tiempo, debiendo ubicarse lo más cerca posible de las embarcaciones de supervivencia y dispositivos de puesta a flote de que se trate.

Se utilizarán independientemente de los signos descritos aunque deberán contener reproducciones de los mismos cuando así lo requiera la información contenida en ellos.

Los carteles serán de las clases siguientes

### I) Procedimiento de puesta a flote de balsas salvavidas inflables.



Este cartel contendrá al menos seis subdivisiones en las que se recogerán, de forma gráfica, los siguientes extremos:

- Descripción del sistema automático de apertura.
- Descripción del sistema manual de apertura.
- Descripción del sistema previo al lanzamiento.
- Lanzamiento de la balsa y accionamiento manual.
- Descripción del proceso automático de "suelta".
- Procedimiento de adrizado en caso de vuelco.

Los gráficos anteriores irán acompañados de una breve leyenda descriptiva.

En lugar destacado del cartel se incluirán advertencias y recomendaciones para los casos de abandono de buque. El cartel contendrá una reproducción del signo 3 de Balsa salvavidas.

### II) Procedimiento de embarque y permanencia en balsas salvavidas.

Este cartel contendrá al menos seis subdivisiones en las que se recogerán, de forma gráfica, los siguientes extremos:

- Embarque en la balsa.
- Liberación de la balsa y separación del buque.
- Uso del ancla flotante.
- Cierre de los accesos al interior de la balsa.
- Mantenimiento y reparaciones.
- Medidas contra el mareo.

Los gráficos anteriores irán acompañados de una breve leyenda descriptiva. En lugar destacado del cartel se incluirán advertencias y recomendaciones sobre el embarque y permanencia en las balsas salvavidas.

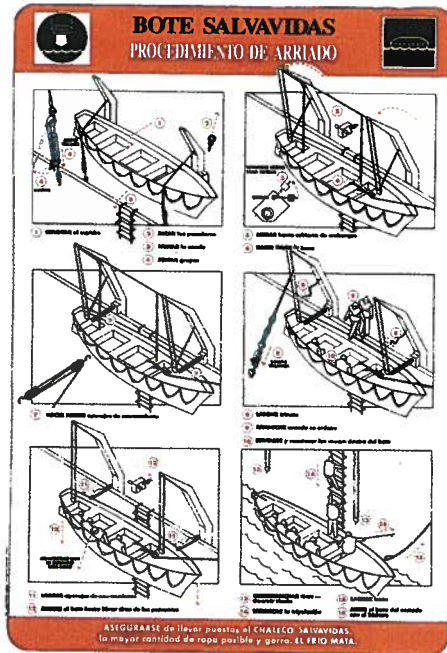
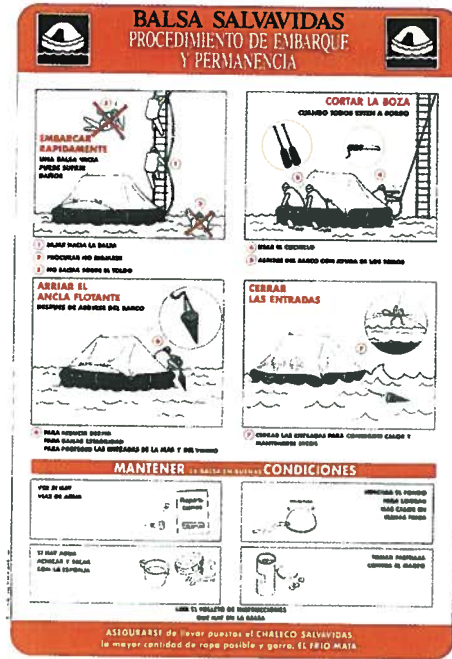
El cartel contendrá una reproducción del signo 3 de Balsa salvavidas.

### III) Procedimiento de puesta a flote de botes salvavidas.

Este cartel contendrá al menos seis subdivisiones en las que se recogerán, de forma gráfica, los siguientes extremos:

- Comprobaciones previas al arriado.
- Arriado hasta la cubierta de embarque.
- Disposición de los aparejos previo al arriado.
- Embarque.
- Proceso de arriado.
- Separación del buque.

Los gráficos anteriores irán acompañados de una breve leyenda descriptiva. En lugar destacado del cartel se incluirán advertencias y recomendaciones para los casos de abandono del buque. El cartel contendrá una reproducción del signo 1 de Bote salvavidas.



#### IV) Procedimiento de puesta a flote de botes salvavidas totalmente cerrados (en condiciones normales).

Este cartel contendrá al menos seis subdivisiones en las que se recogerán, de forma gráfica, los siguientes extremos:

- Comprobaciones previas al arriado.
- Arriado hasta la cubierta de embarque.
- Arranque del motor.
- Embarque y preparación para el abandono.
- Proceso de arriado.
- Separación del buque.

Los gráficos anteriores irán acompañados de una breve leyenda descriptiva.

En lugar destacado del cartel se incluirán advertencias y recomendaciones para los casos de abandono del buque.

El cartel contendrá una reproducción del signo 1 del Bote salvavidas además de los referentes al proceso de arriado que se insertarán en las subdivisiones correspondientes (signos 1, 2, 3, 4.1 y 5).

**FULLY ENCLOSED LIFEBOATS**

**LAUNCHING PROCEDURE IN A SAFE ATMOSPHERE**

- 1 DO AND DOUBLE CHECK
- 2 CHECK THAT EMERGENCY PAIR IS OUT
- 3 LOWER BOATSWAIN LADDER OVER SIDE
- 4 LET GO AND CLEAR WITH LIFELINES AROUND LIFEBOAT
- 5 CHECK ON HULL
- 6 CHECK ON HULL
- 7 CHECK ON HULL
- 8 CHECK ON HULL
- 9 CHECK ON HULL
- 10 CHECK ON HULL
- 11 CHECK ON HULL
- 12 CHECK ON HULL
- 13 CHECK ON HULL
- 14 CHECK ON HULL
- 15 CHECK ON HULL

SOME LIFEBOATS CANNOT BE BOARDED IN THEIR STOWED POSITION - IF THIS IS SO FOLLOW THE INSTRUCTIONS A TO D TO LOWER BOATS TO THE EMBARKATION DECK LEVEL

**BE PREPARED: Ensure you are wearing your LIFEJACKET.**  
Cold kills, put on as much clothing as possible and wear a hat.

**V) Procedimiento de puesta a flote de botes salvavidas totalmente cerrados (en presencia de incendio o atmósfera tóxica).**

Este cartel contendrá al menos seis subdivisiones en las que se recogerán, de forma gráfica, los siguientes extremos:

- Casos especiales de abandono.
- Comprobaciones previas al abandono.
- Uso de la alimentación de aire.
- Uso de rociadores.
- Precauciones después del abandono.
- Referencia a los manuales de los fabricantes.

Los gráficos anteriores irán acompañados de una breve leyenda descriptiva.

En lugar destacado del cartel se incluirán advertencias y recomendaciones para los casos de abandono del buque.

El cartel contendrá una reproducción del signo 1 del Bote salvavidas, además de los referentes al uso de la alimentación de aire y rociadores (signos 6 y 7).

**FULLY ENCLOSED LIFEBOATS**

**ADDITIONAL LAUNCHING PROCEDURES IN A DANGEROUS ATMOSPHERE**

**TOXIC FUMES  
FLAMMABLE GAS  
FIRE AND SMOKE**

**1** BEFORE LOWERING NOTE COMPASS BEARING OF SHORTEST COURSE TO SAFETY

**2** WHEN EVERYONE IS ON BOARD CLOSE ALL HATCHES AND VENTILATORS!

**3** OPEN AIR OUTLET VALVE ON LEVER

**4** WHEN LIFEBOAT IS IN WATER TURN ON PUMP AS FAST AS POSSIBLE AND SPRAY THE BOAT IN ORDER TO KEEP THE HULL COOL

**5** OPEN THE WATER SPRAY PUMP OUTLET VALVE ON LEVER

**6** OPEN ALL BOTTLE VALVES AND SUPPLY IS LIMITED TO 5-10 MINUTES ONLY - DO NOT WASTE IT!

**7** STEER CLEAR OF DANGER ON A COMPASS COURSE

**8** WHEN WELL CLEAR, OPEN VENTILATORS AND SHUT OFF AIR AND WATER SPRAY SYSTEMS  
DO NOT STOP LIFEBOAT DIRECTLY UPWIND OF DANGER - IT MAY DRIFT BACK INTO IT!

**FOR MORE DETAILED INSTRUCTIONS CONCERNING INDIVIDUAL LIFEBOATS REFER TO OPERATORS HANDBOOK**

**IMO SYMBOLS WILL BE USED WHERE SHOWN TO IDENTIFY INDIVIDUAL ITEMS OF EQUIPMENT**

**BE PREPARED: Ensure you are wearing your LIFEJACKET. Cold kills, put on as much clothing as possible and wear a hat.**

## 1.6 PRECAUCIONES GENERALES DURANTE LA REALIZACION DE LAS DISTINTAS ACTIVIDADES, PARA EVITAR ACCIDENTES

### **Manejo de cabos y alambres, rotura de los mismos, enganches en tambores, contra guías, roldanas, etc.**

El laboreo de las velas y la sujección de los palos (jarcia, obenques, vientos, etc.), las maniobras de izado en cargas y descargas (amantes, amantillos, aparejos, eslingas, cadenas, etc.) y las maniobras de amarre y fondeo (cabos, alambres, mixtos, cadenas, etc.) han distinguido de una forma muy especial desde siempre las operaciones que se han efectuado a bordo, aunque posteriormente hayan sido modificadas en parte utilizando otros medios mecanizados. Sin embargo, en su mayoría, esos medios siguen empleándose con iguales o mejores equipos de maniobra en las diferentes tareas que facilitan la labor del personal de los distintos departamentos del buque, principalmente el de cubierta.

Estos elementos se encuentran sometidos a una serie de agresiones debidas al ambiente marino que no es el más adecuado para la conservación de las fibras. Tampoco por la forma de trabajo, los esfuerzos que soportan son constantes debido a balances o a los efectos del viento y mar.

Las personas que manipulan estos equipos deben tener en cuenta una serie de recomendaciones que evitarán los riesgos propios de su manejo, entre los que destacan:

- a) Roces y cortes por el mal estado de los elementos o por el zagado inesperado de la maniobra.
- b) Atrapamiento entre estos equipos y los de arrollamiento.
- c) Arrastre por la sujección con las manos del cable o cabo y arrastre en distintas partes del cuerpo, especialmente de las extremidades inferiores, por las adujas que presenten los equipos.
- d) Lumbalgias, esguinces y luxaciones por sobreesfuerzos en la manipulación.
- e) Ser golpeados por ellos al faltar o zafar.

Para prevenir estos riesgos, además de la aplicación del sentido común en cuanto a la buena colocación de la persona y la situación espacial con respecto a otros equipos que estén en maniobra, es necesario observar métodos adecuados que no provoquen posturas forzadas del cuerpo, ni que éste tenga que soportar los pesos propios de los cabos o cables, sobre todo cuando están mojados, por su mayor peso e índice de resbalamiento.

Hacer uso de prendas que cubran el cuerpo, lo suficientemente ajustadas para prevenir el atrapamiento de la ropa suelta, y sobre todo el uso de guantes en buen estado,

no engrasados, secos e incluso, si es posible, usar guantes distintos para los cabos y otros para los cables, ya que estos últimos requieren guantes más resistentes a causa del engrase que luego afectan a la efectividad al usarlos para los cabos.

En cualquier caso debe estar familiarizado con los equipos y no permitir cualquier maniobra al tripulante que teniendo poca experiencia pueda poner en peligro su vida y la de sus compañeros. En tal caso se le formará adecuadamente.

Los desenrollos de las bobinas hechos adecuadamente facilitan la ausencia de formación de cocas, una larga vida al equipo y mejora la manipulación del mismo, evitando la posibilidad de accidentes.

### **Precauciones con los gases en tanques y espacios cerrados**

Los trabajos en espacios cerrados son aquellos que se realizan en recintos con accesos limitados, a veces dificultosos, como pueden ser en tanques de carga, coferdam, etc. en las que las condiciones de la atmósfera son dudosas o variables durante el trabajo, en las que se necesita mantener unas medidas de asistencia previstas en caso de presentarse el accidente. En estas condiciones el control de los trabajos han de ser más rigurosos, pues los riesgos potenciales se incrementan.

La consecuencia más importante en los espacios cerrados es la deficiencia de oxígeno que puede traducirse en un peligro inmediato para la vida. Por lo tanto haciendo hincapié en los factores que por diversas causas provocan esa deficiencia se relacionan:

- a) Fuga de otros gases que desplacen al oxígeno.
- b) Medidas de inertización.
- c) Presencia de gases con densidades mayores a uno en puntos bajos.
- d) Consumo de oxígeno por número excesivo de persona.
- e) Consumo de oxígeno por procesos de combustión.
- f) Oxidaciones en el interior de espacios cerrados reducidos.

Las medidas preventivas en estos casos están orientadas a proporcionar más ventilación, reducir el tiempo efectivo de trabajos de fuego o reducir el número de personas si la existencia de oxígeno es precaria.

### **Precauciones en la cocina**

El personal de fonda de los buques está expuesto a los riesgos típicos de las hostelería, aunque en este caso más acentuados dada la movilidad del medio donde se

desarrolla su actividad. Durante estas faenas, los riesgos más importantes son las quemaduras y las heridas.

Las quemaduras suelen producirse por contacto involuntario, a causa de la pérdida del equilibrio o descuidos, con los focos caloríficos o superficies calientes en la cocina, por derrame de sustancias calientes a causa de imprudencias, cocinas o instalaciones inadecuadas, etc.

De entre las medidas de prevención las más convenientes a tener en cuenta serán: en las proximidades de los focos o quemadores se deben disponer de barandillas o asideros adecuados de donde los tripulantes puedan afirmarse y compensar los efectos de los balances. Protegerse las manos al manipular objetos calientes. La instalación eléctrica ha de encontrarse en perfectas condiciones. Las que utilicen combustibles tipo propano o butano, deben realizarse con tuberías rígidas, evitando al máximo conducciones flexibles, que en todo caso deben cambiarse a menudo. Las llaves de paso han de disponer de elementos de cierre de seguridad, para impedir un accionamiento involuntario. Las bombonas deben de instalarse sobre cubiertas y no dentro de la cocina.

### **Precauciones en las guindolas, portalones y escalas**

En trabajos sobre guindolas se deben de extremar las precauciones, tratando siempre el evitar que no dispongan de barandillas así como la no utilización de cinturones de seguridad dotado de mosquetón de fijación deslizable.

Los riesgos en las inmediaciones de portalones y escalas se resumen en caídas sobre la cubierta o bajo la misma, en el primer caso no deberían tener mayor riesgo que su uso en edificios normales, aunque a bordo suelen tener mayor pendiente y están sometidas al balance del buque, en el segundo caso, en accesos a bodegas, neveras, alojamientos, salas de máquinas, etc, es frecuente ver portalones y escalas fijas o semifijas en posiciones inadecuadas.

### **Pesos suspendidos y estrobadas**

La carga o descarga de objetos pesados y voluminosos, en cualquier circunstancia y lugar, lleva consigo una serie de riesgos que pueden afectar a los equipos por rotura de cables, caídas o golpes de las cargas izadas, etc., y también más importante en su caso, cuando estas anomalías causan lesiones a las personas, con aplastamiento de miembros, contusiones y heridas.

En situación de planos inclinados aparecen fuerzas añadidas que pueden afectar considerablemente a los equipos de izar y de las bases de apoyo o sustentación. La aparición de esas fuerzas pueden ocasionar impulsos violentos que acaban deteriorando el material. En esta circunstancia, si el peso suspendido lo es por medio de tierra, el movimiento de deslizamiento, o sea, de riesgo, es en los primeros momentos de

izada, siendo después un problema de habilidad al pasarlo por las escotillas sin que el movimiento del buque toque la carga.

Cualquier punto de roce o enganche en la izada del peso, o frenadas bruscas en el descenso provoca deformaciones, roturas y caída del objeto que pone en peligro a las personas situadas en planos inferiores dentro de la proyección de la carga.

La prevención de los riesgos por deslizamiento de cargas sobre sus puntos de apoyo y la de pesos suspendidos, serán todas las referentes a las maniobras de apuntalamiento, trincado, acompañamiento por vientos, órdenes concretas y directas con el gruista, y cualquier otra que evite los movimientos imprevisibles de las cargas.

### **Trabajos y reparaciones en altura**

Las caídas en accesos a palos, pórticos, etc. se ven aumentadas por la amplitud de las oscilaciones debidas al movimiento del buque y a la altura de los palos sobre cubierta, ya que un riesgo indudable es el acceso por las escalas que en estos casos suelen estar constituidas por peldaños independientes soldados al palo, mamparo, etc. La prevención ha de estar encaminada a que los peldaños de las escalas no tengan mucha separación entre ellos, estando contruidos de forma que eviten el desplazamiento lateral de los pies. Las escalas tanto de mano como de gato deben utilizarse siempre mirando los peldaños y nunca de espaldas a ellas, cogiéndonos fuertemente a los largeros o apoyos laterales de que suelen disponer. No se deben utilizar las escalas teniendo las manos ocupadas, ni cargadas con pesos.

A la hora de realizar trabajos en altura deben conocerse las condiciones físicas y psíquicas del trabajador, ya que no todas las personas tienen la misma respuesta al estar situadas en altura, debiéndose informar de la realización de este tipo de trabajos al Oficial responsable. Utilizar cinturones de seguridad, dotados de cable o cabo, sistema de bloqueo frenado en caso de caída, y a ser posible utilizar jaulas de protección contra caídas, redes, etc.

### **Orificios de bodegas, planchas, tambuchos y pasamanos sueltos**

La existencia de estos diferentes elementos son necesarios en el buque, por lo que es imposible eliminarlos, aunque sí se puede restringir el tránsito por dichas zonas e incluso pintarse de forma que destaquen de su entorno.

Las tapas de escotillas, que dan acceso a las bodegas, así como los tambuchos deben permanecer cerrados y trincados cuando no se esté realizando trabajos, o deben estar protegidos con guardapersonas.

En cubierta debe ponerse especial cuidado en trincar todos los elementos móviles susceptibles de ser desplazados por los balances, adujándose todos los cabos.

Las planchas han de estar perfectamente soldadas, y en las que forman cubiertas deben tratarse con sistemas antideslizantes, siendo baldeadas a menudo con el fin de eliminar los restos que puedan ser causa de deslizamientos.

En cuanto a los pantalanos y escalas los riesgos principales se desprenden del deterioro de los pasamanos y peldaños, debiéndose colocar los mismos dotados de candeleros y pasamanos o barandillas en buen estado y uso, además procurar instalar redes de seguridad y aros salvavidas a mano.

### **Zafado del perro, largado de puertas, rampas de popa**

Las personas que se encuentran en las proximidades del perro, en un arrastrero de costado, cuando se frenan o largan los cables de arrastre, se exponen a sufrir accidentes graves. Sólo los pescadores experimentados deben realizar las maniobras de esa zona. Al frenar el cable existe peligro de que salte el cabo o el gancho de virado, por lo que es importante no permanecer detrás del virador o entre éste y la pasteca del perro. Al largar los cables, el encargado de la maniobra habrá de ponerse delante del perro y nunca detrás del mismo.

Largar y cobrar las puertas de arrastre es una operación peligrosa que requiere cierto adiestramiento. Sólo deberán efectuar esta maniobra los marineros que conozcan bien las señales para comunicar con el maquinillero o contra maestre.

Se evitará meter los dedos en los eslabones cuando fijan las cadenas de las puertas o los eslabones en forma de "G" al cable de arrastre.

Se empleará un código de señales de mano para comunicarse con el que se encuentre en la maquinilla.

Es peligroso trabajar en las proximidades de la rampa de un arrastrero por popa. Se emplearán siempre dispositivos de seguridad para impedir que los pescadores resbalen y caigan al agua.

### **Precauciones en el manejo de bicheros y anzuelos**

Al encebar los anzuelos y manipular bicheros los pescadores tendrán gran cuidado en no herirse las manos y que los anzuelos no se les claven en la ropa.

Los anzuelos habrán de estar perfectamente colocados en sus correspondientes cubos o carreteles, al objeto de que salgan sin dificultad en el momento de largarlos.

Cuando se cobren peces que puedan morder o ser peligrosos se usarán los bicheros ayudándose con ellos a izarlos hasta la cubierta, procurando no quitarles el anzuelo hasta que se encuentren muertos.

## **Protección de correas, levantamiento de pesos, sujeción y utilización de herramientas**

La protección o resguardo que se ha de instalar en las correas ha de ser una barrera material que aisle la zona de la máquina en funcionamiento de la persona que la manipula. Pueden hacerse dos distinciones: los resguardos o protección fijas y las móviles. Las primeras con carácter permanente encierran el riesgo. Se usan en aquellos equipos que requieren poca manipulación o mantenimiento. Cuando estos resguardos se quitan para operaciones de mantenimiento, el equipo debe encontrarse parado. Son los más efectivos por su constitución y, además, porque un equipo al que habitualmente se le ve encerrado, cuando no lo está es fácilmente detectable y, a la vez, solucionable por el hábito de la persona reponiendo la protección.

Sin embargo, es éste uno de sus mayores defectos, ya que por las necesidades propias del mantenimiento es preciso levantar esa protección con demasiada frecuencia, dejando las partes peligrosas al descubierto y siendo frecuente el olvido de la reposición del protector.

