



AGRICULTURA



GANADERIA



PESCA Y ACUICULTURA



FORMACIÓN

OPERADOR RESTRINGIDO DEL SISTEMA MUNDIAL DE SOCORRO



OPERADOR RESTRINGIDO DEL SISTEMA MUNDIAL DE SOCORRO



DE SOCORRO

Distress



OPERADOR RESTRINGIDO DEL SISTEMA MUNDIAL DE SOCORRO

Sevilla, 2020



Junta de Andalucía

Consejería de Agricultura, Ganadería,
Pesca y Desarrollo Sostenible

INSTITUTO ANDALUZ DE INVESTIGACIÓN
Y FORMACIÓN AGRARIA, PESQUERA, ALIMENTARIA
Y DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

S.M.S.S.M. para Operador Restringido/ [Jaime Cid Valdés]. - Sevilla: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible: Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, 2020.
180 p.: il. ; 30 cm – (Pesca. Formación)

Edición revisada y actualizada en agosto de 2020

Índice: Introducción; UD 1: Introducción a las Comunicaciones Marítimas. El SMSSM; UD 2: Servicios y Estaciones Radioeléctricas de Ámbito Marino; UD 3: Suministro Eléctrico del Buque; UD 4: Ondas de Radio para Comunicaciones Marítimas; UD 5: Antenas y Mecanismos de Propagación; UD 6: Estación y Personal de Radiocomunicaciones; UD 7: Procedimientos de Radiotelefonía; UD 8: Comunicaciones Zona A1. Transceptor de Ondas Métricas; UD 9: Llamada Selectiva Digital; UD 10: Transceptores Portátiles VHF-SAR; UD 11: Servicio MSI para Zona A1; UD 12: Comunicaciones de Socorro por Satélite; UD 13: Respondedor de Búsqueda y Rescate SART; UD 14: Mantenimiento de los Equipos de SMSSM; UD 15: Dispositivos de Salvamento y Operaciones SAR; Apéndices; Abreviatura; Respuestas a Autoevaluaciones; Bibliografía.

D.L.: pendiente

ISBN: pendiente

Pesca. Seguridad Marítima. Radiocomunicaciones
Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
Andalucía. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera

Coordinador:

Juan de la Cruz Acosta Navarro¹

Autor:

Jaime Cid Valdés¹

Edita y Publica: Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera

Serie: Pesca. Seguridad Marítima. Radiocomunicaciones

ISBN: Pendiente

D.L.: Pendiente

Diseño y Maquetación: Alicia González Vicente², M^a Carmen Yruela Morillo²

Impresión: Pendiente

¹ Centro IFAPA Náutico Pesquero de Almería

² Agencia de Gestión Agraria y Pesquera

PRESENTACIÓN

El Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, adscrito a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, tiene entre sus objetivos contribuir a la modernización del sector pesquero andaluz y la mejora de su competitividad mediante la formación de los profesionales del sector. El IFAPA es el organismo público de Andalucía responsable de impartir la formación requerida a los pescadores para ejercer su actividad en los buques de pesca.

El Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimo crea una red mundial de comunicaciones para los buques que se encuentran en el mar en situación de emergencia, garantizando en todas las estaciones (costeras y a bordo), el equipamiento y el personal adecuado para mantener las comunicaciones de emergencia de manera coordinada.

La tarjeta profesional de Operador Restringido del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimo (SMSSM), se requiere a los capitanes y oficiales encargados de la guardia de navegación de buques civiles acogidos al SSMM en la zona A1, y está exigido de acuerdo con las normas de competencia del convenio STCW Regla 4 del anexo Sección A-IV/2, así como la Decisión del Comité Europeo de Radiocomunicaciones de 10 de marzo de 1999 (REC/DEC/(99)01).

Este manual es un compendio de los aspectos teóricos y prácticos que se imparten en las clases, por lo que constituye una herramienta útil para el alumnado de los cursos y sirve de apoyo y referencia al profesorado que participa en los mismos.

La publicación de este manual está cofinanciada al 75 % por el Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, dentro del Programa Operativo para España 2014-2020.

José Cara González
Presidente del Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera

AGRADECIMIENTOS

- Don Agustín Ortiz Álvarez
- Don José Casado Martínez
- Don Manuel Barroso Cáceres
- Don Pedro Bru Gual
- Don Juan de la Cruz Acosta Navarro
- Doña María Isabel Paniagua Antón
- Don Juan Antonio García Mata
- Don Julio Ibáñez García
- Don José Luis Cueto Ancela
- Doña María José Ivars Vizcaino
- Personal del Centro de Coordinación de Salvamento de Almería
- Personal del Centro de Coordinación de Salvamento de Huelva
- Personal del Servicio de Prácticos del Puerto de Barcelona
- Flota pesquera andaluza

A la memoria de Don Enrique Carlos Duarte Martín, Capitán de pesca.

Jaime Cid Valdés

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	13
UNIDAD DIDÁCTICA 1: INTRODUCCIÓN A LAS COMUNICACIONES MARÍTIMAS. EL SMSSM	15
1.1 Introducción.....	15
1.2 El sistema mundial de socorro y seguridad marítima	16
1.3 Zonas marítimas de navegación para las comunicaciones.....	16
1.3.1 Zona marítima A1	17
1.3.2 Zona marítima A2	18
1.3.3 Zona marítima A3	18
1.3.4 Zona marítima A4	18
Resumen	19
Autoevaluación.....	20
UNIDAD DIDÁCTICA 2: SERVICIOS Y ESTACIONES RADIOELÉCTRICAS DE ÁMBITO MARINO	21
2.1 Introducción.....	21
2.2 Servicios radioeléctricos	22
2.3 Comunicaciones del servicio móvil marítimo.....	22
2.3.1 Tarifas de tráfico para correspondencia pública	22
2.4 Estaciones radioeléctricas	23
2.5 Tráfico marítimo. Principales rutas para zona A1	24
Resumen	25
Autoevaluación.....	26
UNIDAD DIDÁCTICA 3: SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL BUQUE	27
3.1 Introducción.....	27
3.2 Regla 13 del capítulo IV del solas	28
3.3 Suministro principal	29
3.4 Suministro de reserva	29
3.5 Carga y mantenimiento de acumuladores.....	30
3.5.1 Cargadores de batería	30
3.5.2 Densímetro	30
3.5.3 Prescripciones relativas al mantenimiento de las baterías	31
3.6 Sistemas de alimentación ininterrumpida	32
Resumen	33
Autoevaluación.....	34

UNIDAD DIDÁCTICA 4: ONDAS DE RADIO PARA COMUNICACIONES MARÍTIMAS .. 37

4.1 Introducción.....	37
4.2 Espectro electromagnético	38
4.3 Clasificación de las ondas de radio.....	39
4.4 Bandas empleadas por el servicio móvil marítimo.....	40
4.5 Banda marina de vhf.....	40
4.5.1 Banda de VHF (frecuencias)	40
4.5.2 Banda de VHF (canales).....	41
Resumen	46
Autoevaluación.....	47

UNIDAD DIDÁCTICA 5: ANTENAS Y MECANISMOS DE PROPAGACIÓN..... 49

5.1 Introducción.....	49
5.2 Características de las antenas	50
5.2.1 La longitud de la antena.....	50
5.3 Antenas para transceptores VHF	51
5.4 Antenas para receptores navtex.....	51
5.5 Mecanismos de propagación de onda.....	52
Resumen	54
Autoevaluación.....	55

UNIDAD DIDÁCTICA 6: ESTACIÓN Y PERSONAL DE RADIOCOMUNICACIONES 57

6.1 Introducción.....	57
6.2 Licencia de estación de barco	58
6.3 Personal de radiocomunicaciones	59
6.3.1 Tarjetas profesionales	59
6.3.2 Servicio de escucha	59
6.3.3 Pruebas	60
6.4 Documentos de servicio	60
6.4.1 Registros radioeléctricos.....	60
6.5 Prescripciones relativas al mantenimiento	61
6.6 Inspección de la estación	61
6.7 Autoridad del capitán	63
6.7.1 Secreto de las comunicaciones.....	63
6.8 Fecha y hora de las estaciones del SMM	64
Resumen	65
Autoevaluación.....	66

UNIDAD DIDÁCTICA 7: PROCEDIMIENTOS DE RADIOTELEFONÍA..... 67

7.1 Introducción.....	67
7.2 Estación de radiocomunicaciones.....	68
7.2.1 Medidas contras las Interferencias.....	68
7.2.2 Operaciones Preliminares.....	68
7.2.3 Identificación de las Estaciones	68
7.2.4 Alfabeto Fonético y Código Numérico Internacional	69

7.3 Procedimiento general radiotelefónico del SMM	70
7.4 Comunicaciones de emergencia	71
7.5 Comunicaciones de socorro	72
7.5.1 Llamada y Mensaje de Socorro.....	72
7.5.2 Acuse de Recibo a un Mensaje de Socorro.....	73
7.5.3 Tráfico de Socorro	74
7.5.4 Llamada de Socorro por una Estación que no se Halla en Peligro.....	74
7.6 Señal y mensaje de urgencia	75
7.7 Señal y mensaje de seguridad	76
Resumen	77
Autoevaluación.....	78

UNIDAD DIDÁCTICA 8: COMUNICACIONES ZONA A1. TRANSECTOR DE ONDAS MÉTRICAS

8.1 Introducción.....	79
8.2 Características de los transceptores marinos de VHF	80
8.3 La llamada selectiva digital.....	81
8.3.1 Llamada Selectiva	81
8.3.2 El Número MMSI.....	81
Resumen	86
Autoevaluación.....	87

UNIDAD DIDÁCTICA 9: LLAMADA SELECTIVA DIGITAL. PROCEDIMIENTOS

9.1 Introducción.....	89
9.2 Llamadas de rutina	90
9.3 Llamadas de emergencia	90
9.3.1 Llamadas de Socorro	91
9.3.2 Llamadas de Urgencia y Seguridad.....	93
9.4 Pruebas en canal DSC	93
Resumen	94
Autoevaluación.....	95

UNIDAD DIDÁCTICA 10: TRANSEPTORES PORTÁTILES VHF-SAR.....

10.1 Introducción.....	97
10.2 Transceptor portátil SAR banda marina.....	98
10.3 Transceptor portátil SAR banda aeronáutica	99
Resumen	100
Autoevaluación.....	101

UNIDAD DIDÁCTICA 11: SERVICIO MSI PARA ZONA A1. EL RECEPTOR NAVTEX... 103

11.1 Introducción.....	103
11.2 Composición del sistema NAVTEX	104
11.3 El receptor NAVTEX.....	105
11.4 CONFIGURACIÓN DEL RECEPTOR	106
11.4.1 Áreas de Navegación.....	106
11.4.2 Centros NAVTEX	107
11.4.3 Tipos de Mensaje	109
11.5 Mensajes NAVTEX.....	111
Resumen	113
Autoevaluación.....	114

UNIDAD DIDÁCTICA 12: COMUNICACIONES DE SOCORRO POR SATÉLITE 115

12.1 Introducción.....	115
12.2 El sistema COSPAS-SARSAT	116
12.2.1 Criterio y Funcionamiento del Sistema.....	116
12.3 Radiobaliza de localización de siniestros	118
12.3.1 EPIRB 406 MHz.....	119
12.3.2 Mantenimiento y Cuidados	121
12.3.3 Anulación de Falsas Alarmas.....	121
12.4 Otras radiobalizas	122
12.4.1 EPIRB 121,5 MHz.....	122
12.4.2 EPIRB INMARSAT-E.....	122
12.4.3 EPIRB VHF.....	122
12.4.4 Chaleco Salvavidas con PLB 121,5 MHz.....	123
12.4.5 Radiobalizas EPIRB de Nueva Generación.....	124
Resumen	126
Autoevaluación.....	127

UNIDAD DIDÁCTICA 13: RESPONDEDOR DE BÚSQUEDA Y RESCATE (SART) 129

13.1 Introducción.....	129
13.2 Responder de radar SART.....	130
13.2.1 Eficacia del Sistema	131
13.3 Responder AIS-SART	132
13.3.1 Eficacia del Sistema	133
Resumen	134
Autoevaluación.....	135

UNIDAD DIDÁCTICA 14: MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE SMSSM 137

14.1 Introducción.....	137
14.2 Transceptor VHF-DSC.....	138
14.3 Receptor NAVTEX.....	139
14.4 Radiobalizas	140

14.5 Respondedores SART	141
14.5.1 Respondedor de Radar	142
14.5.2 Respondedor AIS-SART	142
14.6 Chalecos MOB	143
14.6.1 Radiobaliza MOB Chalecos	143
14.6.2 Radiobaliza AIS-MOB	144
Resumen	145
Autoevaluación	146

UNIDAD DIDÁCTICA 15: DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO Y OPERACIONES SAR. 147

15.1 Introducción	147
15.2 Salvamento y seguridad marítima	148
15.2.1 Centros de Coordinación de Salvamento	149
15.3 Red de estaciones costeras	150
15.4 Consulta radiomédica	151
15.5 Organizaciones y convenios de salvamento marítimo	152
15.5.1 Convenios nacionales	153
15.5.2 Convenios internacionales	153
15.6 Búsqueda y rescate. Operaciones SAR	154
15.7 Sistema de notificación de buques	155
15.8 IAMSAR. Manual de búsqueda y salvamento	155
Resumen	156
Autoevaluación	157

APÉNDICES.....159

Apéndice 1. Tarjeta Profesional de Operador Restringido del SMSSM. Requisitos y Atribuciones	159
Apéndice 2. Radiocomunicaciones a Bordo de Buques Pesqueros	160
Apéndice 3. Canales VHF y Números MMSI de los CCS y CCR	164
Apéndice 4. Centros de Salvamento	165
Apéndice 5. Guía VHF- DSC para Emergencias a Bordo	168
Apéndice 6. Cuadro de Procedimientos para Recepción de una Alerta de Socorro en VHF	169
Apéndice 7. Procedimientos Internacionales. Extracto del SMCP y Comandos DSC	170
Apéndice 8. El teléfono móvil	173

ABREVIATURAS.....175

RESULTADOS AUTOEVALUACIÓN.....177

BIBLIOGRAFÍA.....179

INTRODUCCIÓN

El Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima es el resultado de un proceso evolutivo en materia de comunicaciones radiomarítimas, que tiene su origen a comienzos del pasado siglo con la integración en los buques del sistema de telegrafía sin hilos, un elemento que ha sido esencial para el desarrollo de la industria marítima, permitiendo por primera vez en la historia, comunicaciones entre barcos y con estaciones ubicadas en tierra.

La trascendencia del primer sistema de comunicaciones a bordo se extiende a la seguridad del buque y sus tripulantes, hasta entonces incomunicados y en situación de emergencia abandonados a su suerte. Con la llegada de la telegrafía aparecerían los primeros procedimientos de comunicaciones para situaciones de emergencia.

En la historia quedan fechas como el 23 de enero de 1909, en la que 1.500 personas naufragaron como consecuencia de la colisión entre los buques SS Florida y RMS Republic, salvando todos ellos sus vidas gracias a la señal radiotelegráfica de socorro.

El 14 de abril de 1912 el tristemente conocido buque RMS Titanic, se hundía con más de 1.500 personas a bordo, la señal radio interceptada por el buque RMS Carpathia evitó una catástrofe aún mayor, salvando sus vidas 712 náufragos. Ante la enorme tragedia que supuso el naufragio del RMS Titanic, se aprobaría en 1914 la primera versión del Convenio Internacional para la Vida Humana en el Mar, Convenio SOLAS.

No tardaron en llegar los sistemas de comunicaciones de voz, mediante equipos que empleaban distintas bandas de frecuencia que propagaban la información a través de las capas de la atmósfera. En 1918 la compañía española Ibérica de Telecomunicación realiza la primera instalación radiotelefónica en un buque español. El Vapor Rey Jaime I realizó la travesía Barcelona Mahón manteniendo comunicaciones radiotelefónicas con tierra de manera ininterrumpida, un hecho sin precedentes en nuestro país.

El siguiente paso evolutivo en las comunicaciones marítimas se produce a finales de la década de los 70 con la llegada de la Organización Internacional de Satélites Marítimos INMARSAT. El propósito es dotar a los buques de un sistema satelital que proporcione distintos modos de comunicación mediante voz y datos.

Paralelamente, en 1979 tuvo lugar en Hamburgo el Convenio Internacional sobre Búsqueda y Salvamento Marítimo, denominado convenio SAR que sentaría las bases del sistema actual.

El Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima recoge de manera global las comunicaciones radiomarítimas, sin embargo su gestación parte de la necesidad de establecer un sistema de comunicación de emergencia para todos los buques, con independencia del lugar donde se encuentren. Desde esta óptica el sistema se fundamenta en tres pilares básicos:

- Disponer de comunicaciones en situación de emergencia
- Disponer de comunicaciones en situación de abandono de buque
- Obtener información constante de ayuda a la navegación

En situación de emergencia, la comunicación es esencial para solicitar auxilio y ejecutar de manera coordinada las funciones contempladas en el cuadro orgánico. El Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima garantiza en cada barco el equipamiento adecuado y suficiente para realizar comunicaciones a bordo, con otros barcos o con una estación terrestre; y dispositivos específicos para transmitir una alerta de emergencia o supervivencia.

Desde su implantación integral en 1999, el Sistema ha continuado su progresión introduciendo mejoras en los equipos y estableciendo alternativas a los dispositivos existentes. Sirvan de ejemplo las mejoras realizadas a las radiobalizas en aspectos de detección y posicionamiento, o la inclusión de respondedores AIS-SART como elección al respondedor de radar.

No hay motivos para pensar que este es el final del proceso evolutivo de las comunicaciones radiomarítimas. Todo lo contrario, solo es un paso más en un sistema que avanza al ritmo que lo hacen las nuevas tecnologías en materia de comunicaciones. Por delante tenemos las múltiples aplicaciones que ofrece la incorporación de satélites de órbita media, la nueva generación de radiobalizas, la digitalización de las comunicaciones asociada al concepto de e-navigation o VDES (VHF Data Exchange System) como evolución al AIS. La integración de estos avances tecnológicos presagia navegaciones aún más seguras y nuevos horizontes por explorar.