Comparados con los resguardos fijos, los protectores móviles presentan el riesgo de ver las partes móviles en cualquier momento. Ambos tipos de resguardos sirven para distintos riesgos, no solamente para proteger correas, así también se utilizan para aislar riesgos donde intervienen transmisiones, elementos móviles, líneas con tensión eléctrica, huecos, etc.

Por acciones poco coordinadas de los movimientos corporales al levantar, tirar, empujar o estirarse pueden aparecer lesiones de tipo muscular y ósea que en determinados casos es de difícil o lenta recuperación o rehabilitación.

Refiriéndose a los métodos para levantar pesos, se basan principalmente en procurar mantener en todo momento una posición recta de la columna vertebral. De esta forma, el esfuerzo mayor del conjunto recae sobre las piernas, ya de por sí preparadas fisiológicamente para soportar esfuerzos.

No obstante la carga y levantamiento de pesos puede hacerse de distintas formas, debiendo considerar los aspectos del material y los individuales de la persona y fundamentalmente debe tenerse en cuenta el desequilibrio o reparto incorrecto de los esfuerzos que puedan aparecer. Por otro lado es conveniente el mejorar los métodos de forma que las operaciones reduzcan el riesgo, usando elementos de protección básicos, como guantes, calzado de seguridad, cinturones para lumbalgias, etc. Las superficies de los objetos deben tener asideros que favorezcan el agarre, eliminándose dentro de lo posible cantos agudos o salientes.

En el uso de las herramientas manuales es la persona quien debe efectuar el esfuerzo usando los brazos como palanca.

Los riesgos que generan son variados, sin embargo las lesiones que producen las herramientas manuales no acostumbran a revestir la importancia que representan las máquinas y otros tipos de equipos que emplean energías exteriores, siendo precisamente éste el motivo de la diferencia de la gravedad de la lesión al entrar en juego fuerzas más pequeñas y mejor controladas.

Un buen conocimiento de cada una de esas herramientas se traduce en el uso exclusivo de la herramienta adecuada al trabajo que se realice y no a otro, motivo éste de muchos accidentes al pensar que cualquier herramienta vale para varios usos.

A todas ellas son aplicables consideraciones generales en cuanto a la prevención de riesgos que mejoran su uso:

- a) Cuando no se usen deben guardarse en cajas o paneles.
- b) Durante su uso será conveniente depositarlas en bolsas resistentes que nos permitan tener las manos libres.
- c) Una vez utilizadas, se limpiarán y guardarán en sus lugares de origen, dispuestos para ello.
- d) Los mangos de las herramientas cortantes tendrán defensas o surcos que protejan las manos y dedos.
- e) Los cuchillos, bicheros, anzuelos y otros utensilios puntiagudos tendrán forros o estarán guardados cuando no se empleen.
- f) Las llaves a emplear serán las adecuadas en cuanto a tamaños para el trabajo a realizar.

### **Precauciones en apertura y cierre de escotillas**

En la actualidad la práctica totalidad de los buques cuentan con tapas de escotillas cuyo manejo se realiza por medios mecánicos. Es por ello que tal vez haya que extremarse las precauciones en los momentos de apertura y cierre de las mismas. En primer lugar, y durante la maniobra de apertura habrá de evitarse el andar por encima de las tapas de escotillas, aún teniendo el convencimiento de que no va a pasar nada, podemos dar un resbalón o caer sobre ellas y quedar atrapados en el lugar de estiba. Así mismo podemos alejarnos de los cables de tiro y de los elementos móviles como pueden ser los rodillos laterales que se deslizan por las galeotas, teniendo la precaución siempre que antes de iniciar la maniobra de apertura se encuentran libres todos los galápagos. En la realización del cierre tendremos la precaución de que no hay nadie debajo de las tapas de escotillas, procurando en todo momento no distraerse ni estorbar la visión del maquinillero o persona encargada de la maniobra.

### **Precauciones durante el arriado de botes, precauciones contra la intemperie, protección contra los ruidos**

Es el arriado de bote el momento de mayor peligro para la seguridad de la operación, según las condiciones de mar existentes, pues debe realizarse el zafado de los ganchos en las mejores condiciones sin que el bote sufra sobreesfuerzos ni caídas al mar, siendo el mejor momento el que se produce cuando el bote alcanza la cresta de la ola. El zafado de los ganchos debe ser simultáneo para que ambas cabezas del bote alcancen el agua al mismo tiempo.

En los botes de caída libre, los ocupantes a medida que se instalan en sus asientos, han de ajustarse los cinturones de seguridad, adoptando una postura bien apoyada en la espaldadera del asiento para soportar mejor el impacto de entrada en el agua. En este tipo de botes la seguridad es máxima desde el embarco hasta el contacto con el agua, aunque, algo violento.

Los efectos producidos por la exposición a la intemperie se condicionan en base a diferentes factores, tales como la temperatura del agua, el estado del mar y viento, los medios de supervivencia que se posean, las reservas de agua y alimentos, etc.

En esta situación es necesario activar la circulación de la sangre de los miembros inferiores, moviéndolos con frecuencia. Ponerse gafas oscuras, si es posible, o tratar de ahumar las que hubiere. La piel es conveniente tenerla protegida, incluso en tiempo caluroso, mediante camisa, pantalón, etc. sobre todo la cabeza, cara y nariz.

Durante la permanencia en la mar no sólo estamos expuestos a los agentes propios de estar a la intemperie, sino que además existen otros como animales marinos, aves, algas, etc.

La protección contra los ruidos habrá de extremarse en los tripulantes de máquinas, ya que son éstos los que están expuestos a este tipo de riesgo. El ruido en la sala de máquinas presenta un riesgo grave para la salud del trabajador, pudiendo provocar diferentes efectos como pueden ser el trauma sonoro o la pérdida temporal o definitiva de la audición.

La prevención habrá de realizarse sustituyendo los equipos más ruidosos, instalando incluso mamparos absorbentes o instalando cabinas de control aisladas, habiéndose el personal a utilizar protección individual, tipo cascos, tapones, etc.



## TEMA 2: PRIMEROS AUXILIOS

### 2.1 LOS PRIMEROS AUXILIOS A BORDO

Los primeros auxilios pueden salvar muchas vidas. Su principal objetivo es evitar producirle a la víctima mayores daños que los ya recibidos y administrarles un tratamiento temporal hasta que pueda ser atendido por una persona experta o médico. Los primeros auxilios reducen el dolor del paciente y hacen que llegue a manos del médico en mejores condiciones que si no se les prestasen.

Podemos prestar una gran ayuda a un hombre herido si sabemos lo que hay que hacer. En caso contrario, lo único que debemos hacer es enviarle una petición de ayuda médica y proteger a la víctima de los cuidados de personal inexperto. Se han producido muchas muertes debido a los primeros auxilios administrados por este tipo de personal.



*Evacuación de heridos por medio de helicópteros*

A continuación se exponen algunas reglas aplicables a todos los casos:

- Avisar al médico, si se dispone de él, o cualquier otra persona que sepa administrar el tratamiento adecuado.
- Alejar del paciente a todo individuo que no sea imprescindible.
- Aflojarle la ropa de alrededor del cuello, pecho y abdomen.
- Mantenerlo descansando sobre sus espaldas, no permitiéndole que se siente o levante.
- Examinarlo para determinar la extensión de sus heridas. Observar si hay hemorragia. Comprobar si respira. Mirar si tiene heridas, fracturas, quemaduras, etc. Observar el color de su cara. Comprobar si está consciente, haciéndole preguntas. Observar si sangra por la nariz u oídos (síntomas frecuentes de fractura de

cráneo) o si expulsa espuma sanguinolenta por la boca (indicación frecuente de lesión pulmonar). Comprobar el número y potencia de las pulsaciones.

- Practicarle sin pérdida de tiempo los primeros auxilios. La hemorragia es lo primero a considerar y debe controlarse lo más rápidamente posible, aún cuando la víctima no respire; la respiración artificial no salva la vida de un hombre que esté sangrando abundantemente. Cuando se haya controlada la hemorragia, preocuparse de la respiración, practicarle la respiración artificial si la tercera cosa a tener en cuenta es el shock, que se presenta en todas las heridas graves, tan pronto como se haya prestado la atención debida a estos tres factores, atender al resto de las heridas.
- Observar el lugar del accidente y preguntar lo que ha sucedido.

Anotando el momento del accidente, el nombre del paciente y el de los testigos, a ser posible. Si el paciente hace alguna manifestación antes de morir, procurar que se haga delante de testigos.

- Procurar que el paciente esté lo más confortable posible, aliviando sus temores, dándole esperanzas, procurándolo siempre, ocultarle la extensión de sus heridas, si éstas son graves.

### **Métodos de respiración artificial**

La práctica de la respiración artificial, que realizada correctamente logra salvar muchas vidas, tiene por objeto facilitar, mediante diversas maniobras, la entrada de aire en los pulmones.

Pero no olvidemos sin embargo, que para un rendimiento eficaz es indispensable efectuarla inmediatamente, que facilite un volumen mínimo respiratorio adecuado y perseverar en su ejecución largo tiempo. El ideal sería la sonda traqueal con la insuflación rítmica (inspiración-expiración) del aire o de oxígeno carbónico, tal como se hace en centros quirúrgicos, pero en un ambiente práctico se consiguen también excelentes resultados, con procedimiento que tienen la ventaja de poderse llevar a cabo en todo lugar y por cualquier persona con el suficiente conocimiento.

### **Método de Sylvester**

El accidentado estará, acostado boca arriba, con una almohada o manta bajo la espalda a fin de elevarla, y el operador de rodillas detrás de la cabeza. En un primer tiempo, el operador sujeta por las muñecas los brazos del accidentado, y después de apoyarlos con fuerza en los costados los llevará hacia atrás, con vigor y sin violencia, describiendo un semicírculo hasta que rebasando la cabeza toque al suelo; esto constituye la fase de inspiración, cuyo objeto es el de ensanchar la cavidad torácica. En el segundo tiempo, el operador le vuelve los brazos a la primera posición, esto es, sobre los costados oprimiéndolas enérgicamente para desalojar el aire, o sea la fase de expiración.

Se repite la maniobra tratando de imitar la respiración normal a un ritmo de 16 a 20 veces por minuto.

*Ventajas e inconvenientes del método Sylvester:* Es fácil de practicar, permite observar la cara del accidentado (coloración, expresión, pupilas) y el volumen respiratorio es bastante alto. Presenta como inconveniente que la posición boca arriba impide la evacuación de mucosidades y productos vomitados que pueden pasar a las vías respiratorias, y provocar la caída de la lengua hacia atrás obstruyendo el paso del aire a los pulmones por otra parte, debido al gran esfuerzo que requiere tal procedimiento no es posible efectuarlo durante largo tiempo.

### **Método Schaeffer**

El accidentado está boca abajo, con un brazo extendido hacia adelante y el otro con el antebrazo doblado, casi en ángulo recto, para que la mejilla descansa sobre él al objeto de que la boca y nariz queden libre para poder respirar. Primera posición: arrodillarse con los muslos flexionados colocando entre ellos los del accidentado y extender los brazos hasta poner las manos sobre su espalda a nivel de la última costilla, con los dedos encima de ellas, y en su dirección, debiendo quedar el meñique tocando a la última. Enderezando los muslos echarse hacia adelante y estando los brazos verticales presionar fuertemente con las manos procurando no resbalen, ya que la presión se ha de hacer con las manos y con los dedos, haciendo gravitar el peso del cuerpo sobre las bases torácicas durante un período de tres segundos (contar despacio uno, dos, tres) dando así lugar a la expiración. Seguidamente, retirarse hacia atrás, regresando a la primera posición, para que al desaparecer la presión permita, gracias a la elasticidad de los espacios intercostales se expande el tórax y se llenen de aire o sea la inspiración. El ritmo es de 10 a 20 movimientos por minuto, pudiendo también regularlo el operador con su respiración, inclinándose hacia adelante en cada expiración y echándose atrás en la inspiración.

*Ventajas e inconvenientes de este método:* Suprime los inconvenientes de la posición boca arriba al permitir la evacuación de mucosidades, restos vomitados y la salida de la lengua y es, además, sencillísimo el ejecutar correctamente sin acasar cansancio a quien lo realiza. Tiene la desventaja de que al no actuar más que forzando la respiración por ser pasiva la inspiración, el volumen respiratorio es mucho menor.

### **Método boca a boca**

De todos los métodos de respiración artificial, el de "boca a boca" (beso de la vida), es el más sencillo de practicar y está hoy admitido como el más eficaz.

*Normas a tener en cuenta para su realización:* Antes de practicar el método "boca a boca" hay que asegurarse de que las vías respiratorias están expeditas y libres de cuerpos extraños, y para ello procederemos de la siguiente forma:

- a) Acostar al accidentado en posición de cúbito supino, después de comprobar que no está atragantado ni tiene vómitos.

Limpiarle la boca introduciendo en ella, a modo de gancho el índice de la mano derecha para extraer cualquier mucosidad o cuerpo extraño que pudiera contener.

- b) Inclinar completamente hacia atrás la cabeza del accidentado.

- c) Mantener hacia arriba la mandíbula inferior.



Posición correcta para iniciar la respiración "boca a boca"

**Técnica del método boca a boca:** Echando al accidentado boca arriba y con la cabeza en completa extensión hacia atrás, el socorrista le apoya en el mentón los dedos pulgar e índice de la mano derecha para aumentar el prognatismo, y el antebrazo descansando suavemente sobre el tórax. Seguidamente el socorrista, después de realizar una profunda inspiración con la boca abierta, aplica su boca sobre los labios del accidentado, siempre que no dispongamos de mascarilla especial, procurando abarcarla toda, separa ligeramente el antebrazo del tórax, le obtura la nariz presionando las aletas con el dedo pulgar e índice de la mano izquierda, para que no haya ningún escape y le insufla el aire hasta comprobar que penetra en los pulmones, lo que revela por la elevación del tórax: inspiración. El socorrista, al darse cuenta de las necesidades del accidentado, por la resistencia que opone el tejido pulmonar y la pared torácica, retira sus labios y deja que el accidentado vacíe sus pulmones pasivamente asegurando con la mano si hay salida del aire expirado: expiración. Pero este tiempo expiratorio pasivo le convierte en activo el socorrista haciendo presión con el antebrazo derecho en el tórax, sobre el cual hasta este momento sólo descansaba suavemente. El ciclo se repite a ritmo aproximadamente de 15 a 20 veces por minuto. Un buen índice de referencia es el ritmo respiratorio normal del propio socorrista.

Si se trata de un niño pequeño, hay que aplicar los labios de forma que abarque tanto la boca como la nariz, insuflando cada 2 ó 3 segundos.

Si los dientes del accidentado están fuertemente apretados y no se pueden separar, se tapaná la boca con la mano y el aire se insufla entonces por la nariz asegurándose de forma con los labios un cierre hermético y cuidando de no comprimirle las aletas nasales para que no se obstruya el conducto respiratorio.

### **Peligro de hemorragias y medidas básicas apropiadas**

La hemorragia puede producirse bien a nivel de una herida visible y en este caso estaremos ante una herida externa, o bien a nivel de que la herida no sea visible y estaremos ante una herida interna.

Si la sangre procede de una arteria se tratará de hemorragia arterial, fácilmente reconocible, ya que en este caso tiene un aspecto rutilante y sale con intermitencia, (la compresión en estos casos se hará por encima de la herida).

Si la sangre proviene de una vena estaremos ante una hemorragia venosa, cuyas características son el tener la sangre un color rojo oscuro y derramarse sin intermitencia (en este caso la compresión se llevará a cabo por debajo de la herida).

Toda hemorragia debe ser considerada como grave, aunque sea la arterial la que encierra un mayor peligro, ya que puede conducir al herido rápidamente a la muerte. Los minutos en estos casos cuentan.

En presencia de una hemorragia se debe hacer lo siguiente:

1º Actuar de prisa

2º Comprimir

En consecuencia, se acostará al herido y se liberará la herida rompiendo o cortando las ropas que lo impidan. Una vez hecho esto se cubrirá con un gran apósito y se comprimirá (el vaso en estas condiciones quedará aplastado contra un plano más resistente, como es un hueso. A continuación se atará fuertemente el apósito por medio de vendas. No es preciso decir que ante la falta de apósitos se pueden utilizar pañuelos, servilletas, etc., ya que lo más importante es contener la hemorragia, pues la infección tiene en estos casos un valor secundario.

Si a pesar de esto la herida continua sangrando, el apósito no se debe de retirar; por el contrario, lo que se tiene que hacer es poner otro más encima, comprimiendo después con más fuerza si ello es posible.

En general, un buen apósito compresivo es suficiente para detener una hemorragia, mas cuando la herida continúe sangrando o tenga clavado algún cuerpo extraño que nos haga imposible dicha compresión, se hará preciso comprimir la arteria en un punto especial o "punto de compresión" siempre por encima de la herida.

Existen cuatro puntos de compresión que necesariamente deben ser conocidos por todos, a saber:

- Cuello. Se lleva a cabo al lado de la tráquea, comprimiendo contra la columna vertebral; así se comprime la arteria Carótida destinada a irrigar la cabeza.

Es preciso hacer observar en este caso que la compresión de la Carótida puede hacer que el herido pierda el conocimiento, por lo cual se deberá recurrir a la misma sólo en último extremo.

- Hombro. Por detrás de la extremidad interna de la clavícula y por dentro de la primera costilla se comprime la arteria sub-clavia.

- Brazo. Se lleva a cabo en su parte interna y en la mitad aproximadamente del mismo. Así resulta comprimida la arteria humeral.
- Miembro inferior. El punto de compresión está situado en la parte media del pliegue de la ingle, por encima del hueso de la pelvis. De este modo se comprime la arteria Femoral, destinada a irrigar dicho miembro.



Cuello



Brazo

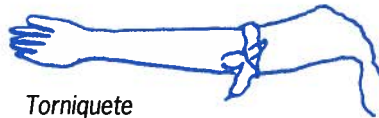


Hombro



Miembro inferior

Mas si la compresión manual resulta insuficiente para detener una hemorragia, habrá que recurrir al torniquete. El torniquete, se puede aplicar bien con un tubo de goma, tira de plástico, correa, corbata, etc. El torniquete se debe colocar lo más cerca posible de la herida y por encima de ella, o sea, entre la herida y el corazón. Siempre que sea necesario aplicar el torniquete, nunca debe estar puesto más de veinte minutos, ya que puede llegar a producir una gangrena.



Torniquete

Por último, diremos que se hace imprescindible en todo caso trasladar con la máxima urgencia al herido a un centro hospitalario, poniéndole una etiqueta o reseña muy visible, en la cual se indique la hora exacta en que se ha colocado el torniquete, si esta medida se ha llevado a cabo.

En caso de hemorragia interna, el enfermo presenta una palidez muy pronunciada, tiene sensación de ahogo, el pulso débil, por lo que deberá avisar a un médico lo más rápidamente que se pueda o trasladarle a un centro hospitalario.

**Hemorragia nasal.** También se llama epixtasis. Si una persona sangra por la nariz, generalmente esta hemorragia se detiene con facilidad. Para ello:

- 1º Se comprime la ventana nasal que sangre, durante tres minutos como mínimo.
- 2º Se hará que el paciente coloque la cabeza rígida hacia adelante.

3º Asimismo, se puede llevar a cabo un taponamiento interior a base de algodón, gasa, impregnados en algún hemostático, siendo el más corriente y eficaz el agua oxigenada, que, además, puede obrar como antiséptico.

*Hemorragia por el oído.* Se debe, generalmente, a un golpe, aunque puedan ser muchas las causas que la produzcan. Se debe llamar siempre a un médico, ¡cuidado por si es síntoma de una fractura de cráneo!

## Fracturas

La rotura de un hueso se llama fractura.

Las fracturas pueden ser cerradas o abiertas. En el primer caso la piel permanece intacta, mientras que en el segundo existe una comunicación entre el exterior y el hueso.

Las fracturas abiertas presentan mayor gravedad que las cerradas, sobre todo si tenemos en cuenta el riesgo de infección que encierran.

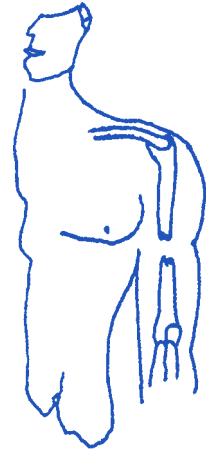
Si al romperse un hueso, éste se astilla y lesiona un órgano interno, diremos que existe una fractura complicada.

### Como reconocer la existencia de una fractura

Existen una serie de signos que de manera fácil nos hace posible el diagnóstico de una fractura.

Entre los principales figuran los siguientes:

- 1º Imposibilidad de mover el miembro lesionado.
- 2º Dolor a nivel de la lesión.
- 3º Deformación del miembro. Fácilmente perceptible si se le compara con el miembro sano.
- 4º La región fracturada adquiere un color amoratado.
- 5º Crepitación o sensación de roce entre los dos fragmentos del hueso fracturado.
- 6º En caso de fracturas abiertas: hemorragia, presencia en la herida de los fragmentos del hueso roto.



Fractura cerrada



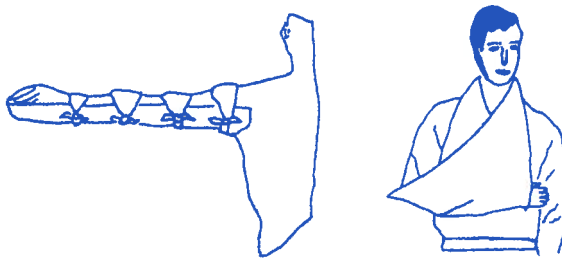
Fractura abierta

Todos estos signos, cuando son evidentes, son fáciles de apreciar. Mas, a veces, su manifestación es discreta, por lo que recomendamos que ante la sospecha tan sólo de la existencia de una fractura se envíe al herido, siempre inmovilizado el lugar afectado por la presente fractura, a un centro especializado, en donde será fácil llegar a un diagnóstico correcto.