Esta publicación, se ha desarrollado con el propósito de conferir la formación necesaria a futuros operadores de radiocomunicaciones a bordo de los buques que navegan en zona de cobertura VHF englobando, para obtener una formación actualizada, las novedades en materia de equipamiento integradas en el sistema.



Figura 1. Formación en Radiocomunicaciones

UNIDAD DIDÁCTICA 1

INTRODUCCIÓN A LAS COMUNICACIONES MARÍTIMAS. EL SMSSM

1.1 INTRODUCCIÓN

La aplicación dentro del ámbito marino de dispositivos de comunicaciones digitales y satelitarios, unidos a los existentes sistemas analógicos dan lugar a la aparición del **Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima (SMSSM)** internacionalmente conocido como GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System), como respuesta a la evolución lógica del sistema de comunicaciones anterior definido en el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar SOLAS 74.

El Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima aplica, a todas las estaciones dentro de su normativa:

- Equipamiento suficiente para garantizar comunicaciones con tierra en todo momento.
- Equipamiento específico para alertar de una situación de emergencia mediante al menos dos medios independientes.
- Procedimientos de comunicaciones internacionales que rompan las barreras lingüísticas y generen comunicaciones de emergencia más eficientes.
- Personal a bordo con la formación específica para el manejo de los equipos de comunicaciones.

De esta manera, un buque en situación de emergencia puede alertar por los medios apropiados y de forma eficiente los servicios de salvamento más cercanos, movilizando si fuera preciso un dispositivo de búsqueda y rescate SAR (Search And Rescue), con la mayor inmediatez y adecuado a las necesidades de la estación en peligro.

La titulación de operador en el Sistema mundial de Socorro y Seguridad Marítima asegura el aprovechamiento y la eficiencia del sistema, disponiendo al frente de la estación a bordo, personal formado en radiocomunicaciones para las comunicaciones rutinarias y las alertas de emergencias.

En esta unidad se tratarán los aspectos básicos del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima, así como sus zonas de navegación para las comunicaciones y el equipamiento requerido para cada una de ellas.

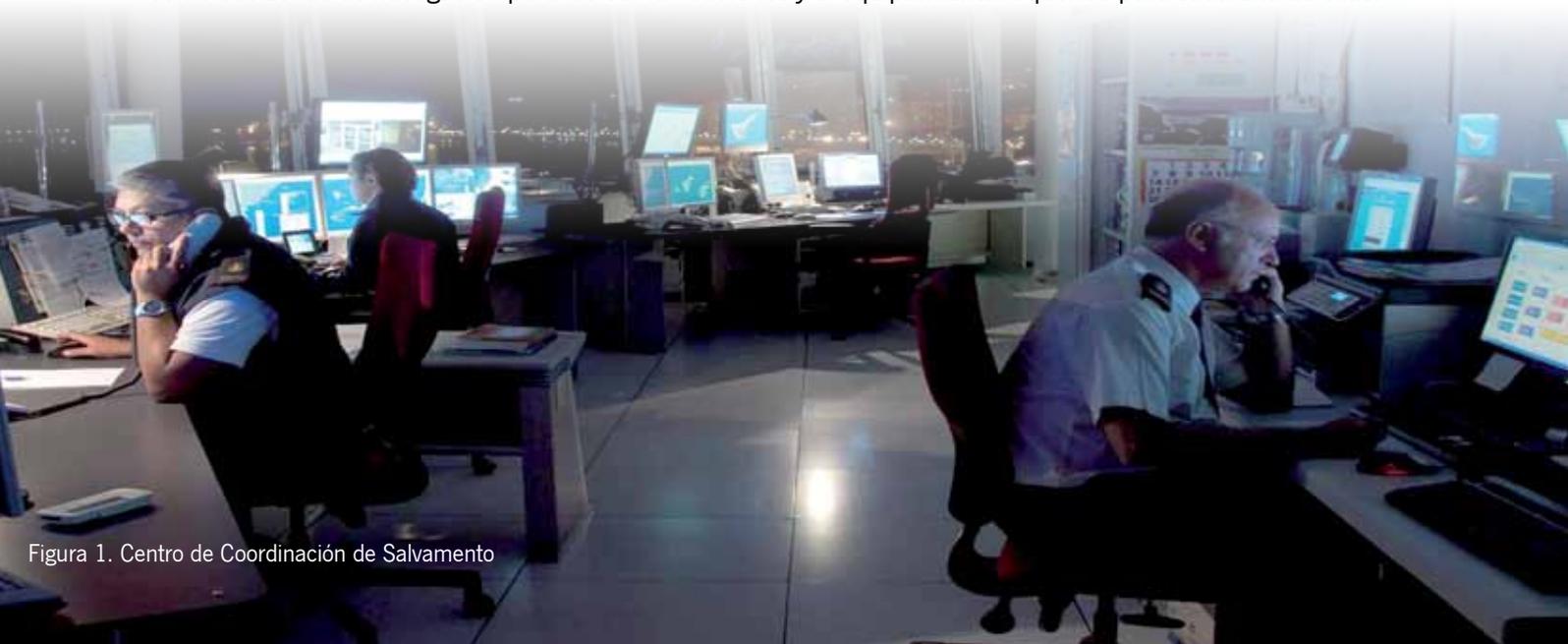


Figura 1. Centro de Coordinación de Salvamento

1.2 EL SISTEMA MUNDIAL DE SOCORRO Y SEGURIDAD MARÍTIMA

El SMSSM exige a todos los barcos próximos a la situación de emergencia, un breve periodo de silencio y escucha para que el dispositivo de salvamento responda al buque en peligro. Seguidamente se debe dar inminente respuesta a la petición de ayuda, indicando de qué medios dispone y señalando su posición.

De esta forma, el SMSSM pretende crear una red mundial de comunicaciones para los buques que se encuentran en el mar en situación de emergencia, garantizando en todas las estaciones, el equipamiento adecuado y el personal con la formación necesaria para mantener comunicaciones de emergencia de manera coordinada.

El Sistema Mundial de Socorro ha sido desarrollado por la Organización Marítima Internacional (OMI/IMO) en colaboración con la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT/ITU), que estableció la reglamentación para la aplicación del sistema.

Otras entidades colaboradoras son INMARSAT y COSPAS-SARSAT, la Organización Meteorológica Mundial y la Organización Hidrográfica Internacional.

El sistema entró en vigor de manera restringida el 1 de febrero de 1992 para todos los buques de pasaje, sujetos a la Convención SOLAS y buques de más de 300 GT siendo voluntaria en otros buques la adecuación al sistema antes de su implantación en todos los barcos.

El 1 de febrero de 1999, el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima entró en vigor de manera general, siendo desde entonces obligatorio la adecuación de todos los buques.

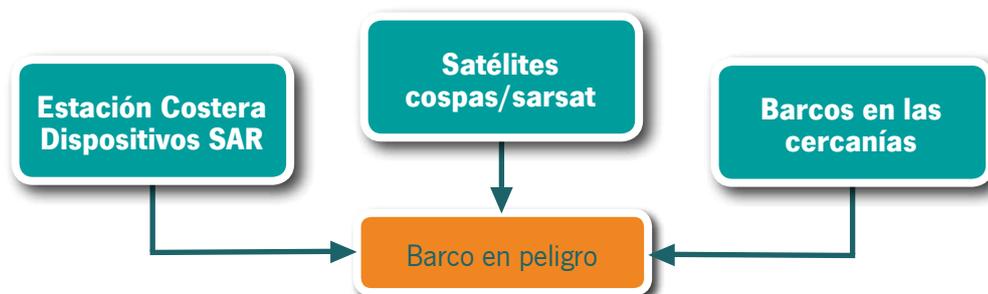


Figura 2. Vías de ayuda para un barco en emergencia

1.3 ZONAS MARÍTIMAS DE NAVEGACIÓN PARA LAS COMUNICACIONES

Para determinar el equipamiento de comunicaciones que debe componer la estación de cada buque, así como la cualificación que ha de tener el personal al frente de las radiocomunicaciones, el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima se basa en el concepto de usar cuatro áreas de comunicaciones marítimas a partir de la línea de costa.

Estas zonas de navegación están definidas por la Organización Marítima Internacional en la regla II del capítulo IV del SOLAS, y en el Real Decreto 1185/2006 de 16 de octubre para la costa española. Son las que se muestran a continuación.

1.3.1 Zona Marítima A1

Zona comprendida en el ámbito de cobertura de radiotelefonía de, como mínimo, una estación costera de ondas métricas (VHF: Very High Frequency), en la que se dispondrá continuamente del sistema de llamada selectiva digital y cuya extensión está delimitada por el gobierno contratante interesado. Las estaciones costeras españolas aproximan la extensión del área de cobertura VHF de cada una de ellas a 35 millas náuticas.

La llamada selectiva digital (LSD) o Digital Selective Call (DSC) es un sistema que permite transmitir y recibir llamadas de emergencias mediante un mensaje de texto, así como la puesta en contacto entre estaciones. La DSC permite llamar selectivamente a una estación de barco o una estación de tierra, y apretando un botón, lanzar una alerta de socorro automática a cualquier estación. Es una parte fundamental del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima.

Equipos necesarios

Los equipos de radiocomunicaciones están diseñados con una finalidad concreta. En situación de emergencia, actúan de la siguiente manera:

- ▶ **Transceptor de VHF/DSC:** permite comunicar a todas las estaciones en su radio de cobertura cualquier situación de emergencia, mediante el uso de radiotelefonía o a través de un mensaje por llamada selectiva digital. De igual forma, las estaciones receptoras de la comunicación de auxilio podrán, por ambos medios ofrecer ayuda y retransmitir la comunicación del buque en peligro.



Figura 3. Transceptor de VHF/DSC

- ▶ **Transceptor Portátil VHF-SAR:** emisor-receptor de radiotelefonía utilizado en situaciones de abandono del buque. Con este equipo se puede mantener contacto con el dispositivo SAR desde la embarcación de supervivencia.
- ▶ **Receptor NAVTEX** (Navigational Telex): ofrece toda la información de ayuda a la navegación. También informa de situaciones de emergencia tales como las alertas de búsqueda y rescate.
- ▶ **Radiobaliza de localización de siniestros EPIRB** (Emergency Position Indicating Radio Beacon): transmite una alerta de socorro a los dispositivos SAR vía satélite. De activación automática, es el único aparato capaz de hacer llegar un mensaje de socorro desde casi cualquier parte del mundo.



Figura 4. Portátil SAR

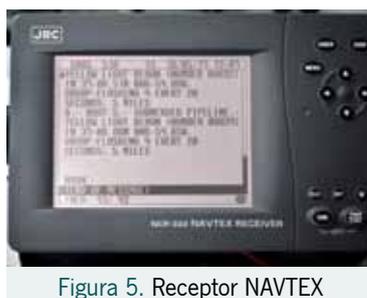


Figura 5. Receptor NAVTEX



Figura 6. Radiobaliza EPIRB

- **Respondedor de búsqueda y rescate SART** (Search And Rescue Transponder): alerta a los barcos en las inmediaciones de una situación de abandono de buque, dibujando en los radares de estos una señal clara e inequívoca.



Figura 7. Respondedor SART

1.3.2 Zona Marítima A2

Zona de la que se excluye la zona A1 y comprendida en el ámbito de cobertura radiotelefónica de, como mínimo, una estación costera de ondas hectométricas (onda media), en la que se dispondrá continuamente del sistema de llamada selectiva digital y cuya extensión está delimitada por el gobierno contratante interesado.

Las estaciones costeras españolas aproximan la extensión del área de cobertura MF de cada una de ellas a 150 millas náuticas.

1.3.3 Zona Marítima A3

Zona en la que se excluyen las zonas A1 y A2 y comprendida en el ámbito de cobertura de un satélite geostacionario de INMARSAT, en la que dispondrá continuamente del sistema de llamada selectiva digital.

Esta zona quedará comprendida entre las latitudes 70° Norte y 70° Sur.

1.3.4 Zona Marítima A4

Cualquier zona que quede fuera de las zonas A1, A2 y A3. Se refiere fundamentalmente a las regiones polares Norte y Sur a partir de 70° de latitud.

En función de la zona para las comunicaciones en las que navegue una estación móvil y del tipo de buque, la normativa exige un equipamiento de radiocomunicaciones.

La siguiente tabla muestra el equipamiento máximo requerido para cada zona marítima de comunicaciones.

Para los buques que naveguen en zona A4 no se requiere una estación de INMARSAT dado que los satélites geostacionarios de este sistema no cubren las regiones polares.

Aquellos barcos que dispongan de Radiotelex no estarán obligados a disponer de una estación INMARSAT para navegaciones en zona A3.

	Zona A1	Zona A2	Zona A3	Zona A4
VHF / DSC	*	*	*	*
PORTÁTIL VHF	*	*	*	*
NAVTEX	*	*	*	*
EPIRB	*	*	*	*
SART	*	*	*	*
MF / DSC		*	*	*
HF / DSC			*	*
INMARSAT			*	
RADIOTELEX				*

Tabla 1. Equipamiento marítimo

RESUMEN

El Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima (SMSSM) crea una red mundial de comunicaciones para los buques que se encuentran en el mar en situación de emergencia, garantizando en todas las estaciones, el equipamiento y el personal adecuado para mantener comunicaciones de emergencia de manera coordinada.

El 1 de febrero de 1999 entró plenamente en vigor el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima para todos los barcos.

El SMSSM se basa en el concepto de usar cuatro áreas de comunicaciones marítimas definidas por la OMI: zona marítima A1, zona marítima A2, zona marítima A3 y zona marítima A4. En función de la zona y del tipo de buque, la normativa exige un equipamiento de radiocomunicaciones.

El equipamiento máximo en materia de comunicaciones que se puede exigir a barcos de zona A1 es:

- Transceptor VHF/DSC
- Transceptor portátil VHF-SAR
- Receptor NAVTEX
- Radiobaliza de localización de siniestros EPIRB
- Respondedor de búsqueda y rescate SART

AUTOEVALUACIÓN

- 1.- La fecha de entrada en vigor del SMSSM de manera general para todos los buques fue:
 - a) El 1 de febrero de 1999
 - b) El 1 de febrero de 1989
 - c) El 2 de febrero de 1999

- 2.- La normativa del SMSSM en cuanto a equipamientos de radiocomunicaciones depende de:
 - a) La zona en la que se navegue y el tipo de buque
 - b) El tamaño del buque
 - c) El tipo de estación que lleve el buque

- 3.- Los barcos que naveguen en zona A3 deben llevar obligatoriamente:
 - a) Un Radiotelex obligatoriamente
 - b) Un INMARSAT o un Radiotelex, no son necesarios los dos equipos a bordo
 - c) Un INMARSAT y un Radiotelex, son necesarios los dos equipos a bordo

- 4.- Los barcos que naveguen en zona A4 deben llevar:
 - a) Una estación INMARSAT
 - b) Un Radiotelex
 - c) Un INMARSAT o un Radiotelex

- 5.- Las estaciones costeras españolas aproximan la extensión del área de cobertura VHF de cada una de ellas a:
 - a) Cobertura mundial
 - b) 35 millas náuticas
 - c) 150 millas náuticas

- 6.- Señale Verdadero o Falso: “El transceptor de VHF permite comunicar a todas las estaciones en su radio de cobertura cualquier situación de emergencia, mediante el uso de radiotelefonía o a través de un mensaje por llamada selectiva digital”
 - a) Verdadero
 - b) Falso

- 7.- Señale Verdadero o Falso: “El respondedor SART ofrece toda la información de ayuda a la navegación”
 - a) Verdadero
 - b) Falso

- 8.- El SMSSM exige a todos los barcos próximos a la situación de emergencia, un breve periodo de silencio y escucha para que el dispositivo de salvamento responda al buque en peligro. Seguidamente se debe dar inminente respuesta a la petición de ayuda, indicando de qué medios dispone y señalando su posición.
 - a) Verdadero
 - b) Falso

UNIDAD DIDÁCTICA 2

SERVICIOS Y ESTACIONES RADIOELÉCTRICAS DE ÁMBITO MARINO

2.1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se estima que entre un 80 y un 90 % del comercio mundial se transporta a través de las vías marítimas. Los datos revelados por Lloyd 's Register Fairplay LRF a fecha 1 de enero de 2018 cuantifican la flota de buques mercantes en 58.329 unidades.

Para entender de manera global la relevancia del tráfico marítimo mundial, es necesario sumar a estos datos otros sectores relevantes, fundamentalmente en ámbito costero, como son la pesca o la náutica de recreo. La imperante necesidad de gestionar el volumen de tráfico de barcos tanto a nivel costero como en aguas internacionales, ha hecho de las comunicaciones un proceso en continua evolución en busca de la mayor eficiencia, adaptando las nuevas tecnologías emergentes a las estaciones del servicio móvil marítimo.

Las radiocomunicaciones han sido una herramienta clave para la evolución de la industria marítima, la implantación del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima a finales del siglo pasado ha favorecido la continuidad evolutiva del proceso, capacitando a los buques de comunicación por voz en todo momento con estaciones terrestres y fortaleciendo la seguridad de las aguas con dispositivos específicos destinados a situaciones de emergencia o incidencias en la mar.

La estela de las comunicaciones se extiende a otros sistemas esenciales para la gestión del tráfico marítimo actual. La integración del Sistema de Identificación Automática AIS en la banda de VHF, los receptores de impresión directa banda estrecha para la recepción de información de ayuda a la navegación en onda media y onda corta, o el sistema de radar marino de banda X con más de un millón de unidades en funcionamiento, son claros ejemplos de la relevancia que tienen en la actualidad las radiocomunicaciones.

En esta unidad se define el concepto de Servicio Móvil Marítimo SMM, así como el Servicio Móvil Marítimo por Satélite. Se tratarán los distintos tipos de comunicaciones y estaciones que conforman el servicio. Para ello se emplearán las definiciones establecidas por Unión Internacional de telecomunicaciones en el volumen I del Reglamento de Radiocomunicaciones.



Figura 1. Estación de Radiocomunicaciones

2.2 SERVICIOS RADIOELÉCTRICOS

El volumen I del Reglamento de Radiocomunicaciones define los servicios radioeléctricos para comunicaciones marinas.

El Servicio Móvil Marítimo (SMM) es el servicio móvil entre estaciones costeras y estaciones de barcos, entre estaciones de barco, o entre estaciones de comunicaciones a bordo asociadas. También pueden considerarse incluidas en este servicio las estaciones de embarcaciones o dispositivos de salvamento y las estaciones de radiobalizas de localización de siniestro. Se excluyen los servicios de ayuda a la navegación, entre los que podemos citar los radiofaros, los sistemas de posicionamiento por satélite o los radares desplegados por toda la costa española.

El Servicio Móvil Marítimo por Satélite es el servicio móvil por satélite en el que las estaciones terrenas móviles están situadas a bordo de barcos; también pueden considerarse incluidas en este servicio las estaciones de embarcación o dispositivos de salvamento y las estaciones de radiobaliza de localización de siniestros.

2.3 COMUNICACIONES DEL SERVICIO MÓVIL MARÍTIMO

El servicio móvil marítimo engloba la correspondencia pública, el servicio de comunicaciones dentro de puerto, las comunicaciones entre barcos y las llamadas de emergencia.

- ▶ **Correspondencia pública:** comunicaciones que deban aceptar para su transmisión las oficinas y estaciones, por el simple hecho de hallarse a disposición del público.
- ▶ **Servicio de operaciones portuarias** define las comunicaciones en un puerto o en sus cercanías, entre estaciones costeras y estaciones de barco o entre estaciones de barco, cuyos mensajes se refieren únicamente a las operaciones, movimiento y seguridad de los barcos y, en caso de urgencia, a la salvaguardia de las personas. Este servicio excluye al de correspondencia pública.
- ▶ **Servicio de movimientos de barcos:** define las comunicaciones entre estaciones costeras y estaciones de barco o entre estaciones de barco cuyos mensajes se refieren únicamente a los movimientos de los barcos. Este servicio excluye al de correspondencia pública.
- ▶ **Comunicaciones a bordo:** se realizan con estaciones de baja potencia y están destinadas a las comunicaciones interiores del buque, entre un barco y sus botes y balsas durante ejercicios u operaciones de salvamento o para las comunicaciones dentro de un grupo de barcos empujados o remolcados, así como para las instrucciones de amarre y atraque.

2.3.1 Tarifas de tráfico para correspondencia pública

El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT define dentro de los servicios de correspondencia pública las conferencias radiotelefónicas como “Conferencias telefónicas cuyo origen o destino es una estación móvil o una estación terrena móvil, transmitidas, en todo o en parte de su recorrido, por las vías de radiocomunicación del servicio móvil o del servicio móvil por satélite”.

Los Centros de Comunicaciones Radiomarítimas españoles dejaron de ofrecer servicios de correspondencia pública en el año 2009. Países de la Unión Europea como Italia o Grecia mantienen el servicio en la actualidad.

El servicio de conferencia radiotelefónica se realiza a través de las estaciones costeras y permite realizar comunicaciones a estaciones de telefonía en tierra a través de nuestro transceptor de VHF, MF y HF. Este servicio, conforme a la legislación y prácticas nacionales, será percibido por el titular de la licencia de explotación de la estación marítima:

- Por la administración que haya expedido la licencia.
- Por otra entidad designada por la administración para realizar dichas funciones.
- Por una empresa privada de explotación reconocida.

Las tasas que deben pagar los buques por hacer uso de este servicio a través de las costeras son:

- Tasa de la costera (lo que cobra la costera por el servicio).
- Tasa de línea (tasa desde la costera al destinatario).
- Tasa por servicios especiales (llamadas personales / cobro revertido).

Para facilitar el pago de las comunicaciones a través de las estaciones costeras, se crearon las autoridades contables, cuya finalidad es cubrir el coste de las comunicaciones realizadas por un buque para después facturárselas a su cliente.

El país de procedencia de la autoridad contable le asigna una identificación denominada AAIC (Accounting Authority Identification Code) o Código de identificación de la autoridad Contable.

El código se compone de dos letras seguido de dos cifras y es la referencia que debemos comunicar a la costera para realizar un servicio. Sirvan de ejemplo las siguientes autoridades contables:

- GB06 Peninsular Electronics LTD
- JP02 Japan Radio CO. LTD
- US03 Radio Holland USA

Para tarificar el coste del servicio se emplea el valor de la moneda del Fondo Monetario Internacional SDR Special Drawing Rights o DEG Derechos Especiales de Giro. Su valor fluctúa a diario, y está determinado a partir de los valores del dólar, el euro, el yen, la libra y desde octubre de 2016 también el yuan. A fecha 22 de julio de 2020 el valor de un 1 SDR es de 1.22897 euros.

El SDR ha tomado el relevo de la moneda ficticia en la que habitualmente se ha tarificado el servicio, el franco oro. Ambas monedas se relacionan mediante la igualdad $1 \text{ SDR} = 3,061 \text{ franco oro}$.

2.4 ESTACIONES RADIOELÉCTRICAS

Las estaciones contempladas por servicio móvil marítimo son:

- ▶ **Estaciones de barco:** estaciones móviles a bordo de un barco no amarrado de manera permanente y que no sea una estación de embarcación o dispositivo de salvamento.

- ▶ **Estaciones costeras:** estaciones terrestres del Servicio Móvil Marítimo.
- ▶ **Estaciones portuarias:** estaciones costeras del servicio de operaciones portuarias.
- ▶ **Estaciones de aeronaves:** estaciones móviles del servicio móvil aeronáutico instaladas a bordo de una aeronave. Quedan excluidos los dispositivos de salvamento y las estaciones de barco.
- ▶ **Estaciones de centros de coordinación de salvamento:** estaciones terrestres del Servicio Móvil Marítimo o servicio móvil aeronáutico destinadas exclusivamente a las necesidades de los naufragos.

2.5 TRÁFICO MARÍTIMO. PRINCIPALES RUTAS PARA ZONA A1

Los puertos de Algeciras, Barcelona, Bilbao, Las Palmas y Valencia se encuentran entre los más relevantes a nivel internacional. La alta densidad de buques para el transporte de mercancías en convivencia con barcos de pasaje, pesca y otros que realizan navegaciones costeras hacen de estas, zonas costeras de tráfico intenso, donde es necesario reforzar los controles de tráfico marítimo.

El estrecho de Gibraltar constituye una de las principales rutas de navegación internacional, el tráfico de buques en sentido Atlántico, Mediterráneo, hacia puertos africanos o procedente de ellos, sumado a barcos pesqueros y todos aquellos que realizan navegaciones costeras generan gran tráfico marítimo.

Además del paso del estrecho otras zonas de tráfico intenso son las rutas con las Islas canarias y Baleares, el mar Mediterráneo o el Cantábrico con el norte de Europa y Gran Bretaña.

Aunque de manera aislada el tráfico de buques pesqueros puede parecer de menor importancia, debe ser tenido en consideración por la gran afluencia de barcos que pueden confluir en un área de costa determinada. Los puertos gallegos, andaluces, catalanes y valencianos son los que concentran mayor número de barcos.

RESUMEN

El Servicio Móvil Marítimo (SMM) es el servicio móvil entre estaciones costeras y estaciones de barcos, entre estaciones de barco, o entre estaciones de comunicaciones a bordo asociadas. Pueden considerarse incluidas las estaciones de embarcaciones o dispositivos de salvamento y las estaciones de radiobalizas de localización de siniestro.

El Servicio Móvil Marítimo engloba la correspondencia pública, el servicio de comunicaciones dentro de puerto, las comunicaciones entre barcos y las llamadas de emergencia.

Las estaciones contempladas por Servicio Móvil Marítimo son las estaciones de barco, las estaciones costeras, las estaciones de servicios de operaciones portuarias, las estaciones de aviones y las estaciones de los centros de coordinación de salvamento.

AUTOEVALUACIÓN

- 1.- Definimos Servicio Móvil Marítimo (SMM) como el servicio móvil:
 - a) Entre estaciones costeras y estaciones de barcos
 - b) Entre estaciones de barco
 - c) Todas son correctas

- 2.- El Servicio Móvil Marítimo engloba:
 - a) La correspondencia pública, el servicio de comunicaciones dentro de puerto, las comunicaciones entre barcos, y las llamadas de emergencia
 - b) Solo llamadas de emergencia
 - c) Solo las llamadas de emergencia y la correspondencia pública

- 3.- En el Servicio Móvil Marítimo (SMM) pueden considerarse incluidos:
 - a) Los dispositivos de salvamento
 - b) Las estaciones de radiobalizas de localización de siniestro
 - c) Las respuestas a y b son correctas

- 4.- Señale Verdadero o Falso: “Una estación de barco queda definida como la estación móvil a bordo de un barco no amarrado de manera permanente y que no sea una estación de embarcación o dispositivo de salvamento”
 - a) Verdadero
 - b) Falso

- 5.- Señale Verdadero o Falso: “Las estaciones costeras se definen como las estaciones terrestres del servicio móvil marítimo”
 - a) Verdadero
 - b) Falso

- 6.- Señale Verdadero o Falso: “Las estaciones de centros de coordinación de salvamento son estaciones terrestres del servicio móvil marítimo o servicio móvil aeronáutico destinadas exclusivamente a las necesidades de los naufragos.”
 - a) Verdadero
 - b) Falso

- 7.- El SDR o DEG es:
 - a) El Servicio de Radiocomunicación marítimo
 - b) La moneda del Fondo Monetario Internacional para el pago de tasas de conferencias radiotelefónicas
 - c) La radiobaliza de nueva generación

- 8.- Señale verdadero o falso: “El estrecho de Gibraltar constituye una de las principales rutas de navegación internacional”
 - a) Verdadero
 - b) Falso

UNIDAD DIDÁCTICA 3

SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL BUQUE

3.1 INTRODUCCIÓN

El suministro de corriente eléctrica constituye una parte vital del buque. Desde la propia puesta en marcha, hasta los distintos equipos de ayuda a la navegación y comunicaciones precisan de un suministro adecuado.

Dada la importancia que tienen las radiocomunicaciones en situaciones de emergencia, la Organización Marítima Internacional define en el Convenio para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar SOLAS, las pautas que deben cumplir las fuentes de energía a bordo para el correcto funcionamiento del buque y prevé la situación en la que el suministro principal pueda dejar de funcionar y en consecuencia toda la electrónica del buque, para lo cual es necesario una fuente de energía alternativa que permita pedir auxilio y mantener en funcionamiento el equipamiento esencial del buque.

La fuente de energía principal tiene por cometido proporcionar el suministro eléctrico suficiente para abastecer todo el equipamiento y el alumbrado del buque. Normalmente, esta función es desempeñada por alternadores o electro-generadores basados en el principio de conservación de la energía y la Ley de Faraday de inducción electromagnética.

La fuente de energía de reserva tiene por objeto mantener el funcionamiento de los equipos y el alumbrado en caso de avería en el suministro principal. Normalmente, las fuentes de energía de reserva están constituidas por baterías de acumuladores.

En esta unidad se expone un extracto del Convenio Solas, relativo a las fuentes de energía a bordo para la zona A1.

Se tratarán las fuentes de energía a bordo de los buques atendiendo a los mantenimientos que no requieren de un servicio técnico, y se hará un desglose de los bloques que componen un Sistema de alimentación ininterrumpida.



Figura 1. Suministro eléctrico

3.2 REGLA 13 DEL CAPÍTULO IV DEL SOLAS

El capítulo IV del SOLAS define en la regla 13 los requisitos que deben cumplir las fuentes de energía en las estaciones de ondas métricas (VHF). Son los siguientes:

Mientras el buque esté en el mar, se dispondrá en todo momento de un suministro de energía eléctrica suficiente para hacer funcionar las instalaciones radioeléctricas y para cargar todas las baterías utilizadas como fuente o fuentes de energía de reserva de las instalaciones radioeléctricas.

Todo buque irá provisto de una fuente o fuentes de energía de reserva para alimentar las instalaciones radioeléctricas, a fin de poder mantener las radiocomunicaciones de socorro y seguridad en caso de fallo de las fuentes de energía principal o de emergencia del buque.

La fuente o fuentes de energía de reserva tendrán capacidad para hacer funcionar simultáneamente la instalación radioeléctrica del buque en la zona o zonas marítimas para las que esté equipado al menos durante un periodo de:

- Una hora en los buques provistos de una fuente de energía eléctrica de emergencia
- Seis horas en los buques no provistos de una fuente de energía eléctrica de emergencia.



Figura 2. Fuente de energía de reserva

La fuente o las fuentes de energía de reserva serán independientes de la potencia propulsora y del sistema eléctrico del buque. La fuente o fuentes de energía de reserva se podrán utilizar para alimentar el alumbrado eléctrico. Cuando una fuente de energía de reserva esté constituida por una o varias baterías de acumuladores recargables:

- Se dispondrá de medios para cargar automáticamente dichas baterías, que puedan recargarlas de acuerdo con las prescripciones relativas a la capacidad mínima en un plazo de 10 horas.
- Cuando el buque no esté en el mar, se comprobará la capacidad de la batería o baterías empleando un método apropiado, a intervalos que no excedan de 12 meses.

El emplazamiento y la instalación de las baterías de acumuladores que constituyan la fuente de energía de reserva serán tales que garanticen:

- El mejor servicio posible, duración y seguridad razonable.
- Que las temperaturas de las baterías se mantengan dentro de los límites especificados por el fabricante, tanto si están sometidas a carga como si no están trabajando.
- Que cuando estén plenamente cargadas, garanticen el mínimo de horas de trabajo prescrito en todas las condiciones meteorológicas.

Si es necesario proporcionar una entrada constante de información procedente de los aparatos náuticos o de otros equipos del buque a una instalación radioeléctrica, incluido el receptor de navegación, a fin de garantizar su funcionamiento adecuado, se proveerán medios que garanticen el suministro continuo de tal información en caso de fallo de las fuentes de energía principal o de emergencia del buque.

3.3 SUMINISTRO PRINCIPAL

El suministro principal de energía está constituido por alternadores o electro-generadores ubicados habitualmente en la sala de máquinas. Su función es convertir la energía mecánica procedente de la máquina en energía eléctrica de componente alterna, generalmente trifásica de 380 V (voltios) y 50 Hz (hercios) de frecuencia.

Con estos valores de electricidad alterna se pueden obtener tensiones de 220 voltios bifásicos y mediante rectificadores, convertidores o fuentes de alimentación, conseguir los valores de corriente continua necesarios para el funcionamiento de los equipos de radiocomunicaciones (12 o 24 voltios).

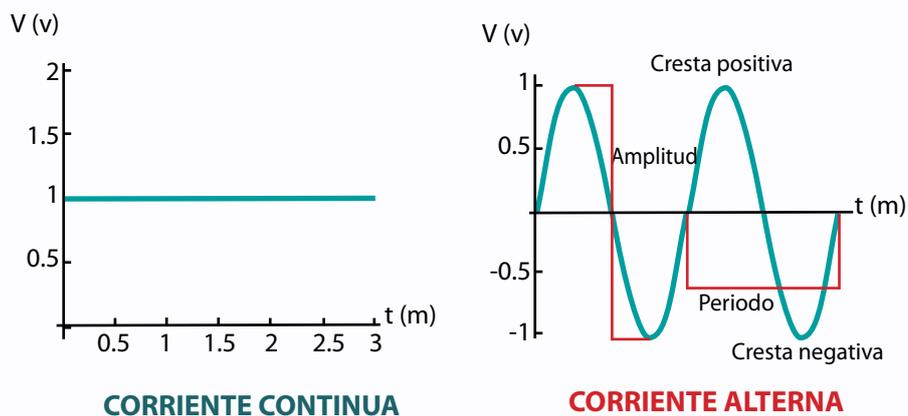


Figura 3. Corriente continua-Corriente alterna

3.4 SUMINISTRO DE RESERVA

Las baterías o pilas conforman las fuentes de energía de reserva a bordo de los buques. Permiten almacenar energía eléctrica para emplearla cuando sea preciso. La corriente que se obtiene de la batería es continua.

Existen dos clases de pilas o baterías; primarias y secundarias.

Primarias

También llamadas no recargables, se fundamentan en una reacción química irreversible. Generalmente son de celda seca (electrolito de pasta química).

Estas convierten directamente la energía química contenida en energía eléctrica. Una vez que la batería se ha descargado no se puede volver a cargar. Ejemplos: pila convencional, batería de las radiobalizas o de los aparatos portátiles de ondas métricas.



Figura 4. Distintas fuente de reserva

Secundarias

Estas, que se denominan recargables, se fundamentan en una reacción química reversible y son, generalmente, de celda húmeda (emplea sustancias químicas en estado líquido). Estas se denominan acumuladores, dado que necesitan cargarse con energía eléctrica que será convertida y almacenada como energía química. La energía química puede convertirse en energía eléctrica cuando se precise, ya que los acumuladores se pueden volver a cargar. Su aplicación más popular es la batería convencional.

3.5 CARGA Y MANTENIMIENTO DE ACUMULADORES

Cuando los acumuladores consumen la energía almacenada, las baterías deben ser recargadas para su posterior uso. Para ello, se puede emplear los elementos anteriormente mencionados o utilizar dispositivos externos capaces de suministrarle el flujo de corriente continua necesaria para su carga completa. Estos aparatos son denominados cargadores.



Figura 5. Panel de baterías

3.5.1 Cargadores de Batería



Figura 6. Cargador de suministro de reserva

Dispositivos encargados de transformar la corriente alterna (generalmente a 220 V) en corriente continua. La corriente obtenida pasa al acumulador mediante dos cables polarizados.

Para la lectura del estado de carga de la batería, los cargadores disponen de un medidor de flujo de corriente (amperímetro), que indica el estado de la carga hasta completar el proceso.