Podemos valernos de una puerta, una contra-ventana, etc., asimismo, el accidentado deberá ser colocado con la cabeza, el tronco y las piernas en línea recta.

Ahora bien, para colocarle sobre un plano duro, son necesarias una serie de condiciones que requieren una gran habilidad o entrenamiento por parte de los encargados de llevarla a cabo. De no encontrar elementos que garanticen las condiciones citadas anteriormente deberá colocarse al presunto accidentado de cúbito prono (boca abajo).

Fractura de cráneo: Si una persona recibe un fuerte golpe en la cabeza, podremos sospechar la existencia de una fractura de cráneo. En tal caso se acostará al herido con la cabeza algo elevada, si tiene la cara de color rojo, o con la cabeza baja, si está pálido. Acto seguido se le transportará a un centro especializado.



*Inmovilización de un miembro superior*

### **Quemaduras. Clases de quemaduras**

Existen tres clases de quemaduras: de 1<sup>er</sup> grado, con enrojecimiento y sensación de ardor en la piel; de 2<sup>o</sup> grado con formación de ampollas sobre un fondo enrojecido y muy dolorosas; y de 3<sup>er</sup> grado, con mortificación de los tejidos. Los síntomas son tanto más grave cuanto más extensas las lesiones, pudiendo presentar el accidentado, delirio, agitación, hipotermia, sed intensa, pulso débil, vómitos, diarrea y finalmente coma.

Tratamiento: En las de 1<sup>er</sup> grado, basta empaparlas primero con alcohol, aplicar después una gruesa capa de cualquier pomada grasa y cubrir con gasas esterilizadas, algodón y vendajes. En las de 2<sup>o</sup> y 3<sup>er</sup> grado, lavar la zona quemada con agua hervida o suero fisiológico, dejándolo caer a chorro para que arrastre las partículas

adheridas y restos mortificados. Aplicar pomadas para quemaduras, protección con un apósito estéril y vendaje que mantenga una presión uniforme.

En las quemaduras de cierta importancia, dos objetivos nos esforzaremos en lograr: 1º combatir el shock, que siempre existe en mayor ó menor grado y 2º prevenir la infección. Para combatir el shock una ampolla de morfina o similar y mantener al paciente acostado. Para evitar la infección lavar cuidadosamente la quemadura con algodón o gasa estéril empapada en suero fisiológico, espolvorear con sulfamidas, y cubrir con gasas estériles, algodón y vendaje.

Inyectar penicilina y suero fisiológico y administrar líquidos en abundancia, jugos de frutas, limonadas, agua azucarada, etc.

## **Congelación**

Se conoce con el nombre de congelación las lesiones locales producidas por el frío.

Al igual que en los casos de las quemaduras, las congelaciones se clasifican en tres grados o grupos.

Tratamiento: En primer lugar, se deberá apartar al herido del frío, transportándolo a un lugar medianamente caliente.

Se le darán bebidas calientes, muy azucaradas, y no alcohólicas. Si la región congelada está seca y no tiene ampollas, se le someterán a un baño local de agua tibia.

Jamás se calentará con violencia a un congelado ni, incluso, se friccionará la zona congelada.

Las lesiones locales, es decir, las ampollas, se tratarán como en los casos de quemaduras.

Por último se transportará a la víctima a un puesto de socorro, en una camilla, cubriéndola con mantas.

## **Rescate y transporte de accidentados**

Si se recibe el auxilio desde un barco, ya maniobrará éste convenientemente para aproximarse a recogerlos, según las condiciones de mar y viento.

Si es desde un helicóptero desde donde se va a recoger a los náufragos, puede ser que lleve una especie de cesto que arriará y el náufrago deberá meterse dentro, indicando cuándo está listo para ser izado, levantando una mano con el pulgar hacia arriba. Cuando se separe del agua ya a salvo, se alzarán los dos brazos con los pulgares hacia arriba y se subirá mirando hacia el helicóptero.

Es fundamental en todas las maniobras mantener la tranquilidad y no dejarse llevar por el pánico.

Manteniendo la tranquilidad y procurando seguir estas elementales normas de supervivencia, se prolonga el tiempo que se pueda resistir en una balsa y se facilita, al mismo tiempo, el rescate con vida de los náufragos, que es el fin que se pretende.

### Conocimiento del botiquín de un bote salvavidas

El botiquín que ha de llevar los botes salvavidas es el número cinco (5). Es una caja metálica, que se cierra de forma hermética, para impedir la penetración de aguas o humedades que puedan estropear el contenido. Entre otras cosas suelen tener como fundamentales:

- Tabletas de aspirinas.
- Inyección de morfina.
- Pomadas para quemaduras.
- Gasas, para proteger heridas y fracturas.
- Vendas.
- Algodón.
- Gasas comprimidas y esterilizadas.
- Torniquetes y esparadrapos.
- Estuche quirúrgico.
- Así como un libro sobre medicina de urgencia.

### Consulta médica por radio

Para que una consulta radiomédica pueda llevarse acabo con garantía, es necesaria la formación y preparación sanitaria del capitán o de la persona responsable de la salud a bordo.

Las consultas radiomédicas se basan en unos pilares tan necesarios y tan relacionados entre ellos, que si faltara o fallase uno de estos apoyos, la consulta no podría realizarse o no se conseguiría la ayuda que se espera de ella.

### Bases de una consulta radiomédica

**La radio.** Es necesario que el buque vaya dotado de un equipo que le permita, desde su posición, enlazar con la frecuencia que pueda hacer la conexión con un centro radiomédico.

**La formación.** La persona que se ponga en contacto con el centro radiomédico debe tener la formación sanitaria necesaria para transmitir con garantías al médico que se encuentra a su escucha, el qué, cómo y cuándo de lo que el enfermo le refiere y lo que él mismo observa, y que, al mismo tiempo, pueda comprender y poner en práctica los consejos recibidos.

Como ayuda de esta formación y como libro de consulta, es conveniente que los buques cuenten, a bordo, con una guía sanitaria con la que salvar las lagunas que pudieran encontrar.

**El botiquín.** De nada serviría una buena radio y una buena formación si el barco no cuenta con un botiquín, completo, ordenado y al día, que pueda ayudar al médico a la hora de aconsejar un tratamiento que pueda contribuir a conseguir la mejoría deseada.

El 31 de marzo de 1992 fue publicada la directiva 92/29/CEE relativa a las prescripciones mínimas de seguridad y salud para promover una mejor asistencia médica a bordo de los buques. Esta directiva propone, en líneas generales, que los Estados miembros tomen las medidas necesarias para que los buques:

- Cuenten con un botiquín en buen estado y completo, incluida guía de utilización,
- los navíos de más de quince tripulantes deben contar con un local que permita la administración de cuidados médicos.

**Los tripulantes deben:**

Recibir una formación básica en medidas de asistencia médica, y más ampliada para los capitanes o la persona en la que delegue la atención médica.

**Los Estados deben:**

Poner en marcha centros radiomédicos que aseguren un mejor tratamiento de urgencia sanitaria a los tripulantes.

**LE RECOMENDAMOS QUE SIGA LAS SIGUIENTES INSTRUCCIONES ANTES DE CONSULTAR CON EL CENTRO RADIO-MÉDICO:**

- Rellene en una hoja las contestaciones al cuestionario básico o tenga preparadas las respuestas antes de comenzar la consulta.
- Tenga a mano la relación de medicamentos que tiene su botiquín. No dude en comunicar si carece de alguno de los medicamentos aconsejados.
- Mantenga la calma. Una buena recogida de datos es la garantía de una rápida y eficaz asistencia.

## CUESTIONARIO BÁSICO

### 1. Filiación

- D.N.I.
- Nombre
- Apellidos
- Fecha y lugar de nacimiento
- Cargo a bordo

### 2. Situación o caladero

### 3. ¿Cuál es el problema?

- Procure indicar de forma precisa lo que preocupa al enfermo

### 4. ¿Desde cuándo lo presenta?

- Minutos
- Horas
- Días

### 5. ¿Cómo comenzó?

### 6. ¿Dónde se localiza?

- Use las láminas adjuntas

### 7. ¿Es la primera vez que le ocurre?

### 8. ¿Respira sin dificultad?

### 9. ¿Se le palpa el pulso?

- ¿Cuántas pulsaciones por minuto?

### 10. ¿Tiene fiebre?

- Indique la temperatura

### 11. ¿Sigue algún tratamiento médico?

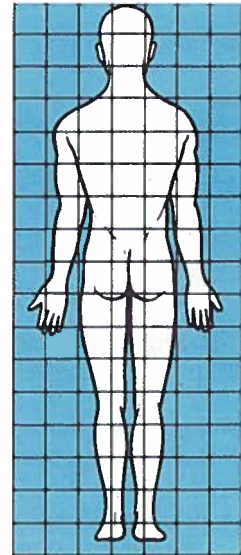
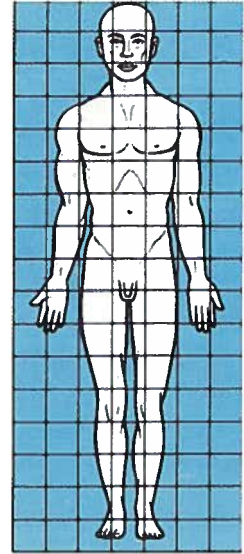
- ¿Cuál, por qué?

### 12. ¿El enfermo es alérgico a algo?

### 13. ¿Ha tenido alguna enfermedad importante o ha sido operado?

### 14. ¿Es consumidor de: tabaco, hachiss, alcohol, sustancias inyectadas o inhaladas?

LÁMINAS DE SITUACIÓN DE SÍNTOMAS



## **TEMA 3:**

# **LEGISLACIÓN LABORAL APLICABLE AL SECTOR PESQUERO**

### **3.1 DOCUMENTACIÓN DEL MARINERO**

A partir de la entrada en vigor del Real Decreto 2062/1999, de 30 de diciembre, por el que se asegura el nivel mínimo de formación en profesiones marítimas, del Ministerio de Fomento, no será requisito previo, la inscripción marítima para obtener títulos profesionales y certificados de especialidad.

Según se establece en la Disposición adicional segunda, del mencionado Real Decreto, la Libreta de Inscripción Marítima pasará a denominarse Libreta Marítima siendo expedida por la Dirección General de la Marina Mercante. Esta Libreta Marítima, en cumplimiento del Convenio número 108 de la Organización Internacional del Trabajo, sobre documentos de identidad de la gente de mar, se expedirá a los ciudadanos españoles poseedores de títulos profesionales de marina mercante o de pesca, así como de certificados de especialidad que lo soliciten.

Además de este documento para poder embarcar, la legislación de Seguridad Social establece que habrá de presentarse el alta en el Régimen Especial del Mar, el contrato de trabajo debidamente diligenciado en todos sus términos y el reconocimiento médico laboral con la calificación de apto cuando se realiza el enrole del Despacho por primera vez y posteriormente los documentos de cotización de la embarcación o centro de trabajo.

#### **Trámites con las Autoridades de Marina y Consulares**

Queda claro que son las Autoridades de Marina quienes han de dar en última instancia el Visto bueno al enrole, así como también los desenroles que se realicen.

En los puertos extranjeros, las funciones que en los nacionales compete a las autoridades de Marina, corresponde desempeñarlas a los Consulados de España en aquellos puertos.

#### **Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante**

Es la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, publicada en BOE número 283 de 25 de noviembre, una Ley, que responde a la necesidad de modificar el cuerpo legal que hasta la fecha regía y que en

algunos casos contenía normas provenientes del siglo XIX, y de esta forma adaptarse a los cambios experimentados tanto en el ámbito portuario como en el marítimo.

La nueva Ley, que consta de 128 artículos, viene a regular, de forma unificada, las infraestructuras portuarias y la actividad de la Marina Mercante, siendo su estructura la siguiente:

- Un título preliminar de disposiciones generales, donde se recogen las definiciones de los conceptos básicos que sirven para delimitar las competencias del Estado en materia de puertos y de Marina Mercante.
- Los títulos I y II se refieren a las competencias en materia de puertos, centrándose el primero en la organización que se crea para el desarrollo de las mismas, y el segundo en la regulación de la gestión del dominio público portuario.
- El título III se refiere a la Marina Mercante y a la organización de la Administración que la regula.
- El título IV establece las bases legales de un régimen de policía que incluye la gestión portuaria y de la Marina Mercante.
- Un conjunto de disposiciones adicionales, transitorias, una disposición derogatoria, disposiciones finales y un anexo completan el texto de la Ley.

En ella se contempla la creación del Ente Público Puertos del Estado. Un modelo único de gestión portuaria, basado en las entidades públicas denominadas Autoridades Portuarias, representadas por los capitanes marítimos que son los responsables del cumplimiento de la legislación marítima nacional y de los convenios internacionales suscritos por España en el ámbito marítimo, en su área geográfica respectiva, así como la coordinación permanente entre el turismo y los Servicios Centrales de la Dirección General. Entre las muchas funciones que realizan las Capitanías, cabe destacar las siguientes: Despacho de buques y autorización o prohibición de entrada y salida de barcos en las aguas situadas en zonas en las que España ejerza soberanía. Determinación de las zonas de fondeo y maniobra. Autorización o prohibición de las operaciones de carga y descarga de las embarcaciones que atraquen en puertos españoles. Control y seguimiento de los vertidos contaminantes procedentes de buques y otras instalaciones marítimas.

Cierre del puerto cuando las circunstancias de seguridad marítima lo aconsejen. Determinación y disponibilidad de los servicios de practica y remolque. Inspecciones técnicas y operativas de los buques. Gestión, organización y administración de los registros de buques y empresas marítimas de la periferia.

También han de aplicar las normas sobre enrole y desenrole de tripulantes y pasajeros. Iniciar, tramitar y, en su caso, resolver expedientes sancionadores en los supuestos de infracciones contra la seguridad marítima. Autorizar escuelas de navegación y escuelas deportivas náuticas así como de la expedición y renovación de

títulos profesionales y de gobierno de embarcaciones de recreo. Y, en general todas aquellas funciones relativas a la navegación, seguridad, salvamento marítimo y lucha contra la contaminación del medio ambiente marino en aguas situadas en zonas en las que España ejerce soberanía, derechos soberanos o jurisdicción.

Destacar también la creación de la Sociedad Estatal de Salvamento y Seguridad Marítima, a través de la cual se realizará la prestación de los servicios de búsqueda, rescate y salvamento marítimo, prevención y lucha contra la contaminación del medio marino, de remolques y embarcaciones auxiliares, así como del control y ayuda a la navegación.

Las misiones principales de los centros son: vigilar, monitorizar y localizar mediante radar y marcación radiogoniométrica del tráfico marítimo dentro de la zona de responsabilidad. Mantener una escucha permanente en las frecuencias de socorro de los buques para las áreas establecidas por la Organización Marítima Internacional (OMI) para el sistema mundial de Socorro y Seguridad Marítima, garantizando un alcance de comunicaciones de entre 30 y 200 millas náuticas.

Otros menesteres serán los de informar a los navegantes acerca de las condiciones de navegación en la zona, emitiendo radioavisos náuticos e información meteorológica. Dirigir las operaciones de salvamento y coordinar los medios de búsqueda y salvamento integrados en la organización nacional. Facilitar la plena operatividad de las unidades de superficie o áreas para combatir situaciones de contaminación y coordinar dichas tareas.

La Ley, delimita las competencias marítimas del Estado, consolidando el proceso de unificación con los sistemas y legislaciones europeas, impulsados por el Acta Unica, definiendo una política de la Marina Mercante y del transporte marítimo basado en la libertad de empresa.

## **3.2 CONOCIMIENTO SOMERO DE LA REGLAMENTACION LABORAL VIGENTE**

### **La reglamentación laboral y el trabajo en la mar**

Es complejo el tratar de ver aquí cada una de las particularidades que presenta la normativa laboral existente en la Marina Mercante y de Pesca, ya que ello depende de un innumerable número de factores.

Pero sí podemos comentar, que esta Ordenanza ha de existir en todos los buques, y que dentro de ella su parte Primera, determina a quién es de aplicación y quiénes quedan excluidos.

La parte Segunda la dedica a la clasificación del personal laboral.

La Tercera, de la organización del trabajo y especifica las atribuciones y deberes de cada una de las categorías profesionales establecidas en el apartado anterior.

La parte Cuarta está dedicada a establecer los requisitos mínimos exigibles para poder trabajar a bordo de buques Mercantes y de Pesca, especificando que se ha de estar Inscrito en Marina acto que se lleva a cabo ante la Autoridad competente, estar en posesión del título profesional que se acredite para la categoría, ocupar y del certificado médico que acredite la aptitud física suficiente para poder trabajar a bordo del buque.

Legalmente, es anticonstitucional que una persona menor de 18 años trabaje a bordo de un buque, aunque si bien, sí lo puede hacer previa autorización del padre o tutor, a partir de los 16 años de edad.

Las libretas de navegación, habrán de ser entregadas para el enrole en cualquier buque, y se mantendrán el Puente del buque, en manos del oficial encargado del personal, hasta que desembarque, haciéndose en ella todas las anotaciones que se especifican, y legalizándose o conformándose por las Autoridades de Marina del puerto en donde se realice dicho enrole o desenrole. Una vez que el tripulante desembarca o abandona el buque habrá de ser entregada a su titular.

Los contratos de trabajo se habrán de realizar por triplicado y estarán visados por las Oficinas de Empleo del Instituto de Marina, en los puertos donde exista, y por el Despacho de Buques.

Las personas que sean admitidas a trabajar, para continuar como fijo en la Empresa habrán de pasar por un período de prueba que está comprendido de la siguiente forma:

- Titulados: periodo no superior a seis meses.
- Maestranzas: periodo no superior a tres meses.
- Subalternos: periodo no superior a quince días.

En el caso de que extinga este período de prueba durante la navegación se considera automáticamente prolongado hasta que se termine ésta. Si una vez transcurrido el período de prueba el trabajador no quisiera continuar, o el Empresario no lo considerase apto se puede proceder a desistir del trabajo o al despido, previo aviso, sin que haya derecho de indemnización por alguna de las dos partes. Aunque en todo caso, el trabajador recibirá el salario correspondiente al período trabajado, siéndole abonado también, por parte de la Empresa, los gastos que puedan producirse por el desplazamiento al puerto o lugar de embarque.

En la parte Quinta encontramos todo lo relacionado con los ascensos del personal dentro de la Empresa y el apartado Sexto de los escalafones y personal de que está compuesta la plantilla de las empresas.

Continuando, el apartado Séptimo, se refiere a los puestos de trabajo y aclara cómo se puede realizar un transbordo de un tripulante de un buque a otro de la misma empresa.

El apartado Noveno hace referencia a la Formación Profesional en las empresas, y establece que éstas deben de colaborar en la formación y perfeccionamiento de su personal, apoyando por consiguiente el acceso a categorías superiores.

El apartado Décimo se refiere a las modificaciones, que pudiesen existir, o suspensiones o ceses de actividades laborales.

En el apartado Undécimo están las referencias al régimen administrativo y contencioso.

El apartado Duodécimo se refiere a las retribuciones, retribuciones que en la actualidad se regulan mediante Convenios Colectivos que pactan los trabajadores con las empresas directamente. Aunque en la Pesca la forma remunerativa es muy diferente a la existente en cualquier empresa de tierra o de la Marina Mercante, ya que es del tipo denominado "a la parte", y en donde tienen partes tanto el armador como la tripulación.

El capítulo Decimotercero trata de las indemnizaciones y suministros, especificando las cantidades que debe percibir por comisiones de servicio en territorio nacional y extranjero, gastos de locomoción, indemnizaciones por pérdida de equipaje, cambio de residencia, uniformes, ropa de trabajo, manutención, etc.

En el capítulo Decimocuarto trata de la duración de la jornada laboral, y el Decimoquinto de los descansos dominicales y de las vacaciones y licencias.

En el Decimosexto tenemos enumeradas las enfermedades y los accidentes de trabajo, así como los gastos que éstos originan.

En el Decimoséptimo se hace referencia a los premios por conductas heroicas; clasificación de las faltas leves, graves y muy graves, así como las sanciones que se pueden aplicar por tales faltas.

En el Decimooctavo se menciona todo lo referente a la cuestión Social Empresarial, y en el Decimonoveno de la Seguridad y la Higiene en el trabajo.

En el Vigésimo tenemos la Reglamentación de Régimen Interior de la que han de disponer todas las Empresas.

Y en el capítulo Vigésimoprimeros tiene como objeto varias disposiciones, como la que trata sobre los billetes de pasaje para el personal de la Empresa, documentación profesional, incompatibilidades de empleos, pacotilla y préstamos de la empresa a su personal, etc.

En la actualidad los salarios, períodos de vacaciones, horas extraordinarias y demás reivindicaciones sociales se regulan, como ya se ha dicho, por medio de Convenios Colectivos, dejando solamente a lo no dispuesto en estos Convenios la Ordenanza de Trabajo en la Marina Mercante.

### **Trabajo por cuenta ajena**

Se encuentran bajo el concepto de Trabajadores por Cuenta Ajena las personas que voluntariamente presentan servicios retribuidos por cuenta ajena y dentro del ámbito de organización y dirección de otra persona, física o jurídica, denominada en nuestro caso armador o empresario, en virtud de un contrato de trabajo.

Por consiguiente, en el ámbito de las actividades marítimo-pesqueras se considera que se realiza un trabajo con las características enunciadas en el párrafo anterior cuando el trabajador, es retribuido incluso a la parte, empleado en cualquiera de las actividades siguientes:

1. Marina mercante.
2. Pesca marítima en cualquiera de sus modalidades.
3. Extracción de otros productos del mar.
4. Tráfico interior de puertos y embarcaciones deportivas y de recreo.
5. Trabajos de carácter administrativos, técnico y subalterno de empresas dedicadas a las actividades anteriores.
6. Trabajo de estibadores portuarios.
7. Servicio auxiliar sanitario y de fonda y cocina prestado a los emigrantes españoles a bordo de las embarcaciones que los transporten.
8. Personal al servicio de las Cofradías de Pescadores, y sus Federaciones, y de las Cooperativas del Mar.

### **Empresa armadora. Trabajo por cuenta propia**

Empresas Armadoras son todas aquellas personas físicas o jurídicas, que reciban la prestación de servicios de trabajadores bajo su organización y dirección, en virtud de un contrato de trabajo.

Como personas física, se encuadran, todos aquellos trabajadores por cuenta propia o autónomos que realicen de forma habitual, personal y directa alguna de las actividades siguientes:

1. Ser armador de pequeñas embarcaciones y que trabajen a bordo de ellas.
2. Los que se dediquen a la extracción de productos del mar.
3. Los rederos que no realicen sus faenas por cuenta de una empresa pesquera determinada.

De lo expuesto se deduce que pueden ser empresarios-armadores tanto las personas y entidades de derecho privado (armador persona física, sociedades civiles o mercantiles, incluidas las cooperativas y anónimas laborales) como las de derecho público (Estado, Comunidades Autónomas, Corporaciones Locales, etc.). Lógicamente la Administración está sujeta a las mismas reglas jurídicas que los demás empleadores.



## TEMA 4

# CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS

### 4.1 EXPLOTACIÓN SOSTENIBLE DEL LITORAL ANDALUZ

#### La pesca racional

Con la Reglamentación pesquera se pretende la ordenación jurídica de la actividad pesquera orientada a conseguir de una forma social la explotación racional de los recursos pesqueros.

Todas las disposiciones reguladoras de las diferentes actividades que globalizan la industria pesquera son elaboradas, asesoradas y ejecutadas por una serie de organismos, autonómicos unos, estatales y comunitarios otros, en los que tienen una gran importancia los estudios previos realizados por asesores científicos y técnicos.

En la aplicación de medidas sobre las zonas de pesca lo que se pretende es provocar que en dicha zona se genere una situación de pesca racional, en la medida que podamos mantener un equilibrio dentro de los caladeros de pesca, que nos permita conseguir el valor máximo posible de pesca capturada de forma continuada.

Es fácil entender que a medida que aumentamos el esfuerzo pesquero, la proporción de individuos adultos existentes disminuyen, por lo que también se ve afectada la población juvenil a no existir un "reclutamiento" por lo que en la especie se provoca una reducción.

Al pescador le interesa que la cantidad de pesca extraída sea la mayor posible, pero no para un periodo corto de tiempo, sino que perdure a lo largo de los años. Para ello se ha de procurar establecer un equilibrio dentro de los caladeros, es decir, que los nuevos peces junto con el crecimiento propio de todos los demás que forman la población compensen las capturas realizadas y su mortandad natural.

Para conseguir un equilibrio entre captura máxima y tiempo de explotación del caladero hay que determinar previamente el rendimiento máximo sostenible del mismo, para poder, de esta forma, determinar la estrategia que permita obtener un estado de pesca óptimo, con ello conseguimos la explotación racional de la pesquería.

## **Regímenes adecuados de explotación de recursos. Regulación del régimen de explotación de caladeros**

El desarrollo extraordinario alcanzado por la pesca marítima da lugar a la necesidad de crear organismos investigadores, asesores y legisladores sobre la misma, que son complejos por los muy diversos aspectos con los que esta actividad está relacionada.

La necesidad de tecnificar la pesca, por un lado, con objeto de aumentar la cantidad de alimentos y productos extraídos del mar útiles al hombre, y por otro la de regular dichas extracciones, para no reducir su capacidad de producción, son algunas de las causas que obligan a crear aquellos organismos legisladores, asesores y de investigación, que generen normas y leyes.

La vida en la mar está regulada por una permanente acción de competencia entre las diversas poblaciones de seres que la habitan, y que el equilibrio entre unas y otras depende de la capacidad de reproducción y supervivencia frente a las tasas de mortalidad, en una relación de seres depredadores y depredados, en la que cuando los primeros son muy abundantes, producen un decrecimiento inmediato de los segundos, cuyo decrecimiento significa, a corto plazo, el descenso consiguiente de los depredadores, que mueren por falta de alimento, bajando su número de tal forma, que permite, por falta de competencia, la regeneración de los depredados, para iniciarse de nuevo el ciclo, al restablecerse en consecuencia las condiciones originarias.

Estas relaciones de interdependencia que se dan espontáneamente en la naturaleza, son alteradas cuando aparece un nuevo factor como es por ejemplo la pesca, que interviene como un elemento depredador más, no sólo en especies útiles, sino en muchas otras que intervienen en el equilibrio biológico marino, además de actuar de modo violento con las artes de pesca sobre el medio ambiente (artes de arrastre, deriva, etc.). La pesca constituye una acción depredadora por completo indiferente al equilibrio de las poblaciones ícticas, ya que si en el caso de las poblaciones marinas las depredadoras desaparecen espontáneamente cuando les falta el alimento y su número desciende hasta que de nuevo se restablece el equilibrio, con los elementos pesqueros empleados por el hombre, que no sólo mantiene su potencial extractivo sino que lo aumenta, para compensar el nivel decreciente de capturas, hace que aparezca una ruptura en el equilibrio de las poblaciones biológicas marinas y en consecuencia el agotamiento de las especies a capturar.

La circunstancia de que nos encontramos en esa situación en algunos casos, ha sido lo que nos ha llevado al convencimiento de que no se podía pescar sin una regulación y de que la pesca ha de estar limitada ya que la naturaleza no puede imponerlos por sí misma.

Los elementos que intervienen en la pesca, a efectos de su regulación y sobre los que ha de recaer la legislación son los siguientes: las especies objeto de pesca, el medio ambiente donde vive, las otras especies afines, útiles o no, pero que le hacen la competencia, los elementos de captura (útiles, aparejos y artes de pesca) y por supuesto el hombre que los utiliza.

La legislación pesquera se refiere a todos ellos, si bien el hombre suele legislar sobre la base de que el equilibrio natural se mantiene si la pesca no actúa para modificarlo.

Existe un principio admitido en biología pesquera, de que no debe autorizarse la captura de ningún individuo que no se haya reproducido por lo menos una vez. La edad y la talla a la que las especies adquieren su primera madurez sexual, es casi siempre la misma, con pequeñas fluctuaciones. Como no es posible, en la actividad pesquera, la determinación previa de las edades, la selección se hace por sus **tallas**, siendo ésta una de las más importantes leyes pesqueras, la de la regulación de las dimensiones mínimas que deben tener los ejemplares para que su pesca sea autorizada, y que por acuerdos internacionales se tiende a uniformar, para cada especie.

Sin embargo, el pescador no sabe, cuando lanza al mar sus artes de pesca, las dimensiones que pueden tener los ejemplares, y que una vez capturados, suelen morir. Es por ello que se arbitran medidas para que los útiles, aparejos y artes de pesca sean selectivos y no capturen más que los ejemplares que sobrepasen las tallas establecidas como mínimas legales. Estas normas pesqueras de gran importancia regulan, entre otras, las dimensiones que han de tener las **mallas** de las redes, la **luz** que han de tener los anzuelos o la **forma** en que han de ir instalados los diversos elementos activos de los distintos procedimientos de pesca, prohibiéndose el empleo de elementos que no permitan el paso de los ejemplares de tallas inferiores a la mínima legal o que sean de tamaño inferior al legislado.

Pero por otra parte, es preciso asegurar a las especies la posibilidad de realizar sucesivas puestas después de haber realizado la primera. Y puesto que no han sido capturadas sus ciclo sexuales se sucederán. Esta situación nos plantea la necesidad de regular periodos de tiempo en los que se prohíba la pesca en determinadas fechas que coincidan con las épocas de reproducción. Estas **vedas** pueden hacerse efectivas de diferentes formas: bien prohibiéndose con carácter general la captura de una especie entre determinadas fechas, bien limitando la prohibición a las zonas en que se realiza la puesta, cría y engorde posterior, bien vedando las zonas marinas, previamente acantonadas, por ciclos anuales y en turno rotatorio.

Las disposiciones de carácter legal a que se han hecho referencia y encaminadas a asegurar la reproducción de las especies, pueden ser insuficientes para garantizar las poblaciones, porque también por causas ajenas a la intervención del hombre en el equilibrio biológico puede descender la capacidad de regeneración natural de la especie.

Es preciso a veces, y como medida complementaria de las establecidas mediante tallas mínimas y vedas en determinadas épocas, otro tipo de medida restrictiva como es la de autorizar las capturas de un determinado número de **toneladas** o de **ejemplares** que se estiman convenientes para asegurar la perdurabilidad en la productividad o rentabilidad de los caladeros, o bien la **contingentación** del caladero, autorizando a un número determinado de barcos de los que se conocen perfectamente su poder extractivo o pesquero, para que pueda faenar en la zona. Siendo habitual, por otra parte, que el periodo de tiempo que los barcos estén en la mar sea limitado, para lo que suele existir un estricto control sobre dicho **tiempo de pesca**.

### Estados de explotación de las pesquerías. Sobre esfuerzo pesquero

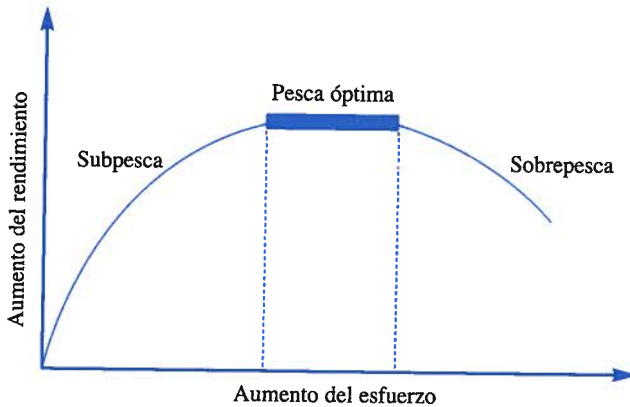
Cuando se comienza a explotar una pesquería, las capturas que se obtienen suelen estar relacionadas con los esfuerzos que se emplean, de forma que si aumentamos éste, las capturas aumentan. Motivados por los buenos resultados, los pescadores aumentan el número de unidades pesqueras a la vez que más eficaces, con lo que aumenta el esfuerzo pesquero.

Los datos que vamos teniendo, en cuanto nivel de capturas y de esfuerzo, de una pesquería a lo largo del tiempo, nos demuestran que el aumento de capturas no perdura para cualquier valor del esfuerzo, sino que a partir de cierto valor de éste la relación se invierte, comenzando a observarse que las capturas totales descienden al aumentar aquellos. Ocurre, pues, que al hacerse la actividad pesquera excesiva las poblaciones disminuyen su crecimiento y no igualan o compensan las capturas que el hombre extrae. Esto es debido a que el rendimiento que se obtiene de un caladero no depende sólo del esfuerzo que se utiliza, sino también de la cantidad individuos que forman la población extractiva.

La relación entre el total de capturas y el esfuerzo, es general para cualquier caladero sometido a esfuerzo creciente a lo largo del tiempo. Al comenzar a extraer en un caladero, el esfuerzo suele ser inferior al necesario para obtener el máximo de capturas, es esta fase la conocida como "situación de subpesca" o de "subexplotación" del caladero. Al ir aumentando el esfuerzo va en aumento también el rendimiento que se obtiene en la pesquería hasta el momento en el que coincide el máximo de capturas con el valor del esfuerzo de pesca y que conocemos como situación de "esfuerzo óptimo", es pues ésta, una situación donde el rendimiento máximo sostenible coincide con el esfuerzo óptimo, denominándose a esta fase como de "pesca óptima".

Pasando a una situación de aumento de esfuerzo pesquero, el rendimiento que se obtiene en la pesquería comienza a disminuir, ya que dicho esfuerzo es superior al que la pesquería puede soportar sin ver mermadas sus posibilidades de renovación. Esta situación que aparece pasado el nivel de esfuerzo pesquero óptimo, es el conocido como fase de "sobrepesca". Los rendimientos que se obtienen en esta

situación se encuentra por debajo del nivel máximo posible, situación similar a la que acontecía en la situación de subpesca, pero recordemos que en aquella situación los rendimientos son bajos porque no se extrae la cantidad que la explotación puede dar, mientras que en la sobrepesca los rendimientos bajan porque el exceso de pesca hace disminuir la población a niveles en el que el nacimiento de nuevos peces y el crecimiento no pueden recuperar la pesquería para que permita un rendimiento máximo sostenible.



*Estado de explotación de un caladero*

La situación de sobrepesca supone un grave peligro en la regeneración de los recursos y consecuentemente en la explotación de las pesquerías.

Cuando el esfuerzo de pesca se incrementa al comenzar a explotar un caladero, el resultado inmediato es un aumento de los rendimientos totales, pero sin embargo las capturas individuales y sus tallas medias disminuyen. La acción más inmediata del pescador es la de disminuir el tamaño de la abertura de la malla para conseguir de nuevo un aumento de las capturas totales. Desde el punto de vista del pescador se actúa y se considera razonable la actuación realizada, ya que lo que le interesa es pescar más, sin considerar cual es el rendimiento máximo sostenible del caladero. Con ello el proceso de llevar a la pesquería a una situación de sobrepesca se acelera y agrava y es posiblemente aquella su causa principal, ya que se entra en la dinámica de que al aumentar las capturas, la edad media de las poblaciones disminuye, aunque aumentemos la cantidad de capturas conseguidas, ya que al ser menores las tallas no compensan por la disminución de peso, dando lugar a captura de especies cada vez menores, siendo esta una situación doblemente peligrosa ya que se actúa tanto sobre el crecimiento como del reclutamiento de las especies.

## Contaminación. Protección medioambiental de zonas de pesca

En la actualidad utilizamos la palabra "contaminación" como término para designar cualquier sustancia liberada al medio ambiente como consecuencia de las actividades humanas y que origina cualquier clase de molestia a la humanidad o que produce alteraciones en los ecosistemas. Es por ello que surgen discursos sobre el grado en que los océanos y mares pueden verse afectados por su utilización continuada como basurero para los restos tanto humanos como industriales en cantidades y variedades cada vez mayores. Desde siempre, el hombre se ha deshecho de la basura y restos domésticos, así como de sus aguas residuales esparciéndola por los suelos o arrojándolas a ríos, lagos o mares. Muchas ciudades costeras aprovechan su situación y vierten las aguas residuales sin tratarlas directamente al mar.

Este método se ha utilizado con buenos resultados, ya que la mayor parte de los productos de desecho se descomponen rápidamente en formas inofensivas mediante procesos naturales de degradación, de hecho, este procedimiento ha sido, en general, beneficioso, ya que devuelve al agua y a la tierra los elementos necesarios para el mantenimiento de su fertilidad. Las industrias que generan una gran cantidad de residuos suelen escoger emplazamientos cercanos a la costa porque, aparte de las ventajas que supone el tener un acceso directo al mar, disponen de un vertedero barato para sus afluentes.

El rápido crecimiento de las poblaciones, junto con la industrialización produce residuos en cantidad y diversidad mucho mayores que en cualquier época anterior, a la vez que algunos de los nuevos materiales de producción masiva, especialmente artículos plásticos, se acumulan porque son duraderos y apenas sufren degradación biológica. A pesar del gran volumen de los océanos y de su completa capacidad de mezcla, la circulación del agua es lenta y la dispersión de materiales en el mar suele ser un proceso muy gradual. En consecuencia, cuando se vierten grandes cantidades de residuos en aguas poco profundas o cerradas se pueden alcanzar concentraciones que llegan a plantear situaciones graves de contaminación, e incluso cuando los vertidos se realizan en alta mar y a bastante distancia de la costa la contaminación puede llegar a la costa por ser trasladados por el movimiento de las masas de aguas. De entre los elementos contaminantes vertidos al mar, el que ocupa el primer lugar es el petróleo que o bien procedentes del achique de sentinas o del lavado de tanques, operaciones que se realizan a menudo en las proximidades de la costa, generando pegotes de brea, o bien proceden de siniestros o abordajes imprevisibles que producen "mareas negras" que afectan a grandes superficies marinas y sus lechos. En segundo lugar tenemos los vertidos de aguas residuales en la costa que provocan situaciones de riesgo de posibles daños para la salud humana y de las especies marinas que pueblan la franja litoral.

Los países de la Unión Europea han acordado controlar sus vertidos, incluyendo la prohibición total de arrojar ciertos productos tóxicos o materiales muy resistentes, así como la restricción en el vertido de muchos otros residuos. También se han dictado leyes que prohíben a los buques el arrojar basuras y verter líquidos al mar.

Si bien es cierto que es difícil que el hombre pueda intervenir en la regulación de las condiciones del medio ambiente en que viven las especies marinas (si bien es posible en zonas costeras o litorales de pequeña extensión donde se realizan cultivos marinos), no es menos cierto que sí puede intervenir en el sentido de mantener lo más intangibles posibles aquellas condiciones, en determinadas áreas de particular importancia.

La vida en la mar es particularmente intensa en las regiones litoral y costera, sobre los fondos de la plataforma continental, en ella son frecuentes las fases reproductoras de multitud de especies y posiblemente de las de más importancia pesquera constituyendo el vivero de una parte muy importante de la riqueza pesquera, que es posteriormente irradiada a mayores profundidades y distancias de la costa.

Es evidente la necesidad de proteger de forma especial estas zonas marítimas ante agentes modificadores originados por causas frecuentemente ajenas a la propia actividad pesquera, tal cual es la contaminación de las aguas, generalmente producida por diversos productos derivados de la industria que vierte sus residuos directamente al mar en unos casos y a través de los ríos en otros.

La alteración de las condiciones del mar ante el aporte de residuos llegan a convertirlo en lugar inadecuado para la vida de animales y plantas, convirtiendo las zonas de muy alta productividad marina en verdaderos desiertos.

En los márgenes de los ríos se instalan industrias y fábricas que a la larga provocan que sus fondos se conviertan estériles, así como también la zona adyacente a sus desembocaduras. Pero también es importante la contaminación de las aguas marinas provocada por el petróleo y sus residuos, que vierten los buques al mar por diferentes causas: al limpiar sus tanques, por afrontar un temporal, por rotura de su casco, etc. o por cualquier barco a motor por los escapes, fugas o achique de sus sentinas. Además de lo dicho hay que asumir, además de lo ya dicho, el aumento de vertidos al mar de residuos radioactivos y de aguas de refrigeración de sistemas que funcionan con energía nuclear y que constituyen una peligrosa fuente de contaminación.

Frente al impacto medioambiental que se produce en las zonas costeras y no sólo con carácter nacional, sino internacional, los estados legislan contra este peligro y se prohíbe el vertido de petróleo y de sus derivados, de achique de sentinas, de residuos minerales, de aguas contaminadas, etc., proponiendo medidas correctoras muy gravosas: construcción de buques que transporten productos contaminantes con doble casco, construcción de lugares específicos en puertos para la evacuación de líquidos o elementos contaminantes, construcción de depuradoras para el tratamiento previo de aguas vertidas al mar, etc. para evitar dentro de lo posible reducir que la polución y contaminación impacten lo menor posible sobre el medioambiente marino y sus poblaciones.

## **Incidencia de la pesca ilegal y furtiva**

En nuestros días la pesca constituye una finalidad por sí misma. Alrededor de sus distintas formas gira todo un mundo de intereses industriales, comerciales, deportivos, turísticos, cuya notable magnitud resulta más comprensible si pensamos que la actividad de la pesca abarca tanto a las aguas marítimas como a las continentales.

Se trata de aguas distintas, pero en las que la actividad del hombre se lleva a cabo mediante el uso de instrumentos y utensilios que son fácilmente de adquirir en el mercado.

Las legislaciones de los países admiten que todas las especies pueden ser capturadas, pero existen leyes que regulan la actividad pesquera, a fin de evitar que se provoquen daños en zonas o se amenacen la supervivencia de las especies.

El uso de útiles, aparejos y artes de pesca se encuentran reglamentados y los métodos de pesca en zonas no admitidos por las normas se consideran prohibidos y son objeto de sanción.

La pesca que se realiza fuera de las normas por pescadores desaprensivos se considera pesca ilegal. Suele tener incidencia sobre distintos aspectos de la actividad pesquera, ya que no sólo el hecho de pescar cuando lo prohíbe alguna norma afecta de forma puntual a la especie, al caladero o a la economía del propio pescador, sino que también afecta al resto del entramado comercial que gira en torno a la actividad pesquera, posibilitando la aparición en los mercados de especies prohibidas y consecuentemente haciendo fluctuar los precios de las especies.

También el furtivismo actúa de forma negativa sobre el complejo mundo de la pesca, ya que si bien está casi erradicado, por el gran control y esfuerzo que se realizan por parte de las autoridades, existe en zonas de cría y engorde. Practicado por personas que no suelen ser pescadores profesionales, con procedimientos y artes de pesca totalmente prohibidos llegan a afectar no solo a las poblaciones marinas de las zonas sino también a sus fondos.