En un instante inicial, cuando la batería está completamente descargada, el amperímetro del cargador marcará el máximo valor de intensidad, es decir, la máxima transferencia de corriente hacia el acumulador.

La relación entre la carga de la batería y el flujo de corriente será inversamente proporcional: la carga contenida en el acumulador será máxima cuando el amperímetro indique que no existe flujo de corriente hacia este (el amperímetro marca cero amperios).

3.5.2 Densímetro

Un densímetro (hidrómetro) para baterías es un instrumento que permite medir la gravedad específica, es decir compara la densidad del ácido con la densidad del agua.



Figura 7. Densímetro

Esta medida se debe efectuar con la batería completamente cargada. Como referencia, se muestran los siguientes valores:

- Para temperaturas próximas a 25 °C el peso específico del electrolito ha de ser de 1,270
- Para temperaturas superiores a 32 °C el peso específico del electrolito ha de ser de 1,240
- Para temperaturas muy frías, el peso específico del electrolito ha de oscilar entre 1,290 y 1,300

Valores comprendidos entre 1,240 y 1,160 se deben interpretar como cargas incompletas o medias cargas. Valores por debajo de 1,160 y hasta 1,100 indican que la batería está descargada.

Cada cierto tiempo, al menos dos veces al año, se recomienda comprobar que los niveles de electrolito y agua de la batería son adecuados. El uso diario de las baterías y sus continuas recargas tienen como efecto la evaporación de agua de los vasos. Para corregir carencias de agua en los vasos, se empleará únicamente agua desmineralizada.

Otros densímetros muestran una escala de porcentaje de carga, indicando que la batería está completamente cargada cuando el nivel indica el 100 %, a media carga cuando indica el 50 % y que el acumulador está completamente descargado cuando el nivel se encuentra en el 25 % o menos.



Figura 8. La escala muestra el resultado obtenido

Al utilizar el densímetro, se deben tener en cuenta ciertos criterios:

- No realizar medidas tras un largo periodo de trabajo. Esperar unos minutos para que el electrolito se vuelva a mezclar con el agua.
- No realizar medidas tras rellenar de agua los vasos. Esperar unos minutos para que el electrolito se vuelva a mezclar con el agua.
- El medidor está diseñado para trabajar con temperaturas próximas a 25 °C. Cuando la medición se hace a temperaturas muy superiores o inferiores, será necesario corregir la medida tomada para obtener el valor real.
- Para temperaturas 5,5 °C superiores a 25 °C se debe restar 0,004 a la lectura obtenida.
- Para temperaturas 5,5 °C inferiores a 25 °C se debe restar 0,004 a la lectura obtenida.

3.5.3 Prescripciones Relativas al Mantenimiento de las Baterías

Para conservar en buen estado las fuentes de energía de reserva, es necesario tener en cuenta algunas pautas de prevención y mantenimiento de los acumuladores:

- Cubrir los bornes con vaselina para evitar la corrosión
- No instalar en un mismo lugar baterías de distinta composición
- A bordo, ubicar en lugares altos y con ventilación adecuada
- Evitar la exposición al fuego, chispas y altas temperaturas
- Cargar con los tapones puestos y utilizar el densímetro con precaución, para evitar salpicaduras de electrolito
- Limpiar anualmente el lugar donde se encuentren las baterías
- Antes de almacenar una batería a la que no se le va a dar uso, extraer el electrolito, enjuagarla con agua y llenarla de agua desmineralizada
- Efectuar una carga lenta de las baterías en desuso
- No sobrecargar las baterías

3.6 SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA

El sistema UPS (Uninterruptible Power Supply) o SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida), es un dispositivo destinado principalmente a proporcionar y mantener el suministro eléctrico cuando se produzcan interrupciones en el suministro principal. Este sistema mejora, además, el suministro entregado al equipamiento a bordo, realizando tareas de protección ante los picos de tensión o ante las bajadas de esta, actúa como filtro y elimina señales espurias.

Aunque un SAI a menudo es entendido como un equipo externo, la propia instalación a bordo es un sistema de alimentación ininterrumpida, compuesta por tres bloques básicos:

- Bloque transformador encargado del suministro de la caída de tensión en los valores requeridos a bordo
- Bloque de control encargado de rectificar la corriente eléctrica
- Bloque acumulador compuesto por las baterías. Cuanto mayor sea su capacidad de almacenar corriente eléctrica mayor es tiempo de suministro con el que se cuenta

RESUMEN

La fuente de energía principal proporciona suministro de energía eléctrica suficiente para hacer funcionar las instalaciones radioeléctricas y cargar todas las baterías.

La fuente de energía de reserva tiene capacidad para hacer funcionar simultáneamente la instalación radioeléctrica del buque en la zona o zonas marítimas para las que esté equipado, a fin de poder mantener las radiocomunicaciones de socorro y seguridad en caso de fallo de las fuentes de energía principal o de emergencia del buque.

Se dispondrá de medios para cargar automáticamente dichas baterías, que puedan recargarlas de acuerdo con las prescripciones relativas a la capacidad mínima en un plazo de 10 horas.

Existen dos tipos de baterías, primarias (no recargables) y secundarias (recargables)

Los cargadores disponen de un medidor de flujo de corriente (amperímetro), que indica el estado de la carga hasta completar el proceso. La relación entre la carga de la batería y el flujo de corriente será inversamente proporcional. La carga contenida en el acumulador será máxima cuando el amperímetro nos indique que no existe flujo de corriente.

Al menos dos veces al año, se recomienda el uso de un densímetro para comprobar que los niveles de electrolito y agua de la batería son adecuados.

Los sistemas UPS están destinados principalmente a proporcionar y mantener el suministro eléctrico cuando se produzcan interrupciones en el suministro principal.

AUTOEVALUACIÓN

- 1.- A bordo, hay distintos suministros de energía eléctrica que se deben diferenciar:
 - a) La fuente de energía principal y la fuente de energía de reserva
 - b) La fuente de energía primaria y la fuente de energía secundaria
 - c) La fuente de energía principal y la fuente de energía extraordinaria

- 2.- Señale Verdadero o Falso: “Las fuentes de energía de reserva tendrán capacidad para hacer funcionar simultáneamente la instalación radioeléctrica del buque en la zona o zonas marítimas para las que esté equipado al menos durante un periodo de seis horas en los buques no previstos de una fuente de energía eléctrica de emergencia”
 - a) Verdadero
 - b) Falso

- 3.- Cuando el buque no esté en el mar, se comprobará la capacidad de la batería o baterías empleando un método apropiado, a intervalos que no excedan de:
 - a) 6 meses
 - b) 24 meses
 - c) 12 meses

- 4.- El suministro principal de energía está constituido por:
 - a) Regeneradores
 - b) Baterías de acumuladores
 - c) Alternadores o electrogeneradores

- 5.- Existen dos clases de pilas o baterías:
 - a) La principal y la de reserva
 - b) La primaria y la secundaria
 - c) La de ácido y la de litio

- 6.- Los cargadores de baterías son dispositivos encargados de transformar:
 - a) Energía eléctrica en energía química
 - b) No transforman, solo almacenan energía
 - c) Corriente alterna en corriente continua

- 7.- Señale Verdadero o Falso: “La relación entre la carga de la batería y el flujo de corriente será directamente proporcional”
 - a) Verdadero
 - b) Falso

8.- Para conservar las fuentes de energía de reserva, es necesario tener en cuenta algunas pautas de prevención y mantenimiento de los acumuladores. Señale la respuesta incorrecta:

- a) Para evitar la corrosión, se deben cubrir los bornes con vaselina
- b) Instalar en un mismo lugar las baterías de níquel-cadmio y las de plomo
- c) A bordo, ubicarlas en lugares altos y con ventilación adecuada

9.- El sistema UPS (Uninterruptible Power Supply) o Sistema de Energía Interrumpida, está destinado a proporcionar y mantener el suministro eléctrico cuando se produzcan interrupciones en el suministro principal. Está compuesto por tres bloques:

- a) Bloque receptor, transformador y acumulador
- b) Bloque de control, transformador y acumulador
- c) Bloque de suministrador, de receptor y de emisor

10.- La regla 13 del capítulo IV del SOLAS establece que se dispondrá de medios para cargar automáticamente las baterías, de acuerdo con las prescripciones relativas a la capacidad mínima en un plazo de:

- a) 2 horas
- b) 6 horas
- c) 10 horas

UNIDAD DIDÁCTICA 4

ONDAS DE RADIO PARA COMUNICACIONES MARÍTIMAS

4.1 INTRODUCCIÓN

Las radiocomunicaciones constituyen un elemento imprescindible para el control del tráfico marítimo mundial, aumentando la seguridad en la navegación de forma notable.

A bordo, resulta indispensable mantener comunicaciones con otros barcos, en el propio barco y disponer en todo momento de contacto con estaciones de tierra.

El Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima tiene su pilar básico en las comunicaciones de emergencia.

Es por ello, que llegada la situación, los barcos cuentan con dispositivos que transmiten una señal de emergencia y permiten la comunicación con los Centros de Coordinación de Salvamento, los Centros de Comunicaciones Radiomarítimas y otras estaciones si fuera preciso.

Esto es posible empleando equipos de radiocomunicaciones que envían y reciben información por medio de ondas electromagnéticas en la banda de frecuencias de radio.

Esta unidad trata el uso de ondas electromagnéticas vinculadas principalmente a las radiocomunicaciones, prestando especial atención a aquellas empleadas por los equipos del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima para la zona A1, el uso de la banda marina de VHF y las características técnicas y operativas de sus canales.



Figura 1. Instalación estación costera

4.2 ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

Las ondas electromagnéticas son, como indica su expresión, ondas compuestas por una parte eléctrica y otra magnética, en fase a 90° una respecto de otra, conformando la radiación electromagnética.

Tienen la capacidad de propagarse de un punto a otro a través de cualquier medio o material dieléctrico, asumiendo las pérdidas propias generadas en el trayecto de propagación.

Las radiaciones electromagnéticas se emplean para transportar energía de un punto a otro, propagándose en línea recta a la velocidad de la luz de 300.000 Km/seg, es por ello que la luz también es considerada un modelo de onda electromagnética.

El estudio de ondas electromagnéticas y su propagación se hace desde un punto de vista teórico para el vacío, representado en los parámetros ideales de propagación de onda de las ecuaciones matemáticas de Maxwell.

En la práctica, a falta de la condición de vacío, deben ser tenidas en cuenta las pérdidas de señal causadas por el medio de propagación, que en el aire varía en función de la capa de la atmósfera, y en los materiales lo determina sus propias características.

Como se ha visto, las ondas electromagnéticas no constituyen un modelo único. El conjunto de ondas electromagnéticas conocido se denomina espectro electromagnético, clasificado en función a su longitud de onda en unidad métrica y que comprende ondas de longitud desde cero hasta infinito. La siguiente tabla muestra la clasificación de ondas electromagnéticas.

Rayos Cósmicos	Longitudes de ondas próximas a 10^{-15} metros
Rayos Gamma	Longitudes de ondas próximas a 10^{-12} metros
Rayos X	Longitudes de ondas próximas a 10^{-10} metros
Rayos Ultravioleta	Longitudes de ondas próximas a 10^{-8} metros
Infrarrojo	Longitudes de ondas próximas a 10^5 metros
Microondas	Longitudes de ondas próximas a 10^{-2} metros
Radio	Longitudes de ondas próximas a 10^3 metros

Tabla 1. Espectro electromagnético

Dentro del espectro electromagnético se encuentran las ondas de radio, empleadas por los equipos de radiocomunicaciones a bordo de los buques. Como todas las ondas electromagnéticas, las ondas de radio son de componente alterna, dado que varían de manera regular tanto en magnitud como en dirección.

Esta variación se expresa mediante el concepto de frecuencia, que relaciona el número de variaciones por unidad de tiempo. Dado que las ondas electromagnéticas varían de manera regular, una señal puede ser descompuesta mediante sus propias variaciones semejantes unas a otras.

Empleando el modelo de onda senoidal o sinusoidal para corriente alterna, visto en la unidad anterior y que es similar al de las ondas de radio, se observa que las variaciones son idénticas con independencia de si es positiva o negativa.

Tomando como valor cero la línea de origen, se puede definir:

- Ciclo es el proceso que describe la señal al pasar tres veces por cero.
- Longitud de onda es la distancia existente entre el inicio y el final del ciclo.
- Periodo es el tiempo transcurrido en conformarse un ciclo.
- Frecuencia es la cantidad de ciclos existentes en un segundo de tiempo.

La unidad empleada para expresar ondas de radio es la frecuencia, y expresa la relación entre número de ciclos y unidad de tiempo. De manera equivalente, en lugar de la expresión ciclos/segundo se adopta la expresión hercios o Hertz (Hz), como homenaje de la comunidad científica al físico alemán Heinrich Hertz, que demostró que las ondas electromagnéticas pueden propagarse a través del aire y el vacío construyendo un emisor y receptor de ondas.

En el uso de las radiocomunicaciones, en los equipos del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima, se emplean cantidades muy altas de hercios, por lo que es necesario establecer múltiplos de esta unidad, estos múltiplos empleados por los equipos de radiocomunicaciones de la zona A1 son:

- 1 Kilohercio 1 KHz = 1.000 Hz
- 1 Megahercio 1 MHz = 1.000.000 Hz
- 1 Gigahercio 1 GHz = 1.000.000.000 Hz

4.3 CLASIFICACIÓN DE LAS ONDAS DE RADIO

Las ondas de radio contenidas dentro del espectro electromagnético, son clasificadas en función de su frecuencia (desde 3 KHz hasta 300 GHz) o su longitud de onda (desde ondas miriamétricas hasta ondas milimétricas).

Esta clasificación se conoce como espectro radioeléctrico y define el rango de frecuencia empleado para los distintos tipos de telecomunicaciones, entre los que se encuentran las radiocomunicaciones marítimas.

Las bandas de frecuencias contenidas en el espectro radioeléctrico se muestran a continuación.

RANGO	BANDA		LONGITUD DE ONDA
3 KHz a 30 KHz	VLF	Muy baja frecuencia	Onda Miriamétrica
30 KHz a 300 KHz	LF	Baja frecuencia	Onda Kilométrica
300 KHz a 3.000 KHz	MF	Media frecuencia	Onda Hectométrica
3 MHz a 30 MHz	HF	Alta frecuencia	Onda Decamétrica
30 MHz a 300 MHz	VHF	Muy alta frecuencia	Onda métrica
300 MHz a 3.000 MHz	UHF	Ultra alta frecuencia	Onda Decimétrica
3 GHz a 30 GHz	SHF	Súper alta frecuencia	Onda Centimétrica
30 GHz a 300 GHz	EHF	Extra alta frecuencia	Onda Milimétrica

Tabla 2. Bandas de frecuencia

4.4 BANDAS EMPLEADAS POR EL SERVICIO MÓVIL MARÍTIMO

Para la zona A1 del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima, la banda de frecuencia con mayor presencia es VHF, dado que las comunicaciones por voz y llamada selectiva digital operan en este rango de frecuencias.

Sin embargo, otros equipos dentro de la normativa operan en otras bandas del espectro radioeléctrico. A continuación se muestran los equipos de comunicaciones para zona A1 y sus respectivas bandas de trabajo.

- ▶ VHF onda métrica. Empleada por el transceptor de comunicaciones y por los aparatos portátiles de la zona A1.
- ▶ MF onda hectométrica. Empleada por el receptor NAVTEX.
- ▶ UHF onda decimétrica. Empleada por la radiobaliza de localización de siniestros EPIRB.
- ▶ SHF onda centimétrica. Empleada por el respondedor de radar SART.

4.5 BANDA MARINA DE VHF

La banda de VHF al igual que otras bandas de frecuencia tiene múltiples aplicaciones. La Unión Internacional de Telecomunicaciones regula el uso de las bandas de frecuencia. El uso de las bandas queda distribuido en función del ámbito de trabajo y la aplicación a la que se destina.

A continuación se muestra el reparto de la banda de frecuencia de VHF.

REPARTO BANDA DE VHF (30 – 300 MHz)					
30 - 108 MHz	108 - 137 MHz	137 - 156 MHz	156 - 174 MHz	174 - 230 MHz	230 - 300 MHz
Radiodifusión	Radiofaros	Satélites Meteorológicos	Banda Marina	Radiodifusión	Operaciones Espaciales
	Banda Aérea	Investigación Espacial			
		Banda Radioaficionados			
		Radionavegación Satélite			
		Radioastronomía			

Tabla 3. Reparto banda de VHF

4.5.1 Banda de VHF (Frecuencias)

Los equipos de comunicaciones de VHF para el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima no operan en toda la extensión de la banda, lo hacen en el rango de la banda marina destinado a tal fin.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones también regula el uso de la banda marina de VHF.

Las frecuencias empleadas por los transceptores de comunicaciones marinos de VHF, para comunicaciones de categoría rutina se clasifican mediante:

- Frecuencias de llamada, empleadas para establecer contacto con otra estación.
- Frecuencias de trabajo, empleadas para el intercambio de mensajes relacionados con las operaciones y movimientos de buques, así como la correspondencia pública.

4.5.2 Banda de VHF (Canales)

Una característica de los transceptores de VHF marinos es la presintonización de sus frecuencias mediante el uso canales, simplificando el proceso de sintonización.

Los transceptores de VHF contienen dos series de canales. La primera serie abarca del canal 01 al 28 y la segunda del canal 60 al 88.

En cada serie, al avanzar o retroceder un canal se aumenta o disminuye 50 KHz la frecuencia sintonizada.

Sin embargo, al pasar del canal 28 al 60 esta regla no se cumple. Esto es debido a que las frecuencias de los canales de la primera y segunda serie están intercaladas entre sí.

A efectos de frecuencia, los canales de la banda marina VHF se encuentran a 25 KHz de distancia.