## TEMA 5: MANIPULACIÓN DE LA PESCA

### 5.1 PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS PARA LA CONSERVACIÓN DEL PESCADO EN LAS EMBARCACIONES

Los peces embarcados llegan al consumidor como pescado fresco o como pescado transformado por diversos procesos industriales.

Esta transformación tiene como objeto primordial conseguir una más duradera conservación del producto de la pesca.

Hay que tener en cuenta que el tiempo que transcurre desde la captura de los peces hasta el punto de destino para el consumo, es relativamente largo, por lo que el pescado debe ser sometido a procesos de conservación que garanticen su llegada al consumidor en buen estado.

La descomposición o degradación de la materia biológica, cuando deja de pertenecer al mundo de los seres vivos, se debe a la doble acción de enzimas o bacterias.

#### **Pescado fresco**

El mayor porcentaje del producto total de la pesca tiene como destino su consumo en fresco, y para retrasar su alteración, el pescado debe ser mantenido a bajas temperaturas. La conservación por este procedimiento, llamado refrigeración, se realiza a temperaturas cercanas a los  $0^{\circ}\text{C}$  (entre  $0^{\circ}\text{C}$  y  $+2^{\circ}\text{C}$ ).



*Pescados expuestos para su primera venta*

Después de su captura el pescado entero, aunque eviscerado, pues las vísceras constituyen el lugar de máxima contaminación bacteriana, debe lavarse bien y refrigerarse con hielo, preferentemente troceado en escamas o copos. La colocación del hielo debe de efectuarse de manera que cada capa de pescado vaya separada de la siguiente por una de hielo. Y el tratamiento frigorífico del pescado, comenzado en los barcos pesqueros, no debe interrumpirse hasta su adquisición por el consumidor.

### **Calidad del producto**

En términos generales, se juzga la calidad del pescado por sus características organolépticas, algunas de las cuales se exponen a continuación.

#### **Vivo**

Pupila negra, ojo convexo, agallas rojas, textura firme, olor marino, piel brillante.

#### **Degenerado**

Ojo cóncavo, agallas grises, piel manchada, olor ácido, textura blanda.

## **5.2 TRANSFORMACIÓN INDUSTRIAL DEL PESCADO PARA SU CONSERVACIÓN**

Como el agua es el medio en que se reproducen los microorganismos causantes de la descomposición, todo tratamiento realizado en el pescado que vaya encaminado a su neutralización conduce, sin duda, a una limitación de los procesos de alteración bacteriana.

En este principio se basan los procedimientos más antiguos de conservación de los productos pesqueros, como el salazón, secado y ahumado, o los más modernos, como la congelación basada en la neutralización por solidificación del agua de las células del pez.

### **Pescado desecado**

El desecado constituye el proceso de conservación más antiguo. Surge de la necesidad de conservar la fracción de pesca sobrante del consumo en fresco, cuando las capturas son abundantes. Las condiciones climáticas favorables permiten desecar al aire libre los peces no destinados a su consumo inmediato. Para la elaboración del pescado seco sólo se utilizan los peces magros (blancos), y en especial el bacalao. Es preciso que su alto contenido en agua disminuya rápidamente por debajo del mínimo necesario.

### **Pescado salazonado**

Constituye éste otro de los métodos más antiguos de conservación del pescado. Su efectividad se basa en la difusión y ósmosis, ingresando sal en el pez y saliendo agua del mismo hasta establecer un equilibrio salino entre el agua del tejido del pez y la salmuera de curación. El salazonado se utiliza tanto en los peces magros como el los grasos.

### **Pescado salado-seco**

Es el preparado por un procedimiento combinado de desecación y salazonado a partir de las mismas especies utilizadas en el pescado desecado.

### **Pescado congelado**

La congelación supone el mejor procedimiento para prolongar la capacidad de conservación de alimentos de rápida descomposición y, por tanto del pescado, manteniendo las propiedades del producto fresco.

El proceso de solidificación del agua, por congelación, conlleva una fase previa de formación de núcleos de cristalización y la posterior de crecimiento de los mismos. El número y tamaño de dicha formación cristalina depende de la velocidad de enfriamiento.

Mediante un enfriamiento lento se formarán pocos núcleos que darán lugar a grandes cristales, mientras que mediante el enfriamiento rápido el número de cristales será muy elevado, pero de menor tamaño.

En el tejido muscular el desproporcionado crecimiento de los cristales originan la rotura de las fibras y la consiguiente deshidratación celular, fenómeno que se hace patente durante la descongelación, y que no ocurre cuando la cristalización es rápida, ya que entonces se forman pequeños cristales.



*Buque de  
arrastre  
congelador*

### **Condiciones para el éxito de la congelación**

- Debe partirse de pescado vivo (recién capturado).
- Puede admitirse una pre-refrigeración.
- El producto no debe presentar desgarros.
- El eviscerado debe ser perfectamente aséptico.
- Lavado y eventual empaquetado hermético.
- Congelación rápida, y
- Mantenimiento ininterrumpido a  $-20^{\circ}\text{C}$  o más.

### **Semiconservas**

Entre éstas se encuentran, fundamentalmente, los derivados del pescado que no se esterilizan mediante calentamiento, sino que se consigue su conservación durante un tiempo limitado con ayuda de métodos físicos, químicos o de ambos a la vez.

Se envasan en recipientes cerrados.

El abombamiento de las latas por generación de  $\text{CO}_2$  apreciable desde el exterior, es una típica manifestación de alteración del producto.

### **Conservas completas**

Las conservas permanentes de pescado se esterilizan en recipientes cerrados a temperaturas superiores a los  $100^{\circ}$  centígrado durante un tiempo adecuado, para que los microorganismos se destruyan o se les imposibilite su desarrollo, permitiendo así el consumo de los productos.

Este tipo de conservación se utiliza perfectamente en especies grasas, tales como sardinas, arenques, caballas, atunes, etc.

## **5.3 NORMATIVA SANITARIA DE APLICACIÓN EN LA PESCA**

### **Normativa sanitaria de obligado cumplimiento en las embarcaciones, Lonjas y Centros de Comercialización de productos pesqueros**

El Real Decreto 1437/1992 del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, de 27 de noviembre, por el que se fijan las normas sanitarias aplicables a la producción y comercialización de productos pesqueros y de la acuicultura, y que incorpora en el ordenamiento jurídico español la Directiva

Comunitaria 91/493, establece los requisitos técnicos sanitarios que se deben observar en la producción, manipulación, elaboración, conservación, circulación y comercialización de los productos de la pesca y acuicultura con destino al consumo humano, quedando así cubiertos todos los eslabones de la cadena comercial, en lo que a condiciones higiénicas se refiere.

Deroga el Real Decreto 1521/84, del Ministerio de la Presidencia, de 1 de agosto, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria de los establecimientos y productos de la pesca y acuicultura con destino al consumo humano, excepto algunos artículos.

### **Normativas específicas**

#### *A) Manipulación de los productos a bordo.*

El Real Decreto 2609/93 del Ministerio de la Presidencia, de 26 de noviembre, que da traslado al ordenamiento español la Directiva 92/48/CEE, de 16 de junio, establece las condiciones de manipulación en cuanto a sangrado, descabezado, eviscerado y extracción de las aletas, refrigeración o congelación a bordo de determinados buques pesqueros.

Normativa sanitaria de obligado cumplimiento en las Lonjas y Centros de Comercialización productos pesqueros.

Las normas de comercialización comprenden las categorías de FRESCURA y de CALIBRADO, cuya clasificación será realizada por profesionales del sector pesquero con la colaboración de expertos destinados a tal fin por las organizaciones profesionales autorizadas.

#### *B) Moluscos bivalvos vivos.*

La comercialización y producción de los moluscos bivalvos vivos se rige por el Real Decreto 308/93, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, de 26 de Febrero, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico Sanitaria que fija las normas aplicables a la comercialización de moluscos bivalvos vivos, y el Real decreto 345/1993 del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, de 5 de marzo, por el que se establecen las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos. La Orden de 15 de julio de 1.993, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se declaran las zonas de producción y protección o mejora de moluscos bivalvos, moluscos gasterópodos, tunicados y equinodermos marinos de la Comunidad Autónoma de Andalucía (modificada por la Orden de 21 de noviembre de 1995 y la Orden de 12 de agosto de 1996) desarrolla los puntos 1 del art. 5 y 1 del art. 8 del Real Decreto 345/1993, así como el apartado B del Anexo III.

Ambos Reales Decretos adecuan la normativa nacional sobre la materia a lo establecido por la Directiva del Consejo 91/492/CEE, de 15 de julio; el primero en la comercialización y el segundo en cuanto a la producción.

*C) Acuicultura.*

El Real Decreto 1882/94, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, de 16 de septiembre, establece los requisitos y condiciones que deben cumplir los animales y productos de la acuicultura para su puesta en el mercado, adecuando la Directiva 91/67/CEE del Consejo de 28 de enero de 1991, modificada por la Directiva 93/54/CEE, relativas a las condiciones de policía sanitaria aplicables a la puesta en el mercado de animales y productos de la acuicultura.

*D) Venta al detalle y de pequeñas cantidades.*

Según el Decreto 147/1997, de la Comunidad Autónoma Andaluza, de 27 de mayo, la Consejería de Agricultura y Pesca, de conformidad con la Consejería de Salud, establecerá las condiciones de comercialización de pequeñas cantidades de productos pesqueros, cedidas en el mercado local, por el pescador al consumidor final, según lo previsto en el R.D. 1437/1992.

La venta al detalle y la cesión de pequeñas cantidades realizadas en el mercado local por el pescador al detallista, se recogen en el apartado 6 del artículo 32 de la Reglamentación Técnico-Sanitaria de los establecimientos y productos pesqueros.

### **Normas de comercialización**

Los productos de la pesca sometidos a normas de comercialización no pueden ser comercializados para la alimentación humana si no cumplen las categorías de frescura y calibrado de los Cuadros II, III y IV, y Cuadro V, respectivamente, que aparecen en el Decreto 147/1997 de la Comunidad Autónoma Andaluza antes mencionado.

Cada lote de productos deberá ser homogéneo en cuanto a su grado de frescura o calibrado.

No obstante, un lote de volumen escaso podrá no ser homogéneo; en este caso, se clasificará en la categoría inferior de las representadas.

Estas disposiciones no son de aplicables a las pequeñas cantidades de pescado cedidas directamente por el pescador costero al detallista o al consumidor.

*A) Categorías de frescura.*

Los productos deben ser clasificados en lotes, por categorías en función de su grado de frescura y de otros requisitos adicionales. El grado de frescura y de otros requisitos adicionales. El grado de frescura se establece aplicando un baremo de

clasificación según los tipos de productos (Cuadros II, III y IV). Las categorías más comunes son: Extra, A y B y se aplican sin perjuicio de la normativa sanitaria, y forman parte de los controles sanitarios recogidos como pruebas organolépticas en el Capítulo V.II.1 del Real Decreto 1437/92.

*B) Categorías de calibrado.*

El calibrado de los productos se basa como norma general en el peso de los ejemplares o el número de individuos por kilogramos, con arreglo al baremo que figura en el Cuadro V. Las especies pelágicas pueden clasificarse por muestreo.

*C) Etiquetado de los productos.*

En cada lote debe indicarse en etiquetas fijas y con caracteres legibles e indelebles los siguientes datos:

- Las categorías de frescura y calibrado.
- El modo de presentación del producto: entero, eviscerado, descabezado, etc.
- El peso neto en kilogramos, excepto en el caso de cajas normalizadas.
- Los productos importados sometidos a normas de comercialización deberán indicar en el etiquetado otra serie de datos relativos, entre otras, al país de origen.

*D) Aplicación de las normas (Reglamento 3759/92).*

Una vez adoptadas las normas de comercialización, los productos a los que se apliquen no podrán, en el proceso de primera venta, exponerse, venderse o comercializarse de cualquier forma que no se ajuste a lo dispuesto en dichas normas.

Los Estados Miembros de la U.E. están obligados a establecer controles de conformidad de los productos para los que se hayan adoptado normas de comercialización, y adoptar las medidas necesarias para sancionar las infracciones en esta materia.

### **Tallas mínimas comerciales y biológicas**

La normativa comunitaria contempla dos tipos de tallas mínimas por debajo de las cuales los productos no pueden ser comercializados: tallas biológicas y tallas comerciales. Las tallas mínimas biológicas son aplicables en todo el proceso de comercialización y prevalecen sobre las comerciales, que sólo son aplicables en la primera venta.

*A) Tallas mínimas comerciales.*

Se entiende por talla mínima comercial, la talla de menor calibre en peso o en número por ejemplares de las que se contemplan en el baremo de calibrado. Su finalidad

es garantizar condiciones mínimas de comercialización en el mercado único comunitario de los productos de la pesca.

*B) Tallas mínimas biológicas.*

Las tallas mínimas biológicas tienen por finalidad la protección de los recursos pesqueros de los caladeros ubicados en las aguas marítimas de soberanía de la U.E.. Con este fin, las reglamentaciones comunitaria y nacional establecen las tallas para determinadas especies y determinadas zonas de pesca.

*C) Aplicación de las tallas mínimas.*

Interesa conocer las diferencias existentes en la aplicación de las tallas mínimas biológicas y las comerciales, que en ocasiones crean disfunciones en los mercados.

**Tallas mínimas comerciales**

- Se basan en el peso de los ejemplares o número de éstos por kilogramo.
- Son de aplicación a los productos frescos, no a los congelados.
- Son de aplicación a los productos importados y de la acuicultura.
- Los productos tienen siempre la misma talla para garantizar un mercado único.
- Sólo son aplicables a la primera venta o a la introducción de los productos en el mercado comunitario.

**Tallas mínimas biológicas**

- Se basan, por lo general, en la longitud de las especies.
- Son de aplicación a los productos frescos y congelados.
- No son de aplicación a los productos importados y de acuicultura.
- Se dan distintas tallas según la procedencia (Atlántico, Mediterráneo, Golfo de Cádiz, etc.).
- Son aplicables a todas las fases del proceso de comercialización.

**CUADRO II**  
**BAREMOS DE CLASIFICACIÓN DE FRESCURA: PECES**

**Pescado blanco**

	CATEGORÍA DE FRESCURA			
	Extra	A	B	NO ADMITIDOS <sup>(1)</sup>
<b>Piel</b>	Pigmento vivo y tornasolado (excepto gallineta ) u opalescente; sin decoloración.	Pigmentación viva pero sin brillo	Pigmentación en fase de decoloración y apagada	Pigmentación apagada <sup>(2)</sup>
<b>Mucosidad Cutánea</b>	Acuosa, transparente	Ligeramente turbia	Lechosa	Gris amarillenta, opaca
<b>Ojo</b>	Convexo (abombado); pupila negra y brillante	Convexo, ligeramente hundido; pupila negra apagada; córnea ligeramente opalescente	Plano; córnea opalescente; pupila opaca	Cóncavo en el centro pupila gris; córnea lechosa <sup>(2)</sup>
<b>Branquias</b>	Color vivo; sin mucosidad	Menos coloreada, mucosidad transparente	Color marrón/gris decolorándose; mucosidad opaca y espesa	No adherente <sup>(2)</sup>
<b>Peritoneo</b> (en el eviscerado)	Liso; brillante; difícil de separar de la carne	Un poco apagado; puede separarse de la carne	Grumoso; fácil de separar de la carne	No adherente <sup>(2)</sup>
<b>Olor branquias y cavidad abdominal</b>				<sup>(2)</sup>
- pescado blanco excepto platija o acedia	Algas marinas	Ausencia de olor a algas, olor neutro	Fermentado; ligeramente agrio	Agrio
- platija o acedia	A aceite fresco; a pimienta; olor a tierra	A aceite; a algas marinas o ligeramente dulzón	A aceite; fermentado, mohoso un poco rancio	Agrio
<b>Carne</b>	Firme y elástica; superficie lisa <sup>(3)</sup>	Menos elástica	Ligeramente blanda (flácida); menos elástica; superficie cerosa (aterciopelada) y opaca	Blanda (flácida) <sup>(2)</sup> las escamas se desprenden fácilmente de la piel, superficie algo arrugada

### Pescado blanco: Criterios adicionales para el rape descabezado

	CATEGORÍA DE FRESCURA			
	Extra	A	B	NO ADMITIDOS <sup>(1)</sup>
<b>Vasos sanguíneos</b> (músculos ventrales)	Claramente definidos, de color rojo vivo	Claramente definidos, de color más oscuro de la sangre	Difuminados de color marrón	Totalmente <sup>(2)</sup> difuminados, de color marrón carne amarillenta

### Pescado azul

	CATEGORÍA DE FRESCURA			
	Extra	A	B	NO ADMITIDOS <sup>(1)</sup>
<b>Piel<sup>(4)</sup></b>	Pigmentación tornasolada, colores vivos y brillantes con irisaciones; clara diferencia entre superficie dorsal y ventral	Pérdida de resplandor y de brillo; colores más apagados; menor diferencia entre superficie dorsal y ventral	Apagada, sin brillo colores diluidos; piel doblada cuando se curva el pez	Pigmentación muy apagada; la piel se desprende de la carne <sup>(2)</sup>
<b>Mucosidad cutánea</b>	Acuosa transparente	Ligeramente turbia	Lechosa	Mucosidad gris amarillenta, opaca <sup>(2)</sup>
<b>Consistencia de la carne<sup>(4)</sup></b>	Muy firme, rígida	Bastante rígida, firme	Un poco blanda	Blanda (flácida) <sup>(2)</sup>
<b>Opérculos</b>	Plateados	Plateados, ligeramente teñidos de rojo o marrón	Parduzcos y con extravasaciones sanguíneas amplias	Amarillentos <sup>(2)</sup>
<b>Ojo</b>	Convexo abombado; pupila azul negruzca brillante, "párpado" transparente	Convexo y ligeramente hundido; pupila oscura, córnea ligeramente opalescente	Plano pupila borrosa; extravasaciones sanguíneas alrededor del ojo	Cóncavo en el centro; pupila gris; córnea lechosa <sup>(2)</sup>
<b>Branquias<sup>(4)</sup></b>	Color rojo vivo a púrpura uniforme; sin mucosidad	Color menos vivo, más pálido en los bordes; mucosidad transparente	Engrosándose y decolorándose; mucosidad opaca	Amarillentas; mucosidad lechosa <sup>(2)</sup>
<b>Olor de las branquias</b>	Fresco o algas marinas; picante, a yodo	Ausencia de olor a algas, olor neutro	Olor graso un poco sulfuroso <sup>(5)</sup> , a tocino rancio o fruta descompuesta	Agrio descompuesto <sup>(2)</sup>

## Elasmobranquios

CATEGORÍA DE FRESCURA				
	Extra	A	B	NO ADMITIDOS <sup>(1)</sup>
<b>Ojo</b>	Convexo muy brillante e irisado; pupilas pequeñas	Convexo y ligeramente hundido; pérdida de brillo e irisación, pupila ovaladas	Plano, sin brillo	Concavo amarillento <sup>(2)</sup>
<b>Aspecto</b>	Con <i>rigor mortis</i> o parcialmente rígido; presencia de un poco de mucosidad clara sobre la piel	Pasada la fase de <i>rigor mortis</i> : ausencia de mucosidad sobre la piel y especialmente en la boca y en las aperturas branquiales	Algo de mucosidad en la boca y en las aperturas branquiales; mandíbula ligeramente aplanada	Mucosidad abundante en las aperturas bronquiales <sup>(2)</sup>
<b>Olor</b>	Olor a algas	Sin olor o con un ligero olor "pasado" pero no amoniacal	Leve olor amoniacal, acidez	Olor amoniacal penetrante <sup>(2)</sup>

## Elasmobranquios: Criterios específicos o adicionales para las rayas

CATEGORÍA DE FRESCURA				
	Extra	A	B	NO ADMITIDOS <sup>(1)</sup>
<b>Piel</b>	Pigmentación viva, irisada y brillante, mucosidad acuosa	Pigmentación viva, mucosidad acuosa	Pigmentación que va tornándose decolorada y sin brillo, mucosidad opaca	Decoloración, piel arrugada, mucosidad espesa
<b>Consistencia de la carne</b>	Firme y elástica	Firme	Blanda	Flácida
<b>Aspecto</b>	Borde de las aletas traslúcido y curvo	Aletas rígidas	Blando	Flácido
<b>Vientre</b>	Blanco brillante con un borde malva alrededor de las aletas	Blanco y brillante con manchas rojas únicamente alrededor de las aletas	Blanco y sin brillo con numerosas manchas rojas o amarillas	Amarillo a verdoso manchas rojas en la propia carne

## Notas

<sup>(1)</sup> Aplicable solamente hasta que se adopte una Decisión de la Comisión que establezca criterios para el pescado no apto para consumo humano, en aplicación de la Directiva 91/493/CEE del Consejo.

<sup>(2)</sup> O en un estado de descomposición más avanzado.

<sup>(3)</sup> El pescado fresco antes de producirse el *rigor mortis* no tendrá consistencia firme y elástica pero se clasificará igualmente en la categoría extra.

<sup>(4)</sup> Para el arenque y la caballa conservados en agua de mar fría (ya sea refrigerada con hielo (CSW) o por medios mecánicos (RSW)) que cumplen los requisitos del punto 8 del Anexo II de la Directiva 92/48/CEE del Consejo, serán aplicables las siguientes categorías de frescura:

– se aplicará el criterio A a las categorías Extra y A.

<sup>(5)</sup> El pescado conservado en hielo se vuelve rancio antes de descomponerse, el pescado refrigerado CSW/RSW se descompone antes de volverse rancio.

**CUADRO III**  
**BAREMOS DE CLASIFICACIÓN DE FRESCURA: CEFALÓPODOS**

CATEGORÍA DE FRESCURA			
	Extra	A	B
<b>Piel</b>	Pigmentación viva, piel adherente a la carne	Pigmentación apagada; piel adherente a la carne	Piel decolorada; se separa con bastante facilidad de la carne
<b>Carne</b>	Muy firme; color blanco nacarado	Firme; color blanco de cal	Ligeramente blanda; color blanco rosado o ligeramente amarillenta
<b>Tentáculos</b>	Resistentes al arranque	Resistentes al arranque	Se arrancan con más facilidad
<b>Olor</b>	Fresco, a algas marinas	Escaso o nulo	Olor a tinta

**CUADRO IV**  
**BAREMOS DE CLASIFICACIÓN DE FRESCURA: CRUSTÁCEOS**

**Quisquillas**

CATEGORÍA DE FRESCURA		
	Extra	A
<b>Características mínimas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie del caparazón húmedo y reluciente</li> <li>- En caso de trasvase, las quisquillas deben caer separadas</li> <li>- Carne sin olores extraños</li> <li>- Libres de arena, moco u otras materias extrañas</li> </ul>	Igual que para la categoría Extra
<b>Aspecto:</b>		
1. Quisquilla con caparazón	Color definido rosa-rojo, con pequeñas motas blancas; parte pectoral del caparazón predominantemente clara	Color que varía desde rosa-rojo ligeramente diluido a rojo azulado con comas blancas, parte pectoral del caparazón debe ser de color claro algo grisáceo
2. Camarón boreal	Color rosado uniforme	Color rosado pero con un posible principio de ennegrecimiento de la cabeza
<b>Estado de la carne durante y después del descascarillado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se descascarilla fácilmente, sólo con pérdidas de carne técnicamente inevitables</li> <li>- Firme, pero no correosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se descascarilla menos fácilmente con pequeñas pérdidas de carne</li> <li>- Menos firme, ligeramente correosa</li> </ul>
<b>Fragmentos</b>	Se admiten fragmentos aislados de quisquillas	Se admite una pequeña cantidad de fragmentos de quisquillas
<b>Olor</b>	Olor a algas fresca, ligeramente dulzón	Acidulado; ausencia de olor a algas

**Cigalas**

CATEGORÍA DE FRESCURA			
	Extra	A	B
<b>Caparazón</b>	Color rosado pálido o de rosa a rojo anaranjado	Color rosado pálido o de rosa a rojo anaranjado; sin mancha negra	Ligeramente descolorido; ligera mancha negra y color tirando a gris, especialmente sobre el caparazón y entre los segmentos de la cola
<b>Ojo y branquias</b>	Ojo sin brillo de color negro grisáceo; branquias tirando a gris	Firme; color blanco de cal	Branquias de color gris oscuro, o color verde en la superficie dorsal del caparazón
<b>Carne (en la cola)</b>	Carne transparente, de color azul tirando a blanco	La carne pierde su transparencia pero no está descolorida	Carne opaca y sin brillo

**CUADRO V**  
**CATEGORÍAS DE CALIBRADO**

Especie	Talla	kg/pescado <sup>(1)</sup>	Unidades por kg <sup>(2)</sup>
<b>Arenque</b> ( <i>Cuplea harengus</i> )	1	0,25 y más	4 o menos
	2	de 0,125 a 0,25	de 5 a 8
	3	de 0,085 a 0,125	de 9 a 11
	4 a)	de 0,05 a 0,085	de 12 a 20
	4 b)	de 0,036 a 0,085	de 12 a 27
Arenque del Báltico <sup>(3)</sup>	5	0,031 a 0,085	12 a 32
<b>Sardina</b> ( <i>Sardina pilchadus</i> )	1	0,067 y más	15 o menos
	2	de 0,042 a 0,067	de 16 a 24
	3	de 0,028 a 0,042	de 25 a 35
	4	de 0,015 a 0,028	de 36 a 67
Mediterráneo		de 0,011 a 0,028	de 36 a 91
<b>Pintarroja</b> ( <i>Scyliorhinus spp.</i> )	1	2 y más	-
	2	de 1 a 2	-
	3	de 0,5 a 1	-
<b>Galludo</b> ( <i>Squalus acanthias</i> )	1	2,2 y más	-
	2	de 1 a 2,2,	-
	3	de 0,5 a 1	-
<b>Gallineta nórdica</b> ( <i>Sebastes spp.</i> )	1	2 y más	-
	2	de 0,6 a 2	-
	3	de 0,35 a 0,6	-
<b>Bacalao</b> ( <i>Gadus morhua</i> )	1	7 y más	-
	2	de 4 a 7	-
	3	de 2 a 4	-
	4	de 1 a 2	-
	5	de 0,3 a 1	-
<b>Carbonero</b> ( <i>Pollachius virens</i> )	1	5 y más	-
	2	de 3 a 5	-
	3	de 1,5 a 3	-
	4	de 0,3 a 1,5	-
<b>Eglefino</b> ( <i>Melanogrammus aeglefinus</i> )	1	1 y más	-
	2	de 0,57 a 1	-
	3	de 0,37 a 0,57	-
	4	de 0,17 a 0,37	-
<b>Merlán</b> ( <i>Merlangius Merlangus</i> )	1	0,5 y más	-
	2	de 0,35 a 0,5	-
	3	de 0,25 a 0,35	-
	4	de 0,11 a 0,25	-
<b>Maruca</b> ( <i>Molva spp.</i> )	1	5 y más	-
	2	de 3 a 5	-
	3	de 1,2 a 3	-
<b>Caballa</b> ( <i>Scomber scombrus</i> )	1	0,5 y más	50 o menos
	2	de 0,2 a 0,5	de 250 a 125
	3	de 0,1 a 0,2	de 126 a 250
Mediterráneo		de 0,08 a 0,2	de 126 a 325

**Notas:**

<sup>(1)</sup> El límite superior de las categorías de calibrado se entenderá siempre "excluido".

<sup>(2)</sup> En el caso de las caballas y los estorninos = unidades por 25 kg.

<sup>(3)</sup> Capturado y desembarcado al sur de los 59° 30'N de latitud.

<sup>(4)</sup> Capturado y desembarcado al norte de los 59° 30'N de latitud.

<sup>(5)</sup> Anchura de caparazón.

<sup>(6)</sup> Anchura de caparazón, medida por la parte más ancha.

## TEMA 6: BIOLOGÍA PESQUERA

### 6.1 PRODUCTORES, CONSUMIDORES Y DESCOMPONEDORES

Los Océanos constituyen un sistema en el que los organismos que viven en él se relacionan entre sí, formando un "ecosistema".

Las relaciones que se establecen son de tipo alimenticio y originan encadenamientos que reciben el nombre de "cadenas tróficas". A lo largo de esta cadena se distinguen tres categorías o grupos. Estas categorías son:

- a) Productores.
- b) Consumidores.
- c) Descomponedores.

#### **Productores**

Se denominan "productores" a los organismos que son capaces de sintetizar la materia orgánica, como elemento de partida en sustancias inorgánicas y utilizando como fuente de energía la radiación del sol.

#### **Consumidores**

Los organismos que satisfacen sus necesidades nutritivas alimentándose, de la materia orgánica sintetizada por los productores, son los animales en general.

Los animales que se alimentan directamente de plantas, los animales herbívoros, constituyen el segundo eslabón trófico y se denominan "consumidores primarios".

Pero no todos los animales tienen el mismo régimen en su alimentación pues, existen animales que toman la materia orgánica de los animales herbívoros. A éstos se les denominan carnívoros o depredadores, y que forman el tercer eslabón de la cadena alimenticia.

#### **Descomponedores**

El nivel de los "descomponedores" está constituido, principalmente, por bacterias y hongos que utilizan los materiales orgánicos en descomposición.

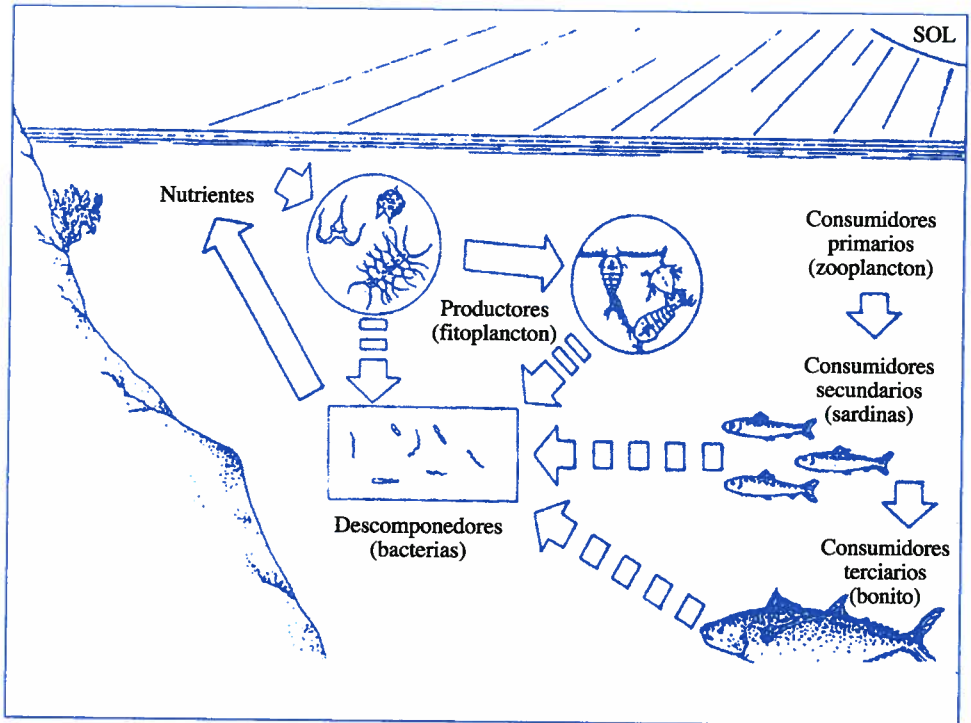
## 6.2 CICLO BIOLÓGICO MARINO

En la mar, el nivel de producción está formado por las ALGAS, que son vegetales capaces de realizar la fotosíntesis al estar provistos de clorofila.

Las algas, se pueden dividir en dos grandes grupos : las "unicelulares" (microscópicas), que viven en suspensión en las aguas, y las "pluricelulares", que viven pegadas a los fondos marinos.

Aunque son las "unicelulares", (el fitoplancton), las que juegan un papel decisivo en la producción orgánica de los mares.

Por ello, al esquematizar el ciclo biológico en el mar, se parte del fitoplancton como nivel de producción, seguido por los consumidores herbívoros que, a su vez, sirven de alimento a otros animales carnívoros.



*El ciclo biológico en el mar*

## Hábitat

El lugar de residencia de los peces es el medio acuático, hay especies cuyo "hábitat" preferido es el fondo marino, mientras que otras viven entre aguas. También se puede distinguir entre los peces de costumbres más o menos litorales y los que tienen como "hábitat" normal la Región Oceánica.

Algunos peces son característicos de fondos arenosos otros de fondos fangosos, algunos viven en fondos rocosos y otros son habitantes comunes de fondos de algas.

Desde el punto de vista pesquero se consideran tres los grupos de peces, de acuerdo con la zona que frecuentan y donde el hombre aprovecha para pescarlos.

Los peces "bentónicos" se caracterizan porque no abandonan el fondo. Realizan desplazamientos en busca de áreas de puesta o de alimento, pero su zona de explotación es siempre el fondo.

Los peces "demersales" permanecen en el fondo durante el día, pero de noche lo abandonan hacia capas superiores. Estos cambios de zona obligan a adaptar las artes de pesca a las necesidades que se derivan de encontrarse en una u otra de estas zonas.

Los peces "pelágicos" alternan la presencia en superficie para alimentarse con la presencia en capas más profundas para reproducirse.

## 6.3 LOS PECES COMO RECURSO

Los peces son animales vertebrados de vida acuática y con respiración branquial. Tienen el cuerpo cubierto de escamas y poseen aletas que utilizan para la natación.

### Caracteres generales

Para mejor abordar el estudio de las características de los peces haremos la distinción entre los dos grupos más significativos:

- a) Los ELASMOBRANQUIOS, y
- b) Los TELEÓSTEOS.

## Elasmobranquios

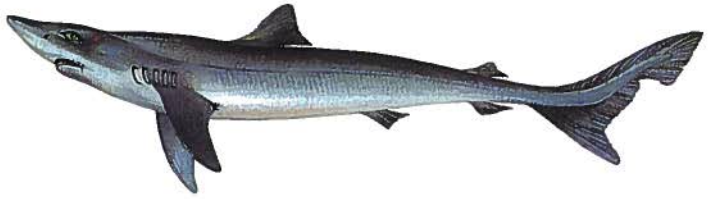
Tienen el cuerpo de forma variable, piel con denticulos dérmicos, y de 5 a 7 pares de abertura branquiales. Su esqueleto es de tipo cartilagenoso.

Son elasmobranquios los peces que a continuación se ilustran y que además son habitantes de nuestra aguas.

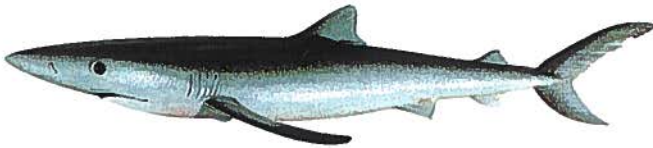
ELASMOBRANQUIOS



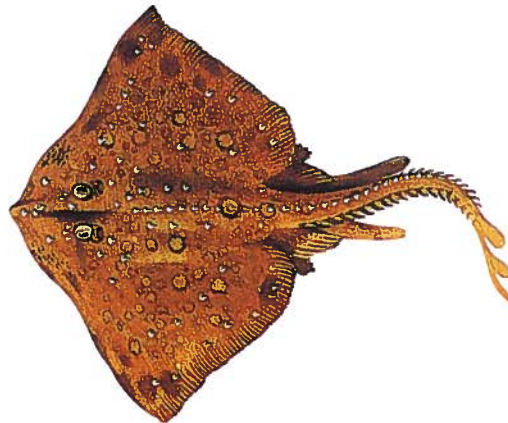
◀ Pintarroja



▶ Cazón



◀ Tintorera

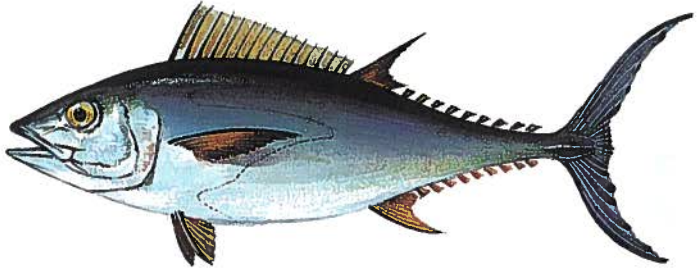


▶ Raya de clavos

## Teleósteos

Su cuerpo es de forma variable, cubierto generalmente de escamas. Una sola abertura branquial externa limitada por el opérculo, y con esqueleto de tipo óseo.

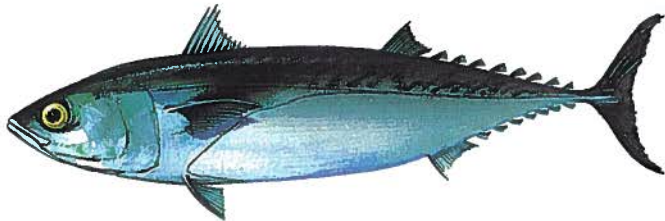
Atún ▶



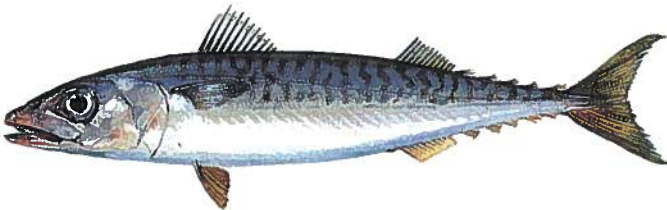
◀ Bonito



Melva ▶



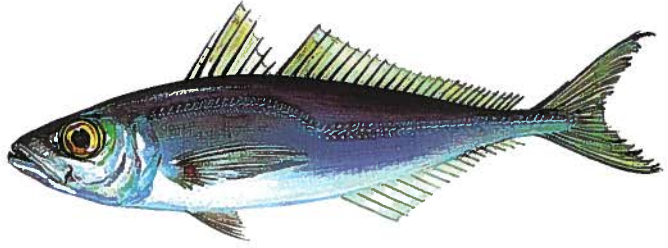
◀ Caballa



Boquerón ▶

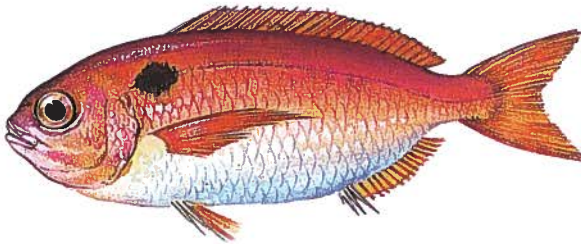
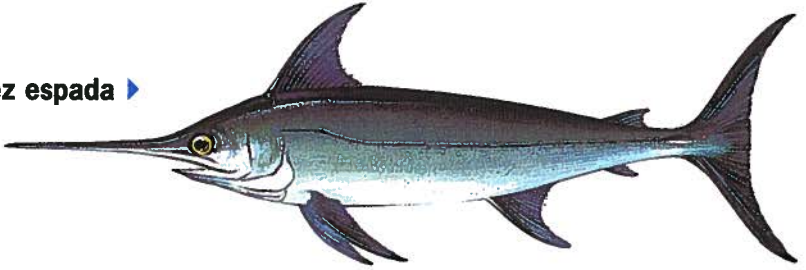