En síntesis, podemos establecer que la distancia entre canales consecutivos de VHF es de 50 KHz. Entre canales no son consecutivos (pero sí en frecuencia) la distancia es 25 KHz. En la siguiente imagen se muestra un ejemplo:

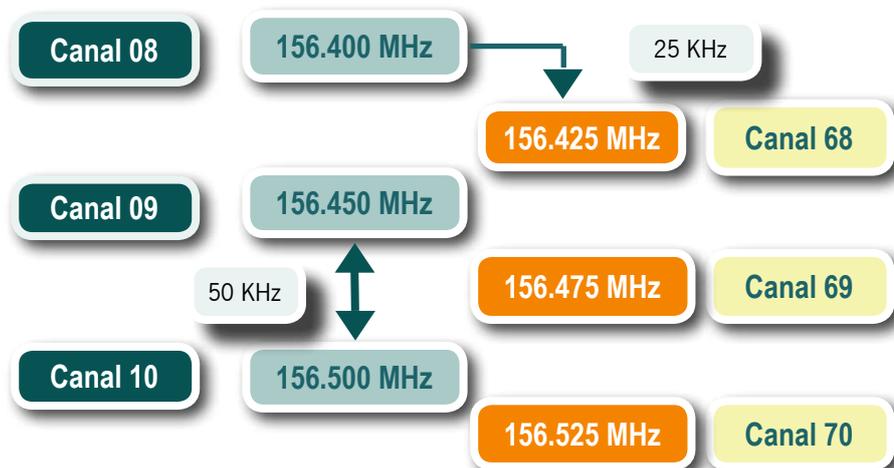


Figura 2. Distancia entre canales en la banda marina de VHF

Existen dos tipos de canales en las comunicaciones radiotelefónicas de VHF, los canales simplex y los canales dúplex.

- El canal simplex contiene una frecuencia para transmisión y recepción.
- El canal dúplex contiene dos frecuencias para transmisión y recepción.

Los modos de explotación recogidos en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT son los siguientes:

- Modo de explotación Simplex. Permite transmitir alternativamente en uno u otro sentido de un canal de telecomunicación, por ejemplo, mediante control manual.
- Modo de explotación Duplex. Permite transmitir simultáneamente en los dos sentidos de un canal de telecomunicación.
- Modo de explotación Semiduplex. Modo de explotación Simplex en un extremo del circuito de telecomunicación y de explotación Duplex en el otro.

La siguiente tabla muestra la asignación de canales dentro de la banda marina de ondas métricas, tal y como establece el volumen II del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT en los apéndices 15.3 y 18.

Canal	Frecuencia de Tx	Frecuencia de Rx	Modo Simplex/ Duplex	Asignación del canal
1	156.050	160.650	D	Correspondencia pública
2	156.100	160.700	D	Correspondencia pública
3	156.150	160.750	D	Correspondencia pública
4	156.200	160.800	D	Correspondencia pública
5	156.250	160.850	D	Correspondencia pública
6	156.300	156.300	S	Comunicaciones SAR
2006	160.900	160.900	S	
7	156.350	160.950	D	
8	156.400	156.400	S	
9	156.450	156.450	S	
10	156.500	156.500	S	
11	156.550	156.550	S	
12	156.600	156.600	S	
13	156.650	156.650	S	Seguridad buque-buque
14	156.700	156.700	S	
15	156.750	156.750	S	
16	156.800	156.800	S	Llamada y Socorro Radiotelefonía Radiotelefonía
17	156.850	156.850	S	
18	156.900	161.500	D	Correspondencia Pública
19	156.950	161.550	D	Correspondencia Pública
1019	156.950	156.950	S	
2019	161.550	161.550	S	
20	157.000	161.600	D	Correspondencia Pública

Canal	Frecuencia de Tx	Frecuencia de Rx	Modo Simplex/ Duplex	Asignación del canal
1020	157.000	157.000	S	
2020	161.600	161.600	S	
21	157.050	161.650	D	Correspondencia Pública
22	157.100	161.700	D	Correspondencia Pública
23	157.150	161.750	D	Correspondencia Pública
24	157.200	161.800	D	Correspondencia Pública
1024	157.200	157.200	S	
2024	161.800	161.800	S	
25	157.250	161.850	D	Correspondencia Pública
1025	157.250	157.250	S	
2025	161.850	161.850	S	
26	157.300	161.900	D	Correspondencia Pública
1026	157.300	157.300	S	
2026	161.900	161.900	S	
27	157.350	161.950	D	Correspondencia Pública
1027	157.350	157.350	S	
2027	161.950	161.950	S	
28	157.400	162.000	D	
1028	157.400	157.400	S	
2028	162.000	162.000	S	
60	156.025	160.625	D	Correspondencia Pública
61	156.075	160.675	D	Correspondencia Pública
62	156.125	160.725	D	Correspondencia Pública
63	156.175	160.775	D	Correspondencia Pública
64	156.225	160.825	D	Correspondencia Pública
65	156.275	160.875	D	Correspondencia Pública
66	156.325	160.925	D	
67	156.375	156.375	S	
68	156.425	156.425	S	
69	156.475	156.475	S	
70	156.525	156.525	S	Llamada y socorro DSC
71	156.575	156.575	S	
72	156.625	156.625	S	

Canal	Frecuencia de Tx	Frecuencia de Rx	Modo Simplex/ Duplex	Asignación del canal
73	J56.675	156.675	S	
74	156.725	156.725	S	
75	156.775	156.775	S	
76	156.825	156.825	S	
77	156.875	156.875	S	
78	156.925	161.525	D	Correspondencia Pública
1078	156.925	156.925	S	
2078	161.525	161.525	S	
79	156.975	161.575	D	Correspondencia Pública
1079	156.975	156.975	S	
2079	161.575	161.575	S	
80	157.025	161.625	D	
81	157.075	161.675	D	Correspondencia Pública
82	157.125	161.725	D	Correspondencia Pública
83	157.175	161.775	D	Correspondencia Pública
84	157.225	161.825	D	Correspondencia Pública
1084	157.225	157.225	S	
2084	161.825	161.825	S	
85	157.275	161.875	D	Correspondencia Pública
1085	157.275	157.275	S	
2085	161.875	161.875	S	
86	157.325	161.925	D	Correspondencia Pública
1086	157.325	157.325	S	
2086	161.925	161.925	S	
87	157.375	157.375	S	
88	157.425	157.425	S	
AIS 1	161.975	161.975	S	
AIS 2	162.025	162.025	S	

Tabla 4. Asignación de canales

Los canales del 01 al 05, el 07, del 18 al 28, del 60 al 66 y del 78 al 86, se emplearán para operaciones portuarias, movimiento entre barcos y correspondencia pública.

El canal 16 se denomina canal internacional de llamada y socorro para radiotelefonía.

El canal 70 se denomina canal internacional de llamada y socorro para llamada selectiva digital (DSC).

El canal 13 se emplea en comunicaciones de seguridad barco a barco relativo a la seguridad de la navegación.

El canal 06 se emplea para comunicaciones entre estaciones de barco y aeronaves que participan en operaciones SAR.

AIS1 y AIS2 se emplea para señales AIS de estaciones transmisoras de búsqueda y salvamento AIS-SART en operaciones SAR.

Desde el 1 de Enero de 2017 los canales 24, 25, 26, 84, 85 y 86 están identificados para la utilización del sistema de intercambio de datos en ondas métricas VDES.

Desde el 1 de Enero de 2019 los canales 24, 25, 84 y 85 podrán fusionarse en un único canal duplex con ancho de banda de 100 KHz para el funcionamiento de la componente terrestre de VDES.

Desde el 1 de Enero de 2019 la designación del canal 2027 es ASM1 y del 2028 ASM2 y se utilizarán para los Mensajes Específicos de Aplicación (ASM).

RESUMEN

Las ondas electromagnéticas son, como indica su expresión, ondas compuestas por una parte eléctrica y otra magnética. Se propagan a la velocidad de la luz.

Ciclo es el proceso que describe la señal al pasar tres veces por cero.

Longitud de onda es la distancia existente entre el inicio y el final del ciclo.

Periodo es el tiempo transcurrido en conformarse un ciclo.

Frecuencia es la cantidad de ciclos existentes en un segundo de tiempo.

Dentro de la clasificación de ondas electromagnéticas se encuentra el espectro radioeléctrico, ondas útiles para las telecomunicaciones repartidas en distintas bandas de frecuencias.

Las bandas útiles para comunicaciones en zona A1 son:

- Banda de VHF. Empleada por el transceptor de comunicaciones y transceptores portátiles
- Banda de MF. Empleada por el receptor de ayuda a la navegación NAVTEX
- Banda de UHF. Empleada por la radiobaliza de localización de siniestros EPIRB
- Banda de SHF. Empleada por el respondedor de búsqueda y rescate SART

La banda marina de VHF se caracteriza por tener sus frecuencias presintonizadas.

A efectos de frecuencia la distancia entre canales consecutivos es de 50 KHz, mientras que la distancia entre canales no consecutivos es de 25 KHz.

Existen dos tipos de canales en las comunicaciones radiotelefónicas de VHF, simplex y duplex.

- Canal simplex: contiene una frecuencia para transmitir y recibir.
- Canal duplex: contiene dos frecuencias para transmisión y recepción.

Modo de explotación Simplex. Permite transmitir alternativamente en uno u otro sentido de un canal de telecomunicación, por ejemplo, mediante control manual.

Modo de explotación Duplex. Permite transmitir simultáneamente en los dos sentidos de un canal de telecomunicación.

Modo de explotación Semiduplex. Modo de explotación Simplex en un extremo del circuito de telecomunicación y de explotación Duplex en el otro.

AUTOEVALUACIÓN

- 1.- La mínima unidad de corriente alterna es el ciclo, que se define como:
 - a) El proceso que describe una señal alterna al pasar tres veces por cero
 - b) El proceso que describe una señal alterna al pasar por cero, haciendo un ciclo
 - c) El proceso que describe una señal alterna al pasar dos veces por cero

- 2.- La frecuencia es el número de ciclos que se producen:
 - a) Por minuto
 - b) Por segundo
 - c) Por milésimas de segundo

- 3.- Concepto de periodo:
 - a) El número de ciclos por segundo
 - b) El tiempo desde el primer hasta el tercer paso por cero para conformar un ciclo
 - c) Es la longitud que tiene la onda

- 4.- La unidad de megaherzio equivale a:
 - a) Un millón de Herzios
 - b) Mil Herzios
 - c) Un billón de Herzios

- 5.- Se conoce como Banda VHF o de muy alta frecuencia a:
 - a) La banda de frecuencia de 3 a 30 KHz que engloba las ondas Milimétricas
 - b) La banda de frecuencia de 3 a 30 MHz que engloba las ondas Decamétricas
 - c) La banda de frecuencia de 30 a 300 MHz que engloba las ondas Métricas

- 6.- La banda marina de VHF es:
 - a) De 108 a 137 MHz
 - b) De 30 a 300 MHz
 - c) De 156 a 174 MHz

- 7.- La banda de ondas Hectométricas (MF) es empleada para:
 - a) La escucha de avisos a la navegación, por receptor NAVTEX
 - b) La transmisión de señal de emergencia, por la radiobaliza de localización de siniestros EPIRB
 - c) Da respuesta a la señal de los radares de banda X, por el respondedor de radar SART

- 8.- Señale Verdadero o Falso: "Existen dos tipos de canales en las comunicaciones radiotelefónicas de VHF, los canales simplex con una frecuencia para transmisión y recepción y los canales dúplex con dos frecuencias".
 - a) Verdadero
 - b) Falso

- 9.- Señale Verdadero o Falso: "El canal 16 se denomina canal internacional de llamada y socorro para radiotelefonía".
 - a) Verdadero
 - b) Falso

UNIDAD DIDÁCTICA 5

ANTENAS Y MECANISMOS DE PROPAGACIÓN

5.1 INTRODUCCIÓN

Desde que en 1888 Henry Herz probara la teoría de Maxwell acerca de la existencia de ondas electromagnéticas, y creara el primer sistema de propagación de las mismas, el mundo tal como se conocía cambió, generándose con base en este hallazgo diversos sistemas de comunicaciones que han conseguido conectar todos los rincones del planeta.

Las radiocomunicaciones tal y como las conocemos, son posibles gracias a que las ondas electromagnéticas se pueden propagar sin la intervención de un medio guiado como es una línea de transmisión o una guía de ondas. Como se ha visto en la unidad anterior, pueden hacerlo en el espacio libre a través de las distintas capas de la atmósfera. Para hacerlo posible, es necesario utilizar un elemento que establezca la transición entre el medio guiado del que procede la onda electromagnética y el espacio libre por donde se va a propagar, ese elemento se denomina antena.

El uso de antenas permite enlaces de comunicaciones de larga distancia con un coste muy bajo si lo comparamos con una línea de transmisión. Su principal defecto es la exposición a interferencias, sumado a las pérdidas que acumula la señal al propagarse por las distintas capas de la atmósfera.

La propagación de ondas electromagnéticas por las distintas capas de la atmósfera es otra cuestión a tener presente. No lo hacen de la misma forma ni emplean las mismas capas. Las bandas de frecuencia vistas en la unidad anterior, definen el mecanismo de propagación predominante de las radiaciones electromagnéticas.

El trayecto de propagación o, dicho de otra forma, la distancia existente entre antenas que acometen una comunicación es otro factor relevante. El exceso de distancia entre estas o la presencia de obstáculos para la señal, pueden mermar o imposibilitar que la comunicación se realice.



Figura 1. Antenas a bordo

En esta unidad trataremos el concepto de antena y sus características principales, así como el mecanismo y trayecto de propagación empleado, centrandó la atención en los dispositivos transceptores de comunicaciones VHF a bordo de los buques y las señales de onda media del receptor NAVTEX.

5.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS ANTENAS

A menudo denominada elemento radiante, la antena es el elemento encargado de la emisión y recepción de ondas electromagnéticas. Su funcionamiento como transmisora consiste en convertir la señal electromagnética procedente del equipo en una radiación para que se propague, mientras que en su comportamiento como captador realiza el proceso inverso, convirtiendo la radiación recibida en una señal electromagnética que entrega al receptor.

Entre antenas transmisoras y receptoras las diferencias existentes son generalmente despreciables. Al ser así, es habitual emplear la misma antena para transmisión y recepción fundamentalmente en transceptores con capacidad para comunicaciones simplex. En los transceptores con capacidad para transmisiones dúplex, al emplear de forma simultánea distintas frecuencias para transmisión y recepción, es necesario emplear dos antenas para desarrollar ambas funciones, las cuales deben instalarse separadas entre sí para evitar interferencias en la comunicación.

En lo referente a la instalación de antena, la altura puede ser un elemento determinante en función del mecanismo de propagación de la onda. Para la transmisión de comunicaciones VHF este factor debe ser tenido en cuenta, e instalarse en el punto más alto.

Otro parámetro a tener en consideración es la distancia entre antenas, la proximidad entre estas puede producir interferencias que limiten el rendimiento de la estación. Respetar estas pautas de instalación en barcos en ocasiones no es posible, dada las limitaciones de espacio, en todo caso debe realizarse la instalación más adecuada para conseguir la máxima radiación posible.

5.2.1 La longitud de la Antena

La longitud de una antena está estrechamente relacionada con la longitud de onda de la transmisión o la recepción, y en consonancia con la frecuencia de operación del equipo. Para conseguir una longitud de antena correcta, con el fin de que esta entre en resonancia, se acude al uso de componentes pasivos (condensadores y bobinas), en lugar de fabricar una antena de medidas adecuadas a nuestras comunicaciones pero inadecuadas para las dimensiones que nos permite la instalación a bordo.

- El uso de condensadores permite “recortar” la longitud física de la antena
- El uso de bobinas “aumenta” la longitud de antenas de menor tamaño al requerido

El uso de componentes pasivos para adaptar el tamaño de antena a las medidas requeridas reduce el rendimiento de la misma, del mismo modo que la calidad de la bobina o el condensador. El uso de estos como solución debe estar supeditado a las necesidades de la instalación.

La fórmula genérica para el cálculo de la longitud de onda y, por tanto, del tamaño de la antena, relaciona a esta con la velocidad a la que se propagan las ondas (velocidad de la luz) y a la frecuencia a la cual se quiere comunicar. La expresión queda de la siguiente forma:

$$\text{Longitud de onda} = \text{Velocidad de la luz} / \text{Frecuencia}$$

Donde la longitud de onda se expresa en m, la frecuencia en KHz y la velocidad de la luz es 300.000 km/s.

5.3 ANTENAS PARA TRANSCETORES VHF

Los transceptores de comunicaciones de VHF utilizan antenas de tipo látigo. Estas antenas se componen de un hilo conductor de cobre, el cual, para mantener la verticalidad y proteger del ámbito marino, se recubre habitualmente de fibra de vidrio o goma. También se encuentran antenas de látigo en acero inoxidable



Figura 2. Antena tipo látigo

La radiación de energía procedente del transmisor es omnidireccional, su alcance está supeditado a la ausencia de obstáculos en el horizonte. La antena transmisora y receptora deben estar a la vista una de otra.

Como se ha visto anteriormente, otro factor que afecta a las comunicaciones VHF es la radiación producida por las antenas de otros equipos a bordo. Por tanto, en el momento de su instalación, se debe buscar el mayor compromiso posible entre altura y distancia de otras antenas.

La longitud de la antena de VHF se halla mediante la expresión vista anteriormente. Se emplea la frecuencia del canal 16 (156,8 MHz).

$$\text{Longitud de onda} = 300.000 \text{ km/s} / 156.800 \text{ KHz} = 1,91 \text{ m}$$

Se justifica que las antenas tipo látigo de VHF tengan una longitud próxima a los dos metros. En la actualidad, es habitual encontrar antenas de menores dimensiones con el uso de bobinas que adapten la longitud de esta.

5.4 ANTENAS PARA RECEPTORES NAVTEX

El sistema Navtex opera en las bandas de onda media (MF) y onda corta (HF), y emplea mecanismos de propagación distintos a los de VHF. Los equipos de onda media y onda corta han utilizado habitualmente antenas de hilo, en concreto antenas dipolo.

En la actualidad, las antenas de hilo se están sustituyendo por antenas de látigo de reducidas dimensiones adaptadas con componentes pasivos.

Para el cálculo de la longitud de antena de los equipos de MF/HF se utiliza un cuarto de la longitud de onda. Para ello, primero se halla la longitud de una onda completa relacionando la velocidad de la luz con la frecuencia a emplear:



Figura 3. Tipos de antena NAVTEX

$$300.000 \text{ km/s} / 518 \text{ KHz} = 579,15 \text{ m}$$

Este es el valor de una onda completa, para obtener el valor de $\frac{1}{4}$ de longitud de onda:

$$579,15 \text{ m} / 4 = 144,78 \text{ m}$$

Fabricar e instalar una antena de estas dimensiones resulta inviable. Los receptores Navtex precisan para desarrollar su función, de antenas de características inferiores a las que emplea un transceptor de comunicaciones en radiotelefonía, por ello, es habitual la instalación de antenas de látigo de reducidas dimensiones gracias a la aplicación de componentes pasivos.

5.5 MECANISMOS DE PROPAGACIÓN DE ONDA

Los equipos de comunicaciones operan dentro de las distintas bandas de frecuencias definidas en la distribución del espectro radioeléctrico. A efectos de propagación, el comportamiento de las ondas electromagnéticas varía en función del rango de frecuencia, viajando por distintas capas de la atmósfera terrestre. Las ondas pueden emplear un mecanismo de propagación o más de uno, en cuyo caso, uno de ellos será el mecanismo predominante.

Durante el trayecto de propagación, las ondas pueden sufrir pérdidas por absorción, dado que las capas de la atmósfera contienen partículas, como son los átomos, o sustancias de tipo sólido, líquido o gaseoso. Estas partículas afectan produciéndose en la propagación una transferencia de energía de las ondas a dichas partículas, o dicho de otro modo, absorbiendo parte de su energía. A diferencia de la atmósfera, este fenómeno no ocurre en condiciones de vacío o en ondas que viajan fuera de esta.

En las comunicaciones realizadas a través de la banda de VHF, las ondas electromagnéticas se propagan a través de la capa más baja de la atmósfera, denominada troposfera. Generalmente, la señal recibida por la antena receptora viaja en línea recta desde la antena transmisora y se conoce como onda directa o transmisión de línea de vista. Además, debe ser tenida en cuenta la componente reflejada que será más o menos relevante en función del ámbito donde se produce la propagación.

Las antenas deben estar a la vista una de otra, dado que esta onda se propaga en línea recta y no es capaz de contornear los obstáculos que se pueda encontrar en el trayecto de propagación.

TROPOSFERA



Figura 5. Onda reflejada

La componente reflejada recogida por la antena receptora, procede de la reflexión en tierra o mar de la señal radiada desde la antena transmisora. La radiación de ondas es omnidireccional y parte de las ondas que se reflejan en la tierra llegan a la antena receptora. El mar, por sus características, es el medio que optimiza la componente reflejada.

En las comunicaciones realizadas a través de la banda de onda media que utiliza el sistema NAVTEX, los mecanismos de propagación son distintos a los enunciados para comunicaciones VHF. Si bien la radiación por parte de la antena transmisora es omnidireccional, el uso de un rango de frecuencia distinto para establecer la comunicación, propicia que intervengan otras capas atmosféricas y que existan diferencias en la componente directa y reflejada de la onda.

A diferencia de las comunicaciones VHF, la componente directa en MF no se ve afectada por los obstáculos que pueda encontrarse, ya que es capaz de contornearlos y, por tanto, no es necesario que las antenas estén a la vista. Durante el día es el modo predominante de propagación y su alcance será dependiente de la potencia de emisión del transmisor.

La propagación de señales de onda media, suma un modelo de componente reflejada distinto al mencionado en transmisiones VHF. Se denomina onda ionosférica o celeste y consiste en la capacidad que poseen estas ondas para alcanzar la capa más alta de la atmósfera y mediante refracciones que varían el ángulo de su trayectoria, reflejarse devolviéndolas a la superficie terrestre. Este fenómeno no es constante, está sujeto a variaciones dado que el nivel de radiación solar afecta al grado de ionización de la capa. La onda celeste es el modo predominante de propagación durante la noche y más aún en estaciones invernales. El alcance de las comunicaciones de onda media se incrementa considerablemente.



RESUMEN

La antena es el elemento encargado de la emisión y recepción de ondas electromagnéticas. Para transmitir convierte la señal electromagnética procedente del equipo en una radiación para que se propague. Para recibir realizan el proceso inverso.

Es habitual emplear la misma antena para transmisión y recepción en comunicaciones simplex. Para comunicaciones dúplex es necesario emplear dos antenas separadas entre sí.

La longitud de una antena está estrechamente relacionada con la longitud de onda de la transmisión o la recepción, y en consonancia con la frecuencia de operación del equipo. El uso de bobinas y condensadores permite adaptar la longitud de la antena.

Los transceptores de comunicaciones de VHF utilizan antenas de tipo látigo. Los equipos de onda media y onda corta han utilizado habitualmente antenas de hilo, en concreto antenas dipolo. En la actualidad, las antenas de hilo se están sustituyendo por antenas de látigo de reducidas dimensiones adaptadas con componentes pasivos.

A efectos de propagación, el comportamiento de las ondas electromagnéticas varía en función del rango de frecuencia empleado para la comunicación, definiendo el mecanismo de propagación predominante.

En comunicaciones VHF las ondas se propagan a través de la troposfera, por onda directa y por onda reflejada. En comunicaciones MF se suma una componente reflejada denominada onda ionosférica o celeste, reflejándose la señal en la capa más alta de la atmósfera.

AUTOEVALUACIÓN

- 1.- Se puede definir una antena como el elemento encargado de:
 - a) Solo de la recepción de ondas electromagnéticas
 - b) Solo de la radiación de ondas electromagnéticas
 - c) De la radiación y recepción de ondas electromagnéticas

- 2.- Las transmisiones simplex emplean la misma antena para transmisión y recepción, para transmisiones duplex:
 - a) También
 - b) Precisan de dos antenas separadas entre sí
 - c) No se emplean antenas

- 3.- Señale Verdadero o Falso: “El uso de condensadores y bobinas permite adaptar la longitud física de la antena”
 - a) Verdadero
 - b) Falso

- 4.- Los transceptores de comunicaciones VHF utilizan antenas de tipo:
 - a) Látigo
 - b) Hilo
 - c) Dipolo

- 5.- Señale Verdadero o Falso: “Las antenas de hilo se están sustituyendo por antenas de látigo adaptadas con componentes pasivos”
 - a) Verdadero
 - b) Falso

- 6.- En VHF la propagación se realiza a través de la:
 - a) Ionosfera
 - b) Estratosfera
 - c) Troposfera

- 7.- Señale Verdadero o Falso: “A efectos de propagación, el mar es un medio que optimiza la componente reflejada.”
 - a) Verdadero
 - b) Falso

- 8.- El mecanismo de propagación de onda media suma una componente reflejada denominada:
 - a) Onda Ionosférica
 - b) Onda Celeste
 - c) Ambas son correctas

UNIDAD DIDÁCTICA 6

ESTACIÓN Y PERSONAL DE RADIOCOMUNICACIONES

6.1 INTRODUCCIÓN

El Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima está regulado por la Organización Marítima Internacional (OMI/IMO) y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT/ITU).

El Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar SOLAS, ha sido desarrollado por la Organización Marítima Internacional y establece la normativa internacional en materia de seguridad a bordo de los buques.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones es el organismo encargado de regular a escala internacional las telecomunicaciones entre las distintas administraciones y las empresas operadoras. El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, define la gestión internacional de todo el espectro radioeléctrico y en consecuencia de todas las comunicaciones de ámbito marino.

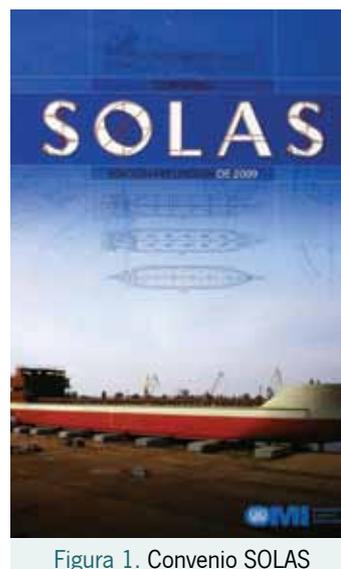


Figura 1. Convenio SOLAS



Figura 2. Reglamento de Radiocomunicaciones

Por tanto, el convenio SOLAS y el Reglamento de Radiocomunicaciones son quienes marcan las pautas de instalación, mantenimiento, uso y personal de las estaciones de radiocomunicaciones del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima a bordo de los buques.

En España, la Dirección General de la Marina Mercante DGMM perteneciente al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, es el órgano competente para la ordenación general de la navegación marítima, y de la flota civil española, en cumplimiento con la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

Para el desempeño de sus funciones, la Dirección General de la Marina Mercante dispone a lo largo de todo el litoral español las capitánías marítimas, con personal altamente cualificado.

En esta unidad se tratarán aspectos relevantes dentro de la normativa marítima, referente a los operadores titulados y las estaciones de radiocomunicaciones del servicio móvil marítimo, así como su inspección.

6.2 LICENCIA DE ESTACIÓN DE BARCO

Ningún particular o entidad podrá instalar o utilizar una estación transmisora sin la correspondiente licencia para su utilización.

La concesión de la licencia es competencia de la administración del país de donde dependa la estación.

La licencia de estación de barco (LEB) debe estar visible para su presentación a la autoridad competente.

En la licencia encontramos los siguientes datos:

- Número de Licencia
- Fecha de expedición y caducidad
- Datos identificativos del buque
- Tonelaje bruto y eslora
- Titular de la licencia
- Área o áreas de navegación autorizadas
- Equipos que conforman la estación (Transmisores / Equipos SAR)

ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE LA MARINA MERCANTE
LICENCIA DE ESTACIÓN DE BARCO
LICENCE DE STATION DE NAVIRE
SHIP STATION LICENSE

LICENCIA N° 39823 VALIDE HASTA: 17 de Octubre de 2021

De conformidad con el artículo 7 del Real Decreto 1123/2016, de 14 de Octubre (B.O.E. núm. 261, de 4 de noviembre) y con el artículo 18 del Reglamento de Radiocomunicaciones Anexo A al Convenio y el Capítulo 1.6 del Reglamento de Radiocomunicaciones Anexo A al Convenio, se permite a utilizar los equipos de radiocomunicaciones en las condiciones que se detallan a continuación:

EL NOMBRE DEL BUQUE	EL INDICATIVO	EL CEE / FRECUENCIA	LA TIPOLOGÍA DE LA LICENCIA	EL TONELAJE BRUTO Y LA ESLORA
ANDALUCIA	835279 22401888	17,16 16,8	JUNTA DE ANDALUCIA	500-174 (M2021) CLASE 5

Nº EQ	TIPO DE EQUIPO	MARCA Y MODELO	POTENCIA E3 (W)	FRECUENCIA (MHz)	DESCRIPCIÓN DE FRECUENCIAS DE EMISIÓN
1	STP VHF (ALZOS REGULARES)	SHANKEI VHF 1000 P (20)	20 W	4200-4300	156-174 (M2021)
2	STP VHF PORT SOLAS	ASTRONI TRON VHF	0,220 W	430	156-174 (M2021)
3	WLS 7200000-8400000	ASTRONI TRON WLS (200-24000-200)	No.	19400-215	490-510 (M2021) - 19400-215 (M2021) (M2021)

* Sobre indicación especial, sólo se autoriza la frecuencia atribuida por la UIT al Servicio Móvil Marítimo.
** Equipos habilitados para LEB.

Agencia que expide la Licencia:
EL CAPITÁN MARCELO
J. FERRAL DE PULIDO GARCIA

Lugar/Fecha:
CAJIZO a 13 de Octubre del 2020

Figura 3. Licencia de Estación de barco Andalucía

NOTAS IMPORTANTES:

- 1) La Licencia de Estación de Barco (LEB) es un documento obligatorio para todos los buques que instalen algún equipo transmisor de radiocomunicaciones.
- 2) La LEB debe exhibir en lugar fácilmente visible y convenientemente protegido de la estación radiodifusora.
- 3) La LEB sólo ampara los equipos transmisores con las características y frecuencias que figuran en la misma. La instalación de equipos transmisores no autorizados será totalmente prohibida.
- 4) La LEB tiene para los buques nacionales, la siguiente validez:

TIPO DE BUQUE	VALIDEZ MÁXIMA
<ul style="list-style-type: none"> • Fango menor de 500 GT • Pesca (menor de 24 metros (pesca)) • Buques de guerra (G) 	7 años
<ul style="list-style-type: none"> • Buques de guerra 	INDIFINIDA
- 5) El Operador del buque y sus representantes autorizados deberán solicitar una nueva Licencia, cuando:
 - a) Se instale algún equipo transmisor de radiocomunicaciones por primera vez.
 - b) Finalice su periodo de validez.
 - c) Se cambie algún equipo transmisor y se instale otro diferente mismo y/o de diferentes características del que ya figurara en la Licencia.
 - d) Cuando varien alguna de las características del buque para el que fue expedida.
 - e) Cuando cambie de propietario.
- 6) Ellos operadores de radiocomunicaciones deberán mantener el secreto de las comunicaciones.

MOTIVO: RENOVACION DE LA EXPEDIDA POR 5 AÑOS
OBSERVACIONES:

Figura 4. Licencia de Estación de barco (dorso)

6.3 PERSONAL DE RADIOCOMUNICACIONES

El servicio de toda estación radiotelefónica de un barco, de una aeronave o de una estación terrena móvil, estará dirigida por un operador titular de un certificado (ahora tarjeta profesional) expedido o reconocido por el gobierno de que dicha estación dependa. Con esta condición, otras personas, además del titular del certificado, podrán utilizar la instalación radiotelefónica.

El responsable de una estación radiotelefónica de la zona A1 debe estar en posesión, al menos, de la tarjeta profesional de Operador Restringido del SMSSM. El responsable de una estación radiotelefónica de las zonas A2, A3 y A4 debe estar en posesión de la tarjeta profesional de Operador General del SMSSM.

6.3.1 Tarjetas profesionales

Todo buque llevará personal capacitado para mantener de manera satisfactoria a juicio de la administración, radiocomunicaciones de socorro y seguridad.

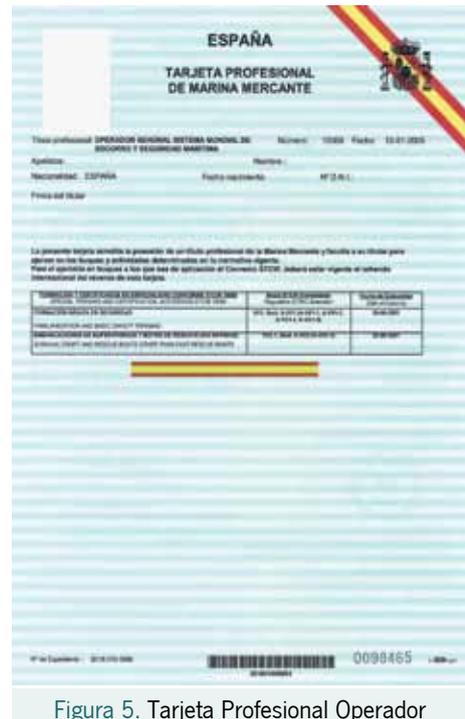


Figura 5. Tarjeta Profesional Operador

El personal de radiocomunicaciones al frente de la estación, estará en posesión de la titulación competente o superior. Los títulos especificados en el Reglamento de Radiocomunicaciones son:

- ▶ Oficial Radioelectrónico de 1º clase
- ▶ Oficial Radioelectrónico de 2º clase
- ▶ Operador General del SMSSM (GMDSS)
- ▶ Operador Restringido del SMSSM (GMDSS)

6.3.2 Servicio de escucha

Todo buque llevará, a fines de seguridad, al menos un operador con alguno de los títulos especificados anteriormente que mantendrá un servicio de escucha continua en la frecuencia de socorro utilizada en radiotelefonía, en el lugar de a bordo desde el cual se gobierne normalmente el buque.

Todo buque equipado con una estación radiotelefónica de ondas métricas mantendrá, mientras esté en el mar, escucha continua en:

- Canal internacional de llamada y socorro, canal 16 (156,800 MHz)
- Canal internacional de llamada y socorro para llamada selectiva digital, canal 70 (156,525 MHz).



Figura 6. Periodos de silencio

Las estaciones a bordo deberán guardar un periodo de silencio en los minutos 00 a 03 y 30 a 33 de cada hora en el canal 16. Los periodos de silencio están destinados a barcos que en situación de emergencias no pueden ser oídos durante los minutos de tráfico normal.

Además, dado que en España se viene utilizando el canal 9 como canal de seguridad y operaciones en barcos de pequeño porte, estos mantendrán un periodo de escucha en los minutos 10 a 20 y 40 a 50 de cada hora en el citado canal, evitando así la congestión del canal 16. La escucha se realizará en el puesto habitual de gobierno del buque.

6.3.3 Pruebas

Antes de autorizar cualquier prueba o experimento en una estación, cada administración exigirá unos requisitos, que deben ser cumplidos para evitar interferencias perjudiciales, como por ejemplo; designar la frecuencia de prueba, hora, potencia con la que se puede radiar, etc.

Las señales de prueba y de ajuste se escogerán de tal manera que no ocasionen confusión con otra señal, abreviatura, etc. que tenga un significado especial definido en el reglamento o en el código internacional de señales. Cuando una estación tenga necesidad de emitir señales para el ajuste de un transceptor, la transmisión no durará más de 10 segundos y comprenderá el distintivo de llamada, nombre oficial de la estación o cualquier señal que la identifique.