Jurel ▶



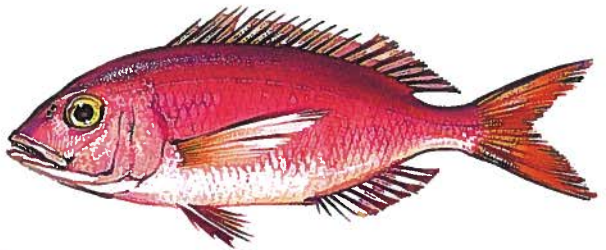
◀ Sardina

Pez espada ▶

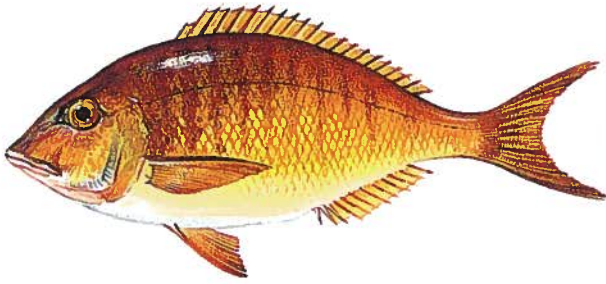


◀ Besugo

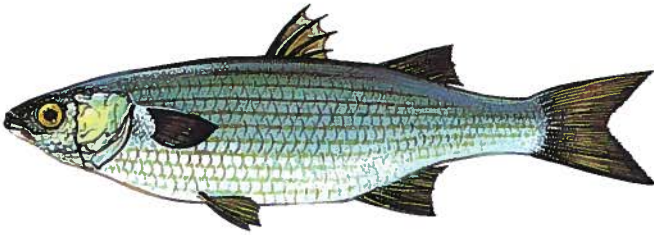
Breca ▶



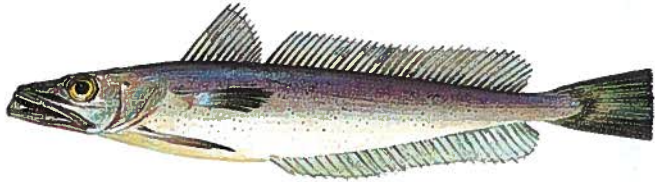
Herrera ▶



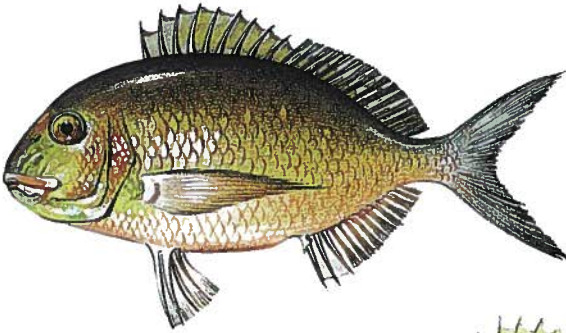
◀ Lisa



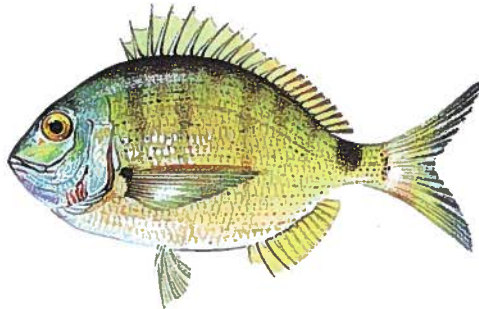
Merluza ▶



◀ Dorada



Sargo ▶

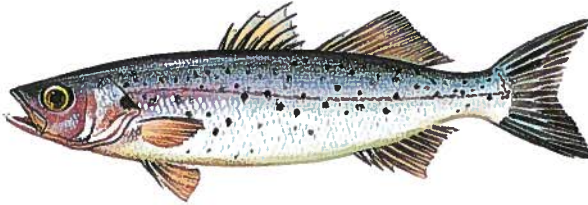


TELEÓSTEOS

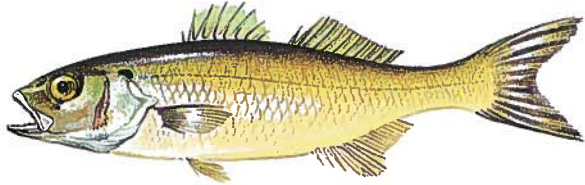
Congrio ▶



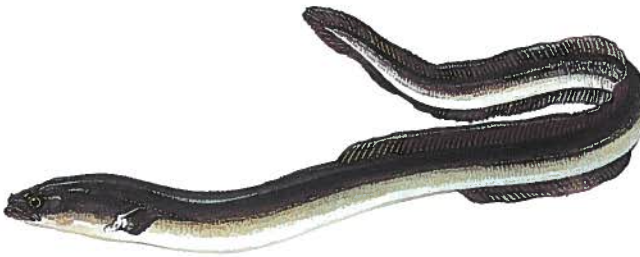
◀ Baila



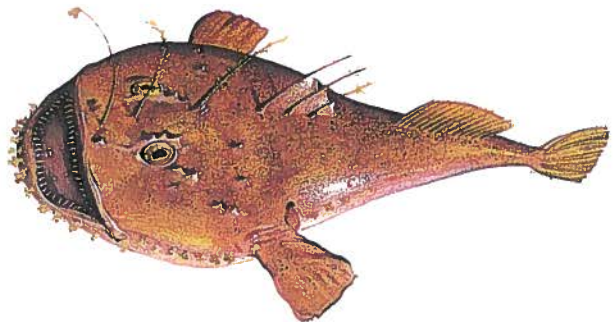
Lubina ▶

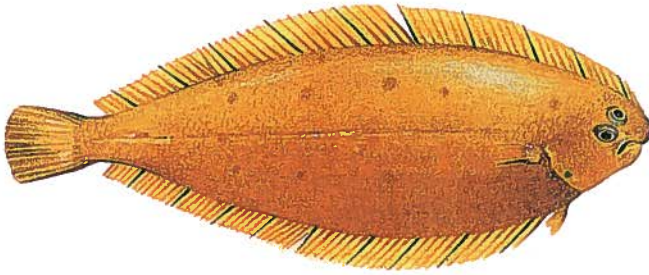


◀ Anguila



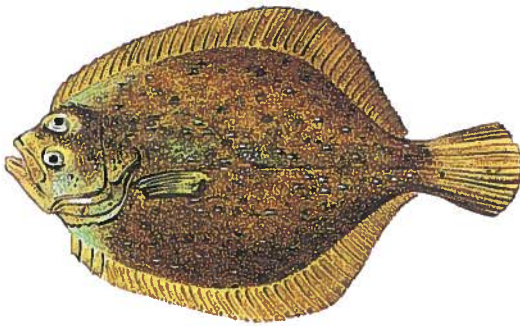
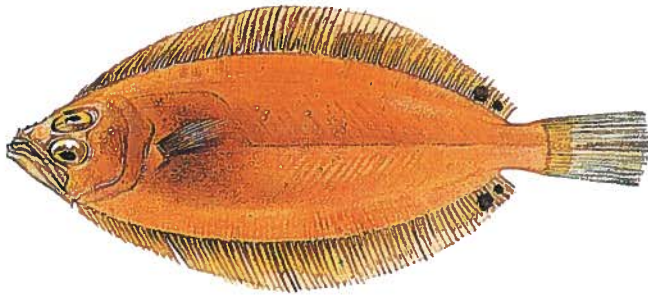
Rape ▶





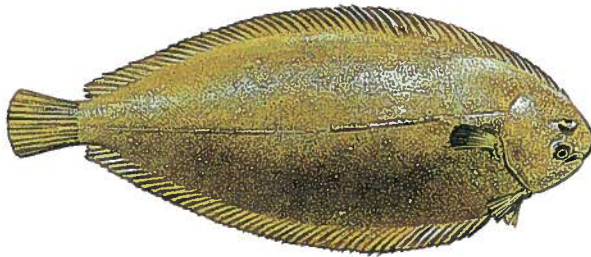
◀ Acedia

Gallo ▶



◀ Rodaballo

Lenguado ▶



## 6.4 LA ACUICULTURA

### Los cultivos marinos en el litoral andaluz

Los cambios que se producen en la actividad extractiva pesquera dan lugar a un creciente interés por la explotación de los recursos biológicos litorales basados en la acuicultura marina. En Andalucía se impulsa y desarrolla diferentes tipos de cultivos para peces, moluscos y crustáceos. Tanto la producción de juveniles en criaderos como el engorde en sistemas extensivos, semi-intensivos e intensivos, pueden considerarse prácticamente logrados para langostinos, almejas, ostras, doradas y otras especies. Las perspectivas de la acuicultura andaluza son prometedoras a corto y medio plazo, teniendo en cuenta la disponibilidad de zonas adecuadas para uso acuícola y el nivel tecnológico alcanzado en los cultivos.

### Recursos naturales

Andalucía posee unos 860 kilómetros de franja costera, con zonas húmedas de estuarios y marismas mareales, que alcanzan las 49.000 Hectáreas. Estas áreas, de baja cota respecto al mar, presentan una gran interpenetración de los medios terrestres y marinos, y están sumergidas o son fácilmente inundables por aguas marinas.

Aparte existen espacios disponibles en los ríos, bahías y mar territorial, para los que la tecnología e ingeniería ya ofrecen la posibilidad de utilización acuícola.

La fauna del litoral es diversa, al contar con biocenosis tanto del Atlántico como del Mediterráneo, observándose numerosas especies de moluscos, peces y crustáceos, que en general son intensamente explotados. Las altas temperaturas del agua del mar en la región a lo largo del año (oscilan entre 10° C y 28° C) favorecen el crecimiento y permiten el uso de una acuicultura de aguas templadas e incluso subtropicales. Los numerosos estuarios de la región descargan abundantes nutrientes en las aguas litorales, que unido a la alta irradiación solar de la zona, dan lugar a altas productividades biológicas. Estas se ven favorecidas en las aguas suratlánticas gracias a la renovación hídrica provocada por las amplitudes de mareas del Atlántico en estas latitudes, mayor a 3 metros de altura.

La explotación tradicional de los recursos biológicos en estas áreas protegidas del mar, se ha venido realizando históricamente mediante actividades extractivas de marisqueo, engorde de moluscos en parcelas intermareales de caños y ríos, o por semicultivo extensivo de peces en esteros de salinas. En esta forma primitiva de cultivo piscícola, se aprovecha la migración natural desde el mar hacia los estuarios, de peces como dorada, lisa, lubina, anguila y lenguado. Los juveniles entran en los esteros de las salinas, donde son retenidos y engordados de uno a tres años, aprovechando la renovación mareal, hasta alcanzar el tamaño comercial. Este semicultivo, no suele ser muy productivo, con una media alrededor de 70 Kilogramos por

Hectárea y año, si bien presenta oscilaciones, obteniéndose en algunas salinas bien situadas rendimientos de hasta 400 kg/Ha/año. Por el contrario, en esteros donde la captación de juveniles es pequeña, o bien las renovaciones de agua resultan escasas, pueden resultar producciones anuales de 25 Kg/Ha.

Para describir los espacios que en el litoral andaluz se utilizan para fines acuícolas, debemos distinguir necesariamente las dos regiones: La Suratlántica y la Surmediterránea. En la primera, la superficie de salinas es de aproximadamente unas 8.100 Ha. y 17.600 Ha. las de marismas, mientras que en la segunda, no es posible determinar zonas amplias, debido a sus condiciones morfológicas. Sólo puede realizarse en zonas aisladas. En total existen aproximadamente unas 3.000 Ha. muy dispersas, a las que cabe añadir unas 900 Ha. de las salinas de Cabo Gata, Roquetas, etc.

### **Recursos técnicos**

El nivel de desarrollo técnico de la acuicultura andaluza ha ido mejorando progresivamente, especialmente a partir de la década de los años 80, debido al esfuerzo de investigación desarrollado por los entes públicos y por las empresas privadas.

En la actualidad, la investigación básica pública, que se desarrolla en la Comunidad Autónoma Andaluza, se realiza en Centros del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, en el Instituto Español de Oceanografía y en distintas Universidades andaluzas. En los temas más tecnológicos o de actuación más inmediata, PEMARES colabora mediante ensayos e investigaciones aplicadas o demostrativas. Es de destacar que varias empresas, algunas dotadas con importantes equipos humanos y de material de vanguardia, realizan una notable investigación, mejorando su propia tecnología e implantando nuevas técnicas de cultivo.

El cultivo de moluscos puede considerarse como la forma de acuicultura más desarrollada hasta ahora, dadas las ventajas que presentan ciertas especies de almejas y ostras para el cultivo extensivo, aprovechando la productividad natural de los ecosistemas marinos. Además, para las especies utilizadas en esta región, la reproducción controlada y posteriores fases de cría larvaria y preengorde, pueden considerarse conseguidas tanto a escalas experimental como industriales.

En el litoral andaluz, son destacables los resultados obtenidos para el preengorde y engorde de la variedad de almeja "venerupis spp.", partiendo de semillas procedentes de criaderos que son engordadas en parcelas intermareales, o bien en estanques excavados en salinas reconvertidas y en zonas de marismas, obteniéndose rendimientos de 1 a 3 Kilogramos por metro cuadrado, según zonas y sistemas. Para las ostras pueden obtenerse producciones de hasta 40 Kg/m<sup>2</sup>/Año, para cultivos suspendidos en bateas.

En el caso de la acuicultura de crustáceos, las técnicas más avanzadas se han conseguido con los langostinos. Si bien el cultivo del langostino "Penaeus kerathurus" ha

venido mereciendo un continuado estudio en diversos centros de investigación de nuestro país, los mejores resultados obtenidos corresponden al langostino japonés "Penaeus japonicus". Esta especie, aunque introducida en España, presenta mayores tasas de crecimiento y supervivencia que el langostino autóctono, siendo especialmente destacable su adaptación al cultivo en los estanques con sustrato areno-arcilloso de los fondos andaluces.

Concretamente en Andalucía, para los cultivos extensivos de langostino japonés, se está obteniendo rendimientos del orden de 150-400 Kg/Ha/Año, producciones que pueden incrementarse hasta los 1.000 Kg/Ha/Año mediante la intensificación del cultivo facilitando una mayor renovación de agua, mayor aporte de alimentos adecuados, etc.

Por otro lado, el nivel de desarrollo alcanzado en la tecnología de reproducción controlada de ambas especies, puede dar por asegurada la obtención de postlarvas a gran escala.

En cuanto al cultivo de peces, existen ciertas limitaciones tecnológicas para su implantación a gran escala, en aspectos tales como obtención de alevines, así como en la consecución de alimentos artificiales equilibrados o suficientemente contrastados, o en técnicas de ingeniería de engorde en estanques, que aseguren un buen crecimiento y una baja mortalidad para cultivos a altas densidades.

No obstante, para algunas especies como la dorada, se han obtenido logros muy importantes y destacables para su cultivo. La producción industrial de alevines artificiales de esta especie es ya un hecho conseguido, y en el engorde son una realidad rendimientos anuales superiores a las 3 Tm/Ha. para monocultivos semiintensivos, y producciones de 5-10 Tm/Ha/año para cultivos intensivos.

En la actualidad existen centros públicos y empresas privadas con posibilidad de producir doradas, lubinas, langostinos, ostras y almejas.

### **Innovaciones tecnológicas**

Uno de los avances más interesantes en el desarrollo de las técnicas adecuadas de reproducción consiste en poder realizar el proceso productivo en épocas diferentes de la temporada de puesta natural de las especies.

En los moluscos, el acondicionamiento a la puesta se lleva a cabo actuando sobre dos factores principalmente: la temperatura del agua y la alimentación (fitoplancton). Dado que estos dos factores no son difícilmente controlables, los resultados de esta técnica son bastante aceptables. En el caso de los peces, sin embargo, el mecanismo de control de la reproducción es mucho más complejo, actuando también dos factores principalmente: el fotoperiodo y la temperatura del agua, existiendo otros como los ritmos internos y la salinidad que pueden presentar influencias menores.

En los crustáceos, aunque las técnicas al uso permiten obtener puestas muy numerosas, no siempre es posible obtenerlas en la época del año deseada.

La importancia económica que pueden tener estas técnicas para las empresas son muy elevadas, ya que su aplicación permite la obtención de más de una producción a lo largo del año.

Las larvas recién nacidas de las especies marinas cultivadas al ser de tamaño reducido, exigen el aporte de un alimento de tamaño proporcional al suyo. Los alimentos que se utilizan para las fases larvianas son fundamentalmente de tres tipos: fitoplancton cultivado, rotíferos cultivados y nauplios de artemia.

Para la etapa de engorde existen en el mercado piensos secos bastante equilibrados para crustaceos y para peces.

Se ha avanzado mucho en el diseño de sistemas de cultivos en áreas marinas poco protegidas (plataformas de cultivo, jaulas sumergidas, etc.).

Los cultivos marinos iniciaron su desarrollo en lugares de la costa muy protegidos y de fácil acceso para el hombre. Se avanza a un fuerte ritmo en el diseño de nuevas estructuras flotantes o sumergidas para el cultivo de especies en zonas poco protegidas e incluso en mar abierto. Ejemplo de ello son las plataformas flotantes para doradas y lubinas instaladas en la Bahía de Algeciras, con resistencia estructural para olas de hasta 8 metros.

La automatización de plantas de producción, así como el diseño de maquinaria y de equipos auxiliares para el cultivo experimentan un importante avance con los que se incrementan la productividad y se simplifica la mano de obra. De entre los avances utilizados en la actualidad podemos destacar los alimentadores automáticos para peces, las máquinas clasificadoras de peces, máquinas cosechadoras de moluscos, etc.

## **Concesiones**

En las costas andaluzas existen los siguientes tipos de establecimientos de cultivos marinos:

*Parques de cultivo:* Que se sitúan en las orillas de los principales caños y esteros. Se trata de zonas desprovistas de vegetación, sometidas a un régimen de inundación mareal frecuente y comprendidas entre la línea del nivel medio de marea y la bajamar máxima escorada, que se encuentran especialmente indicadas para el cultivo de moluscos. Las únicas adaptaciones necesarias consisten en la adición de una capa de zohorra o gravilla fina de unos 20 ó 30 centímetros de espesor cuando los fondos son excesivamente fangosos.

*Granjas marinas:* Son instalaciones situadas en zonas de marismas o antiguas salinas, donde el agua se encuentra confinada mediante muros y el acceso de la misma de regula mediante compuertas.

*Criaderos:* Consisten en estructuras especialmente habilitadas para la reproducción controlada y cría de larvas.

*Jaulas marinas y viveros flotantes:* Consisten en instalaciones situadas en aguas abiertas de bahías y estuarios, o en mar abierto, dedicadas al cultivo de peces y moluscos.

*Otros establecimientos:* Aquí podemos englobar diversos tipos de instalaciones, cuyo objetivo principal no es estrictamente productivo, entre las que se pueden citar las cetáreas (mantenimiento de crustáceos), estaciones depuradoras (depuración de moluscos) y los corrales de pesca (extracción de peces aprovechando el régimen de mareas en la franja litoral).

## TEMA 7: COMUNICACIONES

### 7.1 EQUIPOS DE RADIO A BORDO

#### **Fuentes de energía eléctrica principal y reserva de los equipos de comunicaciones**

La fuente principal de energía eléctrica de los buques es la propia planta eléctrica de los mismos, electrogeneradores instalados en la sala de máquinas o en lugares apropiados.

Las fuentes de energía de reserva están constituidas por baterías de acumuladores capaces de hacer funcionar los equipos ante fallos, inutilización total o parcial de la planta eléctrica del buque, y deben de estar situados lo más cerca posible de la instalación radioeléctrica, con objeto de evitar pérdidas innecesarias de energía y facilitar su mantenimiento.

La conmutación para el suministro de energía desde una u otra fuente debe poder realizarse mediante una operación rápida y sencilla y estará protegida de forma tal que impida la posibilidad de que accidentalmente, se puedan producir cambios de polaridad o excesiva corriente y voltaje.

Los equipos radioeléctricos o de comunicaciones, suelen estar alimentados, en su operación normal, a 220 v. corriente alterna bifásica, aunque también pueden operar directamente a 12 ó 24 v. corriente continua.

Las fuentes de reserva entregan corriente continua a 24 ó 12 v.

#### **Antenas**

Las antenas son una parte fundamental e indispensable de cualquier instalación radioeléctrica. Genéricamente puede decirse que una antena consiste en un trozo de alambre o cualquier otro elemento conductor, con aisladores en sus extremos y suspendido a una cierta altura sobre tierra o sobre el plano que soporte la instalación y capaz de emitir o recibir ondas radioeléctricas.

La conexión entre la antena y el transmisor o receptor, debe efectuarse en las mejores condiciones posibles de adaptación a fin de lograr las menores pérdidas posibles entre ambos elementos.

Cualquier antena debe de tener ciertas propiedades directivas, es decir, su energía no se radia por igual en todas las direcciones. No obstante, se puede decir que las antenas que se instalan a bordo de los buques son prácticamente de radiación omnidireccional, salvo las dedicadas para las comunicaciones satelitarias a través de la red de INMARSAT.

Es imprescindible que la antena no tenga contacto físico con las estructuras que la soportan, para ello las antenas van provistas de aisladores.

Otras condiciones fundamentales que deben cumplir las instalaciones de antenas, son las de emplazarse en lugares despejados y libres de obstáculos próximos que puedan perturbar o empobrecer su rendimiento. También ha de tenerse en cuenta otros factores como son la proximidad de otras antenas, determinados equipos eléctricos y, en general, cualquier instalación electromecánica puesto que, alguno o varios de sus componentes, pueden dar lugar a ruidos eléctricos que serían captados por las antenas y por consiguiente afectarían, cuando menos, a la recepción.

Desde el punto de vista radioeléctrico, hay que tener en cuenta que las antenas son portadoras de energía eléctrica (radiofrecuencia) y, por lo tanto, como conductoras de la misma son componentes activos y precisan que la energía transmitida o recibida se encauce con las menores pérdidas posibles desde el transmisor (Tx) o hacia el receptor (Rx). Para ello, y una vez que hemos considerado que la antena como tal tiene el adecuado aislamiento, se ha de procurar que el transporte de la corriente de radiofrecuencia (RF) hacia o desde ella, no se interrumpa o se vea afectada en su recorrido, es decir, desde el emplazamiento de los equipo de radio hasta donde se encuentran las antenas.

### **Antena de látigo de VHF**

Las antenas de VHF son las que a bordo representan menos problemas en su instalación, diseño y tamaño, pues la longitud de onda de estas frecuencias es muy corta, lo que facilita el poder instalar antenas adecuadas sin necesidad de tener que recurrir a técnicas o dispositivos que, en parte, eviten los problemas de instalar a bordo grandes antenas, como ocurre con las destinadas para trabajar en Onda Media u Onda Corta.

La configuración generalizada de estas antenas es de tipo látigo y por lo tanto, su disposición es vertical, lo que conlleva que la polarización de las ondas emitidas sea también vertical y su radiación es prácticamente omnidireccional. Su estructura suele estar constituida por uno o varios conductores de cobre recubiertos por varias capas de fibra que, a la vez que los mantiene erectos, les proporciona cierta elasticidad y protección ante los agentes atmosféricos.

La altura a la que estas antenas se emplacen, así como el tener su horizonte libre de obstáculos en los 360°, harán que su alcance y rendimiento sea el correcto.

## Antena para receptor NAVTEX

Es una antena independiente diseñada especialmente para coger frecuencias de 518 Khz. Deberá ser emplazada en posición vertical y alejada como mínimo 0,60 metros de cualquier otra antena.

## Frecuencias de radio. Concepto de frecuencia

Las ondas eléctricas se transmiten por el espacio sin necesidad de una línea conductora. Cada una de estas ondas está formada por un movimiento de vaivén completo. Cada uno de estos movimientos de vaivén completo se llama ciclo. Cada ciclo consta de una de estas ondas consta de una cresta y un seno.

**Periodo** es el tiempo empleado en realizar un ciclo.

**Frecuencia** es el número de periodos que se emite en un segundo.

**Longitud de onda** es la distancia que hay entre dos senos o dos crestas consecutivos.

Dado que la velocidad de la luz son 300.000 kilómetros por segundo, o lo que es lo mismo : 300.000.000 metros por segundo, hay una relación directa entre la longitud de onda ( $\lambda$ ) y la frecuencia (F):

$$\lambda = \frac{300.000.000}{F} \qquad F = \frac{300.000.000}{\lambda}$$

La frecuencia se mide en ciclos por segundos o "hertzios", pero el hertzio es una frecuencia que no tiene utilidad, por ello se usan otras unidades:

- El Kilociclo/segundo o Kiloherzio = 1.000 hertzios
- El megaciclo/segundo o Megahertzio =1.000.000 hertzios
- El Gigaciclo/segundo o Gigahertzio = 1.000.000.000 hertzios

## Concepto de canal de radio

Las distribuciones de frecuencia en telefonía tiene asignado un canal de radio por medio del cual se realiza la emisión y recepción del mensaje.