6.4 DOCUMENTOS DE SERVICIO

Dependiendo de su instalación, los buques deberán llevar a bordo todos o algunos de los siguientes documentos y publicaciones tal y como indica el apéndice 16-1 del Reglamento de Radiocomunicaciones:

- Licencia de estación de barco
- Título de los operadores
- Registro de las comunicaciones de emergencia y los incidentes de servicio importantes
- Nomenclátor de Estaciones Costeras y de las que efectúan servicios especiales (Lista IV)
- Nomenclátor de Estaciones Buques (Lista V)
- Manual para uso de los servicios móvil marítimo y móvil marítimo por satélite



Figura 7. Publicaciones de Servicio

6.4.1 Registros radioeléctricos



Figura 8. Diario del Servicio Radioeléctrico

Se mantendrá un registro de todos los sucesos relacionados con el servicio de radiocomunicaciones que parezcan tener importancia para la seguridad de la vida humana en el mar. En el diario del servicio radioeléctrico se tomará nota de:

- La posición del buque al menos una vez al día
- Todas las comunicaciones de emergencia (socorro, urgencia o seguridad) o cualquier otra comunicación relevante
- Pruebas periódicas realizadas a los aparatos del SMSSM
- Averías en los equipos de comunicaciones
- Puesta y fin de carga de las baterías, excepto carga mediante sistema automático

6.5 PRESCRIPCIONES RELATIVAS AL MANTENIMIENTO

La estación de radiocomunicaciones se construirá e instalará de modo que resulte accesible.

La estación estará provista de información adecuada para el manejo y el mantenimiento apropiados de los equipos, teniendo en cuenta las recomendaciones de la organización.

En buques dedicados a viajes en zonas marítimas A1 y A2, la disponibilidad se asegurará utilizando, al menos, uno de los siguientes métodos:

- Duplicación de equipos
- Mantenimiento en tierra
- Capacidad de mantenimiento en el mar

En buques dedicados a viajes en zonas marítimas A3 y A4, la disponibilidad se asegurará utilizando una combinación de dos métodos, como mínimo, de los citados anteriormente.

6.6 INSPECCIÓN DE LA ESTACIÓN

La regla 6 del capítulo I del SOLAS dicta que “La inspección y reconocimiento de buques serán realizados por funcionarios de la administración. No obstante la administración podrá confiar las inspecciones y los reconocimientos a inspectores nombrados al efecto o a organizaciones reconocidas por ella”.



Figura 9. Inspección de la estación

El Real Decreto 1837/2000, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de inspección y certificación de buques civiles, detalla en el punto 5 del artículo 9 las funciones que realizarán los inspectores radiomarítimos:

- Seguimiento y supervisión de todas las actividades inspectoras relativas a la operación de las instalaciones radioeléctricas de los buques.
- Las actividades inspectoras relacionadas con las instalaciones radioeléctricas (equipos de radiocomunicaciones y sistemas radioeléctricos de ayuda a la navegación).

En buques Solas el certificado expedido tendrá un periodo de vigencia de 5 años. Se realizará inspección anual con objeto de refrendar el certificado. El reconocimiento correspondiente al quinto año de vigencia del certificado, servirá para la renovación del mismo.

Para buques no Solas se expedirá un certificado de 1 año validez, que será renovado en cada inspección anual.

En las embarcaciones de pesca de eslora L igual o mayor de 24 metros, la inspección y reconocimiento de las instalaciones radioeléctricas se realizará todos los años, con objeto de refrendar el certificado. Cada cuatro años se procederá al reconocimiento de la instalación para la renovación del certificado, prorrogándose un año más si el buque ha realizado los reconocimientos anuales.

Las embarcaciones de pesca de eslora L igual o mayor de 12 metros y menor de 24 metros, renovarán el certificado cada 5 años. Estarán sujetas a autocertificación anual por parte del armador, y serán inspeccionadas para refrendar el certificado mediante reconocimiento intermedio, en el periodo comprendido entre el segundo y tercer año desde la expedición del certificado.

Las embarcaciones de pesca de eslora L igual o mayor de 6 metros y menor de 12 metros, renovarán el certificado cada 5 años. Estarán sujetas a autocertificación anual por parte del armador y quedarán exentas de reconocimiento intermedio.

Las embarcaciones de pesca inferiores a seis metros de eslora L, estarán exentas de inspección y reconocimiento.

El modelo de certificación de las instalaciones radioeléctricas está sujeto a las características de buque:

- Para buques SOLAS. Certificado de seguridad radioeléctrica para buques de carga.
- Para buques nacionales No SOLAS. Certificado nacional de Seguridad radioeléctrica.
- Para buques de pesca de eslora L superior a 24 metros. Se expide un certificado nacional de seguridad radioeléctrica sin caducidad, a efectos de inventario.
- Para buques de pesca de eslora L inferior a 24 metros. No se expide certificado. En el certificado de conformidad se incluye un inventario radioeléctrico.

Si la inspección lo requiere, podrá exigir la presentación de la Licencia de estación de Barco y la acreditación de conocimientos del operador responsable de la estación mediante la titulación competente. No obstante, el Real Decreto 938/2014 de 7 de Noviembre dicta, que en la inspección se podrá comprobar la aptitud profesional para observar las normas relativas a las guardias y protección, según proceda, cuando existan motivos fundados de incumplimiento de las citadas normas, es decir, en caso de observarse que el funcionamiento operacional del buque sea tal que plantee un peligro para las personas, los bienes o el medio ambiente, o va en menoscabo de la protección.

Durante el proceso de inspección se cumplimentará un acta, anotando si las hubiese, las deficiencias u observaciones detectadas. En todo caso, el inspector informará al capitán del resultado de la inspección antes de abandonar el barco.

En caso de observarse deficiencias, se podrá proceder a la inspección de las instalaciones radioeléctricas, abriéndose un informe de infracción.

Una vez finalizada la inspección, si el resultado de la misma ha sido favorable, se procederá a la expedición, renovación, o refrendo del certificado que compete a la instalación radioeléctrica del buque.

A continuación, se muestra modelo de Certificado de Seguridad Radioeléctrica, extraído del anexo VIII del Real Decreto 1185/2006 de 16 de octubre.

ANEXO VIII
CERTIFICADO DE SEGURIDAD RADIOELÉCTRICA
(ANVERSO)

DIRECCIÓN GENERAL DE LA MARINA MERCANTE

CAPITANÍA MARÍTIMA de:

SE CERTIFICA: Que en el buque abajo descrito han sido reconocidos, con fecha: _____, en el puerto de: _____, las instalaciones radioeléctricas y equipos de radiocomunicaciones y radionavegación instalados a bordo, a tenor de lo dispuesto en el Reglamento de Radiocomunicaciones Marítimas (R.D..... de.....), en el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar (SOLAS), y en la legislación nacional vigente.

En _____ a de _____ de _____

El Funcionario autorizado

NOMBRE DEL BUQUE	DISTINTIVA	MMSI	CLASE	REGISTRO (GT)	ESLORA (L)

PUERTO DE MATRÍCULA	NAVIERO/ARMADOR	PUERTO Y FECHA DEL ÚLTIMO RECONOCIMIENTO	CADUCIDAD DE ESTE CERTIFICADO

OBSERVACIONES Y NOTAS:

IMPORTANTE: Es obligatorio tener este Certificado a bordo a disposición de la Administración marítima

Figura 10. Certificado de Seguridad Radioeléctrica

(REVERSO)
Inventario de seguridad radioeléctrica

Buque:	Distintivo:	MMSI:	NIB:

LICENCIA DE ESTACIÓN DE BARCO N°: _____ VÁLIDA HASTA: _____

ZONAS MARÍTIMAS POR LAS QUE EL BUQUE ESTÁ AUTORIZADO A NAVEGAR: _____

TIPO DE MANTENIMIENTO ELEGIDO:

Mantenimiento en tierra: _____ Número de autorización de la empresa: _____

Duplicación de equipos: _____

Mantenimiento a bordo: _____ Nombre de la persona encargada del mantenimiento: _____

FECHA CADUCIDAD BATERÍAS DE LAS RADIOBALIZAS:			

FECHA CADUCIDAD DE LOS DISPOSITIVOS DE LIBERACIÓN HIDROSTÁTICA ASOCIADOS A CADA UNA DE LAS RADIOBALIZAS: _____

FECHA CADUCIDAD BATERÍAS RESPONDEDORES DE RADAR: _____

FECHA CADUCIDAD BATERÍAS EQUIPOS PORTÁTILES DE VHF: _____

EQUIPAMIENTO RADIOELÉCTRICO Y DE RADIONAVEGACIÓN

UNIDADES AUXILIARES:

UNIDAD	MARCA/MODELO	N° SERIE	N° LLAMADA	CONECTADO A

EQUIPOS RADIOELÉCTRICOS:

MARCA/MODELO	N° APROBACIÓN/REGISTRO	N° SERIE	FRECUENCIAS ASIGNADAS

Figura 11. Certificado de Seguridad Radioeléctrica (reverso)

6.7 AUTORIDAD DEL CAPITÁN

La legislación vigente dicta que el servicio de una estación móvil dependerá de la autoridad suprema del capitán o de la persona responsable del barco. Dicha persona deberá exigir que la estación móvil de la que sea responsable un operador, se utilice con arreglo a lo que se dice en el Reglamento. En lo referente al uso de la estación de radiocomunicaciones, las llamadas de emergencia (Socorro, Urgencia y Seguridad) no serán transmitidas sin la autorización del capitán o persona responsable a bordo.

6.7.1 Secreto de las comunicaciones

El operador de la estación de radiocomunicaciones, el capitán y cualquier miembro de a bordo que tenga conocimiento de alguna información conseguida por cualquier tipo de servicio de comunicaciones están obligados a mantener y garantizar el secreto de las comunicaciones.

La administración se obliga a adoptar las medidas necesarias para prohibir y evitar:

- La interceptación sin autorización de radiocomunicaciones no destinadas al uso público general.
- La divulgación, publicación de lo que se ha oído, o cualquier otro uso sin autorización de toda clase de información obtenida mediante la interceptación de radiocomunicaciones comentadas en el apartado anterior.

6.8 FECHA Y HORA DE LAS ESTACIONES DEL SMM

Las estaciones costeras prestarán, siempre que sea posible, servicio de día y noche. No obstante, el servicio de determinadas estaciones costeras podrá tener duración limitada. El horario de servicio quedará publicado en el nomenclátor de las estaciones costeras.

Las estaciones que no ofrecen un servicio permanente, no podrán darlo por terminado si:

- No han terminado las operaciones motivadas por una llamada de socorro, urgencia o seguridad
- No han cursado todo el tráfico de embarcaciones en su zona de servicio
- No han realizado una llamada general anunciando el cierre de la estación e indicando la hora de reapertura

Deberán tener en cuenta que:

- La fecha se expresará en el orden día/mes/año utilizando grupos de dos cifras para cada valor
- Se empleará la hora universal coordinada (hora UTC) correspondiente al Meridiano de Greenwich (meridiano origen), expresada en un grupo de cuatro cifras (0000 a 2359).

RESUMEN

Toda estación de radiocomunicaciones debe estar dirigida por una persona que esté en posesión de un título expedido o reconocido por el gobierno del que depende la estación y que cumpla con las disposiciones del Reglamento de Radiocomunicaciones.

El responsable de una estación radiotelefónica de la zona A1 debe estar en posesión, al menos, de la tarjeta profesional de Operador Restringido del SMSSM. Para las zonas A2, A3 y A4 debe estar en posesión de la tarjeta profesional de Operador General del SMSSM.

Ningún particular o entidad podrá instalar o utilizar una estación transmisora sin la correspondiente licencia para su utilización. La concesión de la licencia es competencia de la administración del país de donde dependa la estación.

Todo buque equipado con una estación radiotelefónica de ondas métricas mantendrá, mientras esté en el mar, escucha continua en:

- Canal internacional de llamada y socorro, canal 16 (156,800 MHz)
- Canal internacional de llamada y socorro para llamada selectiva digital, canal 70 (156,525 MHz).

En barcos de pequeño porte, se mantendrá periodo de escucha en los minutos 10 a 20 y 40 a 50 de cada hora en el canal 9.

La disponibilidad de los equipos de radiocomunicaciones a bordo de los buques que naveguen en la zona A1 y A2 se asegurará utilizando, al menos, uno de los siguientes métodos: duplicación de equipos, mantenimiento en tierra o capacidad de mantenimiento en el mar. Y dos de estos métodos para buques que naveguen en zonas A3 y A4.

El servicio de una estación móvil dependerá de la autoridad suprema del capitán o persona responsable del barco, deberá exigir que dicha estación de la que sea responsable un operador, se utilice con arreglo a lo establecido en el Reglamento.

Las estaciones del SMM emplearán la hora universal coordinada (hora UTC).

AUTOEVALUACIÓN

- 1.- El responsable de una estación radiotelefónica de la zona A1 debe estar en posesión, al menos, del certificado de:
 - a) Certificado de Operador Restringido Básico del SMSSM
 - b) Tarjeta profesional de Operador General del SMSSM
 - c) Tarjeta profesional de Operador Restringido del SMSSM

- 2.- El responsable de una estación radiotelefónica de las zonas A2, A3 y A4 debe estar en posesión del certificado de:
 - a) Certificado de Operador Restringido Básico del SMSSM
 - b) Tarjeta profesional de Operador General del SMSSM
 - c) Tarjeta profesional de Operador Restringido del SMSSM

- 3.- La concesión de la licencia para instalar o utilizar una estación transmisora, es competencia de:
 - a) El responsable de la estación
 - b) La entidad que la instale
 - c) La administración del país de la que dependa

- 4.- Todo buque equipado con una estación radiotelefónica de ondas métricas mantendrá mientras esté en el mar, escucha continua en:
 - a) Canal internacional de llamada y socorro, canal 16 (156,800 MHz)
 - b) Canal internacional de llamada y socorro para llamada selectiva digital, canal 70 (156,525 MHz)
 - c) Las respuestas a y b son correctas

- 5.- Los periodos de silencio están destinados a:
 - a) Barcos que en situación de emergencia no puedan ser oídos durante los minutos de tráfico normal
 - b) Barcos de pequeño porte
 - c) Ambientes relajados en el buque

- 6.- En buques dedicados a viajes en zonas marítimas A1 y A2, la disponibilidad se asegurará utilizando al menos uno de los siguientes equipos:
 - a) Duplicación de equipos, mantenimiento en tierra o capacidad de mantenimiento en mar
 - b) Duplicación de equipos, mantenimiento en mar o capacidad de mantenimiento en tierra
 - c) Mantenimiento de equipos, duplicación en tierra o capacidad de mantenimiento en mar

- 7.- Señale Verdadero o Falso: “Las llamadas de emergencia (Socorro, Urgencia y Seguridad) dependen exclusivamente de la autorización de la persona con el título de operador del SMSSM”
 - a) Verdadero
 - b) Falso

- 8.- Las estaciones del Servicio Móvil Marítimo emplearán la hora universal coordinada UTC en sus comunicaciones
 - a) Verdadero
 - b) Falso

UNIDAD DIDÁCTICA 7

PROCEDIMIENTOS DE RADIOTELEFONÍA

7.1 INTRODUCCIÓN

La voz es el medio más importante de cuantos disponemos para comunicar, al hablar el receptor obtiene información a través de dos fuentes, la que aportan las palabras y la que se obtiene por la forma de decir dichas palabras.

En la mar las comunicaciones por voz resultan un medio imprescindible para el intercambio de información, gracias a la radiotelefonía se ha podido gestionar el tráfico marítimo de manera ordenada por denso que sea, estableciendo navegaciones más seguras. Para alcanzar este objetivo, fue necesario dotar de equipamiento a los barcos, pero esto solo fue una parte del proceso, además, era necesario poner al frente de la estación de radiocomunicaciones personal cualificado para establecer comunicaciones empleando procedimientos comunes y de manera ordenada.

Por ello, los equipos de VHF deben ser manipulados por operadores con una titulación apropiada que les habilite para ello y deberán mantener escucha continua en el canal 16 de radiotelefonía y en el canal 70 de llamada selectiva digital (DSC), mientras el buque esté en la mar. El uso del canal 16 quedará restringido a comunicaciones de emergencia (Socorro, Urgencia y Seguridad) y a establecer contacto con otras estaciones en una comunicación que no exceda de un minuto.

Es importante conocer los procedimientos, expresiones y actuaciones adecuadas para establecer comunicaciones VHF de manera que garanticen una travesía segura. No todas las llamadas tienen la misma prioridad, ni requieren el mismo procedimiento de respuesta y actuación. El personal encargado de la comunicación a bordo debe distinguir claramente estas diferencias y conocer los procedimientos en cada caso.



Figura 1. Estación de Radiocomunicaciones

Esta unidad trata los conceptos que define la normativa para la identificación y uso de la estación, así como los procedimientos radioelectrónicos para comunicaciones generales y situaciones de emergencia.

7.2 ESTACIÓN DE RADIOCOMUNICACIONES

7.2.1 Medidas contras las Interferencias

Antes de transmitir, se establecerá un pequeño periodo de escucha en el canal en el que se va a efectuar la transmisión para asegurar que no existe una comunicación en curso, evitando interferir dicha comunicación. Los operadores deben tener presente que están prohibidas todas las transmisiones inútiles, absurdas, falsas o engañosas así como las transmisiones sin identificación.

Especialmente, se procurará evitar interferencias en los canales de Socorro, Urgencia y Seguridad (canales 16 y 70), y a los relacionados con estos. Siempre que sea posible, se empleará el mínimo nivel de potencia para realizar comunicaciones de manera satisfactoria.

7.2.2 Operaciones Preliminares

Antes de iniciar una transmisión el operador deberá tomar las precauciones vistas en el epígrafe anterior para asegurar que no causará interferencias a las comunicaciones que se estén realizando. En caso de producirse, esperará a que la comunicación en curso se detenga, evitando interferir en esta. Si a pesar de estas precauciones, la emisión de dicha estación perturbara a una transmisión ya en curso, se aplicarán las reglas siguientes:

- La estación móvil, cuya emisión produce la interferencia en la comunicación de una estación móvil con una costera o entre estaciones móviles, cesará la transmisión a la primera petición de la estación costera o las estaciones móviles interesadas.
- La estación que solicite el cese de la comunicación, indicará a la estación cuya emisión ha causado la interrupción la duración aproximada del tiempo de espera impuesto a la misma.