Lo anterior se nota claramente en VHF donde a cada canal le corresponde una determinada frecuencia, así al canal 16 de VHF le corresponde la frecuencia de 156,8 Mhz y al canal 9, que es un canal usado coma canal de seguridad y operaciones de las embarcaciones pequeñas de recreo, le corresponde la frecuencia 156,8 Mhz.

## Simplex y dúplex

Simplex es un modo de explotación que permite transmitir alternativamente, en uno u otro sentido de un circuito de telecomunicación, por ejemplo, mediante control manual.

Dúplex: modo de explotación que permite transmitir simultáneamente en los dos sentidos de un circuito de telecomunicación.

Semidúplex : modo de explotación que es simplex en un extremo y dúplex en el otro.

## Usos de las frecuencias de VHF,UHF y SHF

Las frecuencias de VHF (Very High Frecuencias o Muy Altas Frecuencias) están comprendidas entre 30 a 300Mhz con una longitud de onda comprendida entre 10 metros y un metro, por ello es conocida como ondas métricas.

Se usa para la comunicación por medio de un equipo de VHF, con un alcance corto, prácticamente visual.

Las frecuencias de UHF Ultra High Frecuencias o Ultra Altas Frecuencias) está comprendida entre 300 a 3000 Mhz con una longitud de onda comprendida entre un metro y 10 centímetros. Se usa para la transmisión de las ondas de televisión, teniendo también un alcance muy corto.

Las frecuencias de SHF (Super High Frecuencias o Super Altas Frecuencias) está comprendida entre 3 a 30 Ghz, con una longitud de onda entre 1 y 10 centímetros. Tienen también un alcance corto y es usada por las transmisiones del radar.



*Los radioteléfonos suelen ir instalados en el puente de gobierno*

## **Frecuencias radiotelefónicas de VHF**

Como ya se ha escrito en el párrafo anterior, las frecuencias de VHF (Very High Frecuencias o Muy Altas Frecuencias) están comprendidas entre 30 a 300 Mhz con una longitud de onda comprendida entre 10 metros y un metro, por ello es conocida como ondas métricas.

Las frecuencias asignadas a los buques está comprendida entre 156 y 174 MHF, con un alcance de comunicación de alrededor de 30 millas, es decir casi visual.

De las frecuencias asignadas a VHF, la más importante es la de 156,8 Mhz, que es la que le corresponde al canal 16.

## **Propagación de las frecuencias de VHF y UHF**

Las ondas electromagnéticas transmitidas se dividen en dos tipos principales: ondas celestes y ondas terrestres.

Las primeras son transmitidas con un cierto ángulo por lo que pueden reflejarse en capas superiores de la atmósfera y llegan lejos. A estas ondas pertenece la onda corta y la onda media de radio.

Hay otras ondas que se transmiten en línea casi recta y que van de antena a antena, por lo que su alcance es mucho menor. Estas ondas se llaman ondas terrestres y entre ellas están las ondas de VHF y de UHF.

## **Características de propagación de las emisiones NAVTEX**

NAVTEX es un servicio internacional automatizado de impresión directa para la difusión de radioavisos náuticos y meteorológicos y de información urgente para la seguridad marítima dirigida a los barcos en alta mar.

El servicio NAVTEX permite que los buques provistos de un receptor especializado reciben por impresión automática los radioavisos náuticos y meteorológicos transmitidos en la frecuencia de 518 Khz por las estaciones costeras de este servicio.

Las estaciones transmisoras de cada zona (NAVAREA) se coordinan en tiempo de forma que no se interfieran en sus transmisiones. La potencia se reduce en un 60% durante la noche para evitar las interferencias.

El operador de a bordo puede controlar los mensajes que se deseen recibir. Así por ejemplo puede programar la "no recepción de avisos sobre hielos".

En España hay dos emisoras NAVTEX, una en Vigo y otra en Finisterre.

## **El servicio móvil marítimo**

Los buques comunican con las estaciones costeras y entre si en las frecuencias disponibles para el servicio móvil marítimo en las bandas de ondas hectométricas, decamétricas y métricas, aunque en este curso no estudiaremos las ondas decamétricas.

**Comunicaciones en ondas hectométricas:** Pueden ser en radiotelegrafía y radiotelefonía.

En radiotelegrafía la frecuencia de 500 Khz es la frecuencia internacional de socorro, seguridad y llamada. En esta frecuencia se deben observar periodos de silencio de tres minutos dos veces por hora, que empieza a los 15 y a los 45 minutos siguientes al comienzo de la hora, para facilitar la recepción de las llamadas de socorro.

En radiotelefonía la frecuencia internacional de socorro, seguridad y llamada es la frecuencia de 2.182 Khz, en la banda comprendida entre 1.605 y 4.000 Khz. En esta frecuencia se observan periodos de silencio de tres minutos dos veces por hora, que comienzan al principio de la hora en punto y 30 minutos después, es decir de 00 a 03 y de 30 a 33 minutos de cada hora, para facilitar la recepción de las llamadas de socorro.

Algunas estaciones costeras y de buque están equipadas para transmitir, mediante un dispositivo automático generador de señales, la señal de alarma radiotelefónica en la frecuencia de 2.182 Khz. La finalidad de la serial es accionar dispositivos automáticos de alarma para facilitar la recepción del mensaje que ha de seguir.

**Comunicaciones en ondas métricas:** Sólo se usa en radiotelefonía. Son las Muy Altas Frecuencias (VHF) y se usa para alcance prácticamente visual. La frecuencia internacional de socorro, seguridad y llamada es la 156,8 Mhz (Canal 16) y no tiene periodos de silencio.

## **Nomenclatura de las fechas y horas utilizadas en radiocomunicaciones**

Si la fecha del mes no está indicada en el mensaje de forma completa o abreviada, la fecha comprenderá 6 dígitos : 2 para el día, 2 para el mes y 2 para el año. No obstante la fecha será la que corresponda al meridiano de Greenwich.

La hora se escribe con cuatro dígitos desde 0000 a 2359. Junto a la hora se pondrán las letras UTC (Tiempo Universal Coordinado), que es lo mismo que la hora de Greenwich u Hora de Tiempo Universal.

No obstante, si es necesario, se puede poner la hora local, entonces, en el mensaje, después de los cuatro dígitos de la hora se debe de escribir "hora local" o bien "local time".

## **Medidas contra las interferencias**

Se prohíbe a todas las estaciones:

- a) Las transmisiones inútiles.
- b) La transmisión de señales y de correspondencia superfluas.
- c) La transmisión de señales falsas o engañosas.
- d) La transmisión de señales sin identificar.

Todas las transmisiones están obligadas a limitar su potencia radiada al mínimo necesario para asegurar un servicio satisfactorio. Se procurarán especialmente evitar que se causen interferencias de socorro y de seguridad.

## **Secreto de las comunicaciones**

La Administración adoptará las medidas necesarias para prohibir y evitar:

- a) La interceptación de comunicaciones no destinada a uso público en general.
- b) La divulgación del contenido de la anterior información.

## **Licencias**

Ningún particular o entidad podrá instalar o explotar una estación transmisora sin la correspondiente licencia expedida por el Gobierno del país del que hubiere de depender la estación. El titular de una licencia está obligado a guardar el secreto de las telecomunicaciones. Además en la licencia se debe mencionar que si la estación comprende un receptor, le está prohibido captar la correspondencia de radiocomunicaciones para las que no esté autorizada, pero si recibe la comunicación de forma involuntaria, no podrá comunicarla a nadie.

## **Identificación de las estaciones**

Todas las transmisiones deben de poder ser identificadas. Queda por tanto prohibida la transmisión de señales de identificación falsas o que pueda inducir a engaño.

Debe llevar señales de identificación:

- El Servicio de Radioaficionados.
- El Servicio de Radiodifusión.
- El Servicio fijo en bandas inferiores a 28.000 Khz.
- El Servicio móvil.
- El Servicio de frecuencia Patrón y señales horarias.

Las señales de identificación no se aplica a:

- Las radiobalizas de localización de siniestros
- Las embarcaciones o dispositivos de salvamento cuando emitan automáticamente la señal de socorro.

## 7.2 TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN DE MENSAJES

### Elementos de petición de auxilio

#### **Equipo radiotelegráfico de socorro. Su manejo.**

El Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar (SEVIMAR) determina que los barcos han de llevar un aparato de radio portátil, para embarcarlo en caso de necesidad o emergencia a bordo de uno de los botes salvavidas.

Las condiciones que se especifican que deben de reunir estos aparatos son:

- Deben tener un transmisor, un receptor, una antena y una fuente de energía.
- Su diseño ha de ser tal, que pueda ser utilizado por una persona que no tenga experiencia en su manejo.
- Ha de ser portátil, estanco, con capacidad para flotar y para ser lanzado al mar desde cierta altura sin padecer daños.
- Ha de estar dotado de un sistema de transmisión de señales de alarma y socorro, además de poder ser manipulado manualmente.
- Además de tener una antena de látigo, se recomienda que lleve una de hilo que se pueda suspender por medio de globo o cometa.

El alumno ha de familiarizarse con este tipo de aparatos durante el período de duración del curso, ya que el dar aquí una serie de normas sobre ellos, es prácticamente imposible, debido a que existen un gran número de ellos, y que cada uno también difiere en construcción y manejo a veces.

Las instrucciones suelen ir grabadas o pegadas en material plástico en la tapa superior del aparato.

### Proyector. Su manejo

El proyector es un potente foco de luz que se suele utilizar para iluminar objetos que se encuentran a cierta distancia de donde nos encontramos, y también para hacer señales luminosas.

Los proyectores pueden ser de diferentes formas y construcciones, siendo en la actualidad de metal ligero y estancos tanto al agua como a la humedad.

Sus lámparas también suelen ser de diseños especiales, dado el empleo que van a tener.

Los contruidos para poder realizar señales suelen tener en su frente una especie de persiana, tensada por medio de un muelle, que una vez que se abren, tienda a recobrar su posición de cerrado rápidamente.

El tipo de señales que se realizan con los proyectores es el denominado "Morse", ya que una apertura de poca duración es considerada como un punto y una apertura prolongada se considera como raya.

Es por medio de este procedimiento como se pueden emitir mensajes a otros buques que se encuentren en nuestros alrededores, bien deletreando las palabras, o bien, empleando el Código Internacional de Señales, donde una letra tiene su significado concreto.

El alfabeto Morse es el siguiente:

A --	M --	Y -.-.-
B -...-	N -.	Z ---..
C -.-.-	Ñ ---.-	1 .-----
CH -----	O ---	2 ..-----
D -..	P .-.-.	3 ...---
E .	Q ---.-	4 .....-
F ...-	R -..	5 .....-
G ---	S ...	6 -.....
H ....	T -	7 ---...
I ..	U ..-	8 -----
J -.-.-	V ...-	9 -----.
K -.-	W .-.-	0 -----
L .-.-	X -.-.-	

## Transmisión de señales de peligro y recepción de señales de seguridad

### A) TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE PELIGRO

1. Cifrado de la situación con el Código Internacional de Señales.
2. Cifrado de la naturaleza del peligro con el Código Internacional de Señales.

### B) RECEPCIÓN DE SEÑALES DE SEGURIDAD

### C) EJEMPLOS SOBRE LA MANERA DE HACER SEÑALES DE PELIGRO

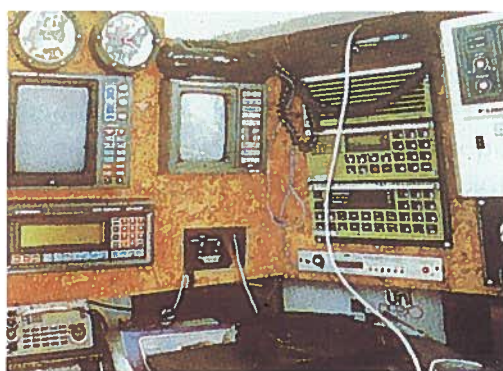
### D) ALFABETO FONÉTICO Y PRONUNCIACIÓN DE LAS CIFRAS

1. Letras.
2. Números.

La actuación en estos servicios se ajusta a lo indicado en el Capítulo IX del Reglamento Internacional de Radiocomunicaciones.

El procedimiento que se determina en este capítulo es obligatorio en el Servicio Móvil Marítimo y en las comunicaciones entre estaciones de aeronave y estaciones del Servicio Móvil Marítimo. Las disposiciones de este capítulo son también aplicables al Servicio Móvil Aeronáutico, salvo en los casos en que existan arreglos especiales entre los gobiernos interesados.

Ninguna disposición de este Reglamento podrá impedir que cualquier estación a bordo de aeronave o barco que participe en operaciones de búsqueda y salvamento que pueda hacer uso, en circunstancias excepcionales, de cuantos medios disponga para prestar ayuda a una estación móvil o estación terrena móvil en peligro.



*Equipo radio en cuarto de derrota de un buque*

## A) TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE PELIGRO

Para utilizar únicamente si se necesita AUXILIO INMEDIATO.

Siempre que sea posible hable claro. Si existen probabilidades de que surjan dificultades con el idioma, utilice lo indicado en los puntos 1 y 2, que figuran a continuación, emitiendo la palabra INTERCO, para indicar que el texto se transmite en el Código Internacional de Señales. Pronuncie las letras y los números cifra a cifra, como se indica en el punto D).

Para indicar PELIGRO:

- Transmitir, si es posible, la SEÑAL DE ALARMA (o sea, la señal de dos tonos), con una duración de treinta segundos a un minuto, pero no retrasar el mensaje caso de no haber tiempo suficiente para transmitir esa Señal de Alarma.
- Emitir la siguiente LLAMADA DE PELIGRO Mayday (medé), Mayday (medé), Mayday (medé). Aquí ... (nombre o indicativo de llamada del buque, repetido tres veces).
- Después transmitir el MENSAJE DE PELIGRO, compuesto de: Mayday (medé), seguido del nombre o indicativo de llamada del buque; situación del buque; naturaleza del peligro; y, de ser necesario, la clase de auxilio que necesita y cualquier otra información que contribuya a facilitar el salvamento.

### 1. Cifrado de la situación con el Código Internacional de Señales.

a) Por demora y distancia a un punto.

Letra A (Alfa), seguida de un grupo de tres cifras que indique la demora verdadera del barco desde el punto marcado.

Nombre de este punto.

Letra R (Romeo), seguida de una o más cifras, que indican la distancia en millas náuticas.

b) Por latitud y longitud.

Latitud:

Letra L (Lima), seguida por un grupo de cuatro cifras (dos cifras para los grados y dos cifras para los minutos), y por, o bien N (November) para latitud N, o S (Sierra) para latitud S.

Longitud:

Letra G (Golf), seguida por un grupo de cinco cifras (tres cifras para grados, dos cifras para minutos), y por, o bien E (Echo) para longitud Este, o W (Whiskey) para longitud Oeste.

2. Cifrado de la naturaleza del peligro con el Código Internacional de Señales.

Señal del Código	Palabras que hay que transmitir	Significado de la señal
AE	Alfa Echo	Tengo que abandonar mi buque
BF	Bravo Foxtrot	Aeronave hizo amaraje forzoso en situación indicada y necesita inmediato auxilio
CB	Charlie Bravo	Necesito inmediato auxilio
CB6	Charlie Bravo Soxix	Necesito inmediato auxilio. Tengo incendio a bordo
DX	Delta X-ray	Me hundo
HW	Hotel Whiskey	He tenido un abordaje con embarcación de superficie. Contestación a un buque en peligro
CP	Charlie Papa	Me dirijo en su auxilio
ED	Echo Delta	Sus señales de peligro han sido interpretadas
EL	Echo Lima	Repita la situación del lugar de peligro

NOTA:

Una lista más amplia de señales se encuentra en el Código Internacional de Señales.

## B) RECEPCIONES DE SEÑALES DE SEGURIDAD

Todo despacho que se reciba precedido por una de las palabras que a continuación se relacionan concierne a la Seguridad.

*Pronunciación:*

**MAYDAY (medé):** (peligro). Indica que un buque, aeronave u otro medio de transporte está amenazado de un grave e inminente peligro y pide auxilio inmediato.

**PAN (pan):** (urgencia). Indica que la estación que hace la llamada tiene un mensaje muy urgente para transmitir relacionado con la seguridad de un buque, aeronave u otro medio de transporte, o con la seguridad de una persona.

**SECURITE (sequirité):** (seguridad). Indica que la estación va a transmitir un mensaje relacionado con la seguridad en la navegación, o un importante aviso meteorológico.

Si oyese una de estas palabras, ponga especial atención al texto del mensaje y avise al capitán u oficial de guardia.

## C) EJEMPLOS SOBRE LA MANERA DE HACER LAS SEÑALES DE PELIGRO

- Cuando sea posible, transmitir la SEÑAL DE ALARMA, seguida de la palabra Mayday (medé) tres veces. Aquí ... (nombre del buque repetido tres veces o indicativo de llamada del buque tres veces, deletreado, utilizando el alfabeto fonético indicado en el punto D). Mayday (medé) (nombre o indicativo del buque). Situación 54 25 Norte 016 33 Oeste. Tengo incendio a bordo y necesito auxilio inmediato.
- Cuando sea posible, transmitir la SEÑAL DE ALARMA, seguida de la palabra Mayday (medé) tres veces. (Nombre del buque repetido tres veces o indicativo de llamada del buque tres veces, deletreado, utilizando el alfabeto fonético indicado en el punto D). Mayday (medé) (nombre o indicativo de llamada del buque). Intercó Alfa Nadazero Unaone Pantafive Ushant Kartefour Nadzero Delta X-ray "(Buque en peligro, situación 015 grados Ushant 40 millas, me hundo)".
- Cuando sea posible, transmitir la SEÑAL DE ALARMA, seguida de la palabra Mayday (medé) tres veces... (Nombre del buque repetido tres veces o indicativo de llamada tres veces, deletreado, utilizando el alfabeto fonético indicado en el punto D). Mayday (medé) (nombre o indicativo de llamada del buque) Intercó Lima Pantafive Kartefour Bissotwo Pantafive November Golf Nadazero Unaone Soxisix Terrathree Whiskey Charlie Bravo Soxisix "(Buque en peligro, situación latitud 54 25 N. longitud 016 33 W.; necesito inmediato auxilio tengo incendio a bordo)".

## D) ALFABETO FONÉTICO Y PRONUNCIACIÓN DE LAS CIFRAS

Puede utilizarse al transmitir en claro o cifrado.

### 1. Letras

Letra	Palabra	Pronunciación	Letra	Palabra	Pronunciación
A	Alfa	AL FA	N	November	NO VEM BER
B	Bravo	BRA VO	O	Oscar	OS CAR
C	Charlie	CHAR LI	P	Papa	PA PA
D	Delta	DEL TA	Q	Quebec	QUE BEK
E	Echo	E CO	R	Romeo	RO ME O
F	Foxtrot	FOX TROT	S	Sierra	SI E RRA
G	Golf	GOLF	T	Tango	TAN GO
H	Hotel	JO TEL	U	Uniform	IU NI FORM
I	India	IN DIA	V	Victor	VICTOR
J	Juliett	YU LI ET	W	Whiskey	UIS KI
K	Kilo	KI LO	X	X-ray	EXS REY
L	Lima	LI MA	Y	Yankee	IAN KI
M	Mike	MA IK	Z	Zulú	ZU LU

### 2. Números

Nº	Palabra	Pronunciación	Nº	Palabra	Pronunciación
0	Nadazero	NA-DA-SE-RO	6	Soxisix	SO-SI-SICS
1	Unaone	U-NA-UAN	7	Settseven	SE-TE-SEVEN
2	Bissotwo	BIS-SO-TU	8	Oktoeight	OK-TO-EIT
3	Terrathree	TE-RA-TRI	9	Novenine	NO-VE-NAIN
4	Kartefour	KAR-TE-FOR	Coma dmal.	Decimal	DE-SHMAL
5	Pantafive	PAN-TA-FAIV	Punto final	Stop	STOP

Nota: Se debe dar la misma entonación a cada sílaba.

## Luces y bengalas. Utilización

De entre los elementos que ha de llevar todo bote salvavidas hemos visto que existe una lámpara o linterna capaz de hacer señales en Morse.

Las bengalas son unos artilugios capaces de producir una luz muy fuerte y de color blanca o roja, según su preparación, y que pueden arder o funcionar en el aire en caso de ser lanzadas por medio de un cohete, en el agua o a mano, en cuyo caso tienen el mango por el cual flotan o se pueden mantener mientras se consumen.

Las lanzadas al aire pueden ir provistas de un paracaídas para así permanecer durante más tiempo en el aire.

El sistema de ignición de las bengalas o cohetes suelen ser variados, pero casi todos se disparan por medio de un percutor que se clava en el fulminante del cual van dotados todos estos tipos de bengalas. El percutor al liberarse de un pasador de seguridad retrocede hasta clavarse en el fulminante, activando con un cierto retraso de tiempo el cohete o bengala.

Las bengalas pueden también ser disparadas por medio de una pistola de señales, que habrá de ser cargada previamente con la bengala deseada.

Es recomendable leer siempre el papel de instrucciones de uso y disparo de las bengalas o cohetes.

El empleo de los colores de las bengalas están restringidos, ya que cada uno tienen un significado diferente al objeto de no poder ser confundidas.



AGRICULTURA



GANADERÍA



PESCA Y ACUICULTURA



POLÍTICA, ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS



FORMACIÓN AGRARIA



CONGRESOS Y JORNADAS



R.A.E.A.



ISBN 84-8474-054-4



9 788484 740544

P.V.P.: 31,08 €



JUNTA DE ANDALUCÍA

*Consejería de Agricultura y Pesca*