7.2.3 Identificación de las Estaciones

Como se ha comentado anteriormente, todas las comunicaciones deben contener la identificación de la estación transmisora. Las estaciones costeras deben identificarse empleando su distintivo de llamada (call sign) o el nombre geográfico del lugar al que pertenezca seguido de la palabra RADIO.

Las estaciones de barco podrán identificarse mediante el distintivo de llamada, nombre oficial del barco o número de llamada selectiva digital (DSC). La formación de los distintivos de llamada depende del país y del tipo de estación. El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT regula a nivel internacional la asignación de distintivos de llamada que estarán formados al menos por tres caracteres (letras del abecedario y cifras), que indicarán el país de bandera de la estación.

El apéndice 42 del Reglamento de Radiocomunicaciones muestra el cuadro de atribución de series internacionales de distintivos de llamada, de donde obtenemos que los asignados a estaciones españolas comprenden desde AMA hasta AOZ y desde EAA hasta EHZ .

El distintivo de llamada de las **estaciones terrestres** estará formado por dos caracteres y una letra que podrán ir acompañadas de hasta tres cifras, no siendo la cifra que va a continuación de las letras ni uno ni cero. No obstante, se recomienda que los distintivos de estaciones fijas se conformen mediante dos caracteres y una letra seguida de dos cifras.

El distintivo de llamada de las **estaciones de barco** estará formado por dos caracteres y dos letras, pudiendo agregar a esta formación una cifra que no sea ni uno ni cero. No obstante, las estaciones de barco que solo empleen radiotelefonía, podrán usar un distintivo formado por dos caracteres (el segundo será una letra) seguido de cuatro cifras, no siendo la cifra que va a continuación de las letras ni uno ni cero. También se admiten distintivos formados por dos caracteres y una letra seguida de cuatro cifras no siendo la cifra que va a continuación de las letras ni uno ni cero.

El distintivo de llamada de las **embarcaciones de salvamento** estará formado por la estructura propia del distintivo de barco seguido de dos cifras, no siendo uno ni cero la cifra que siga inmediatamente a las letras. El de las **estaciones aerotransportadas de salvamento** estará formado por la estructura propia del distintivo de aeronave seguido de una cifra, que no sea ni uno ni cero. En el caso de las **estaciones de radiobalizas**, el distintivo de llamada estará formado por la letra B en Morse (-...) seguido del distintivo de llamada del barco al que pertenezca o por cualquiera de los dos.

7.2.4 Alfabeto Fonético y Código Numérico Internacional

Cuando sea necesario el deletreo de distintivos de llamada, nombre oficial o cualquier señal identificativa de la estación, y para aquellos casos en los que la recepción de un mensaje radiotelefónico sea dudosa, los operadores de las estaciones de los buques deben deletrear las palabras y los números usando el alfabeto fonético y el código numérico internacional, siendo particularmente importante cuando se transmiten mensajes por radiotelefonía que conciernen a la seguridad de la vida humana en la mar.

El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT de 2016 recoge en su apéndice nº14 el cuadro para deletreo de letras y cifras que se muestra a continuación:

ALFABETO FONÉTICO					
Letra	Palabra	Pronunciación	Letra	Palabra	Pronunciación
A	Alfa	<u>Al</u> fa	O	Oscar	<u>Os</u> car
B	Bravo	<u>Bra</u> vo	P	Papa	Pa <u>pa</u>
C	Charlie	<u>Char</u> li	Q	Quebec	Que <u>bek</u>
D	Delta	<u>Del</u> ta	R	Romeo	<u>Ro</u> meo
E	Echo	<u>E</u> co	S	Sierra	Si <u>e</u> rra
F	Foxtrox	<u>Fox</u> trox	T	Tango	<u>Tan</u> go
G	Golf	Golf	U	Uniform	<u>lu</u> ni form
H	Hotel	Ho <u>tel</u>	V	Victor	<u>Vic</u> tor
I	India	<u>In</u> dia	W	Whiskey	<u>Uis</u> ky
J	Juliett	<u>Yu</u> liett	X	X-ray	<u>Ex</u> rey
K	Kilo	<u>Ki</u> lo	Y	Yankee	<u>Ian</u> qui
L	Lima	<u>Li</u> ma	Z	Zulu	<u>Zu</u> lu
M	Mike	<u>Ma</u> ik	.	Stop	Stop
N	November	No <u>ven</u> ber	,	Decimal	De si mal

Tabla 1. Alfabeto fonético

En la columna de pronunciación vemos cada expresión descompuesta por sílabas y una de ellas subrayada para resaltar que es la que debe acentuarse.

El alfabeto fonético internacional no recoge la letra Ñ dado que no es un carácter internacional. Para su deletreo en un ámbito de comunicaciones de habla española se emplea la expresión “ñoño” para denominar a la letra Ñ.

CÓDIGO NUMÉRICO						
Número	Palabra	Pronunciación		Número	Palabra	Pronunciación
0	Nadazero	Na-da –si-ro		5	Pantafive	Pan-ta-faif
1	Unaone	U-na-uan		6	Soxisix	Sok-si-six
2	Bissotwo	Bi-so-tu		7	Setteseven	Se-te-seven
3	Terrathree	Te-ra-tri		8	Oktoeight	Ok-to-eit
4	Kartefour	Kar-te-for		9	Novenine	No-ve-nain

Tabla 2. Código numérico

Aunque es habitual la transmisión de cifras en lengua inglesa, el uso del código numérico internacional se mantiene vigente, siendo especialmente útil en situaciones de incompatibilidad o dificultad con el idioma.

7.3 PROCEDIMIENTO GENERAL RADIOTELEFÓNICO DEL SMM

El procedimiento para establecer comunicaciones en radiotelefonía VHF se hará en el canal 16 (canal de llamada) y tendrá una duración inferior a un minuto. Debe hacerse de la siguiente forma:

- Distintivo de llamada, nombre oficial u otra identificación de la estación con la que se quiere establecer contacto, repetida tres veces (una vez en condiciones de propagación favorable).
- La palabra Aquí, This is o Delta Echo (para situaciones en las que exista dificultad con el idioma).
- Distintivo de llamada, nombre oficial u otra identificación de la estación que quiere establecer contacto, repetida tres veces (dos veces en condiciones de propagación favorable).
- Comunicación del propósito de llamada.
- La expresión Cambio (Over en lengua inglesa), que indica el fin de la transmisión y queda a la espera de respuesta por parte de la estación que ha sido llamada.

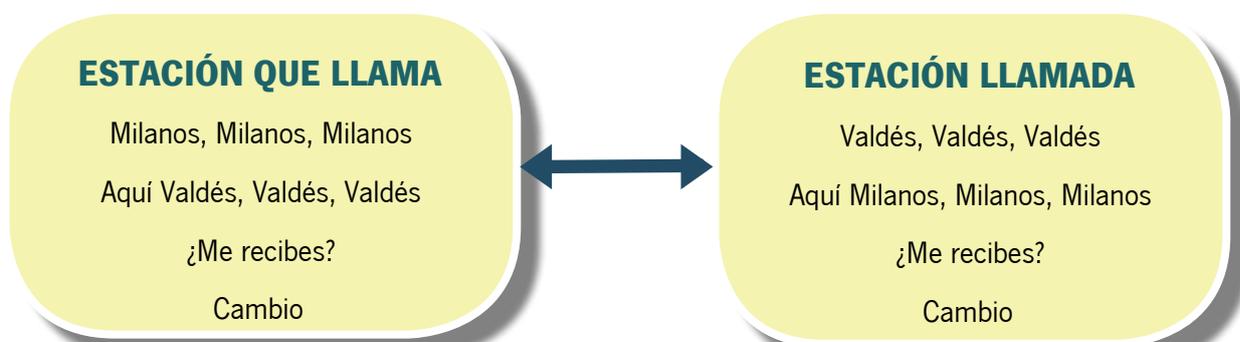


Figura 2. Ejemplo de comunicación entre estaciones

La estación que ha sido llamada empleará el mismo formato para responder a la estación que le ha llamado.

Tras la puesta en contacto, se propondrá inmediatamente un canal de trabajo para el intercambio de mensajes. Si la estación a la que se llama no responde tras intentarlo tres veces en un intervalo de dos minutos, se abandonará el envío de dicha llamada por espacio de al menos tres minutos. Una vez establecido el contacto entre estaciones se enunciará una sola vez la señal de identificación de estaciones y se propondrá sin demora el canal de trabajo en el que establecer el intercambio de mensajes. En ningún caso, las comunicaciones que no impliquen una situación de emergencia ocuparán el canal 16 un tiempo superior a un minuto.

Tras concluir el intercambio de mensajes en el canal de trabajo seleccionado, las estaciones podrán comunicar el final de la comunicación dejando el canal libre mediante la expresión Fuera (Out en lengua inglesa). Una vez finalizada la transmisión, las estaciones reanudarán la escucha en el canal 16.

Las estaciones móviles que deseen establecer contacto con una estación costera deberán hacerlo, si es posible, en el canal reservado de la costera, indicado en el nomenclátor de estaciones costeras.

Las estaciones costeras anunciarán a través del canal 16, mediante llamada general (all ships o Charlie Quebec en situación de dificultad con el idioma) sus:

- ▶ Listas de tráfico / traffic list (buques para los que tiene mensaje)
- ▶ Avisos a la navegación / navigational warning
- ▶ Predicciones meteorológicas / weather forecast

En la transmisión quedará indicado el canal de trabajo (working channel) donde se efectuará la transmisión del mensaje.

COMUNICACIÓN ESTACIÓN TERRESTRE

Llamada general, Llamada general, Llamada general

Aquí Cádiz radio, Cádiz radio, Cádiz radio

Escuchen lista de tráfico en canal 73

Cambio

Figura 3. Comunicación estación terrestre

7.4 COMUNICACIONES DE EMERGENCIA

Aquellas situaciones en la mar que representan un peligro para un barco, su tripulación o parte de ella, así como las circunstancias que suponen un peligro para la navegación, se engloban dentro de las comunicaciones de emergencia. Estas se dividen en las tres categorías citadas a continuación, por orden de prioridad.

- a) Llamadas de Socorro
- b) Llamadas de Urgencia
- c) Llamadas de Seguridad

El uso de estas llamadas queda restringido a la autorización del capitán o persona al mando del buque, y en caso de transmitir una falsa señal de emergencia deberá informarse sin demora alguna a la estación costera más cercana.



Figura 4. Situación de emergencia

Las llamadas de emergencia en radiotelefonía se transmiten a través del canal 16 y van dirigidas a todas las estaciones.

7.5 COMUNICACIONES DE SOCORRO

La llamada de socorro tendrá prioridad absoluta sobre cualquier otra comunicación. Todas las estaciones que reciban esta llamada deben abandonar inmediatamente cualquier transmisión en curso y mantener la escucha en el canal de comunicación de socorro (canal 16).

Esta llamada va dirigida a todas las estaciones a la escucha. Todos los barcos que se encuentren próximos a la situación del buque en peligro deben permanecer en silencio y a la escucha un corto espacio de tiempo, a la espera de respuesta por parte del Centro de Coordinación de Salvamento. Una vez terminada la comunicación con tierra o pasado un tiempo suficiente para constatar que no hay comunicación con la estación terrestre, los barcos próximos deberán responder inmediatamente a la petición de auxilio.

El artículo 32.13BA del Reglamento de Radiocomunicaciones dicta que la señal radiotelefónica de socorro estará constituida por la palabra Mayday pronunciada meidei. Esta expresión procede de francés m'aider (ayudadme). En español la pronunciación clásica es medé.

La señal radiotelefónica de llamada de socorro indica que el barco que la transmite se encuentra en peligro grave y solicita auxilio inmediato.

7.5.1 Llamada y Mensaje de Socorro

La llamada de socorro en radiotelefonía comprenderá:

- La señal de socorro Mayday (tres veces)
- La palabra Aquí (This is o Delta Echo)
- Distintivo de llamada, nombre oficial u otra identificación (tres veces)

El mensaje radiotelefónico se compone de:

- a) La señal de socorro Mayday
- b) El distintivo de llamada, nombre oficial u otra identificación
- c) Las indicaciones relativas a la posición
- d) Naturaleza del peligro y asistencia que requiere
- e) Cualquier otra información que pueda facilitar el socorro



Figura 5. Esquema de comunicación de un socorro

Por regla general, la posición se facilitará en grados y minutos de latitud y longitud, aportando si es posible decimales de minuto. También podrá expresarse por demora y distancia de una situación geográfica conocida indicando si se emplean millas náuticas u otra unidad. Por último, se puede expresar la posición indicando una situación geográfica fácil de precisar en casos específicos, como son las situaciones de varada.

Si el operador encargado de las comunicaciones tiene tiempo para ello, podrá transmitir en su mensaje otros datos de interés, por ejemplo: rumbo en grados, personas a bordo o el tipo de barco. Cualquier información adicional no debe modificar la estructura de la comunicación de socorro, deberá aportarse al final del mensaje antes de la expresión “cambio”.

Mientras no se reciba respuesta, la llamada y el mensaje de socorro se repetirán a intervalos, especialmente durante los periodos de silencio para radiotelefonía.

En caso de no recibir respuesta a la llamada en la frecuencia de socorro, se podrá hacer en cualquier otra frecuencia donde se pueda llamar la atención.

7.5.2 Acuse de Recibo a un Mensaje de Socorro

Todas las estaciones que reciban un mensaje de socorro de una estación móvil cuya proximidad no ofrezca duda, deberán acusar recibo del mensaje.

Las estaciones receptoras deben permanecer en silencio un corto intervalo de tiempo para no interferir la posible comunicación del Centro de Coordinación de Salvamento con el buque en peligro, siempre que la embarcación afectada se encuentre en una zona en la que puedan establecer comunicación segura con estaciones terrestres. Transcurrido este tiempo y si no se indica lo contrario, se procederá a transmitir acuse de recibo.

La respuesta a la llamada de socorro o acuse de recibo se hace de la siguiente forma:

- a) Señal de Socorro Mayday
- b) Identificación de la estación que ha transmitido el socorro (tres veces)
- c) Palabra Aquí (This is o Delta Echo)
- d) Identificación de la estación que acusa recibo (tres veces)
- e) Palabra Recibido (Romeo Romeo Romeo, en caso de dificultad con el idioma)
- f) Señal de Socorro Mayday

La estación que hace el acuse de recibo comunicará a la estación en peligro los siguientes datos:

- Posición en la que se encuentra y velocidad en nudos.
- Hora estimada de llegada (E.T.A.: Estimated Time of Arrival) a la situación del buque en peligro. Se empleará hora UTC.
- Si la posición del barco en peligro fuese dudosa, las estaciones de barco en condiciones de hacerlo transmitirán la marcación verdadera de este precedida de la abreviatura QTE. Antes de transmitir la marcación, deben asegurarse de que no perturba las comunicaciones de otras estaciones mejor situadas para prestar un auxilio inmediato.

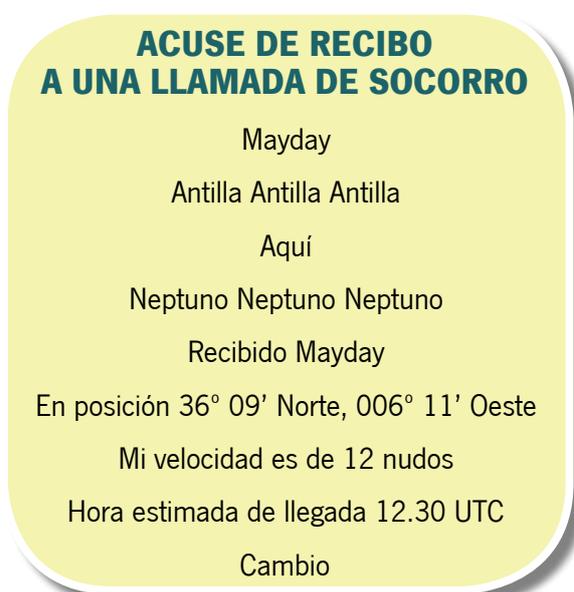


Figura 6. Esquema acuse de recibo a la llamada de socorro

7.5.3 Tráfico de Socorro

Se denomina Tráfico de Socorro al conjunto de mensajes relativos al auxilio inmediato que precise la estación móvil en peligro. El centro de coordinación de salvamento responsable de la operación SAR también dirigirá el tráfico de socorro o podrá designar a otra estación para que lo haga.

La estación encargada de la dirección del tráfico de socorro, podrá imponer silencio a todas las estaciones móviles de la zona o a una estación concreta que perturbe las comunicaciones. Para ello empleará la instrucción radiotelefónica **Silence Mayday** (pronunciada Silans mede), seguido de la identificación de la estación que motiva la llamada o alertando a todas las estaciones.

Terminado el Tráfico de Socorro, la estación al cargo de la dirección de este, transmitirá en la misma frecuencia empleada para el tráfico, un mensaje dirigido a todas las estaciones, empleando la instrucción **Silence fini** (pronunciado silans fini) que indica la reanudación del uso normal del canal. Este mensaje tiene siguiente estructura:

- a) Señal de Socorro Mayday
- b) A todas las estaciones, All ships o Charlie Quebec (tres veces)
- c) Aquí, This is o Delta Echo
- d) Identificación de la estación transmisora del mensaje
- e) Hora de envío del mensaje
- f) Identificación de la estación móvil que se hallaba en peligro
- g) Silence fini

Durante el intercambio de mensajes pertenecientes a las comunicaciones socorro, la estación encargada del control del tráfico podrá, si lo considera oportuno, cesar la imposición de silencio pasando a una situación de tráfico restringido. Para ello empleará la instrucción **Prudence** (pronunciado prudans) precedida de la llamada general, advirtiendo a las estaciones receptoras que se podrán reanudar las comunicaciones en el canal 16 de modo prudente.

- a) Señal de socorro Mayday
- b) A todas las estaciones (tres veces)
- c) Aquí
- d) Identificación de la estación que transmite el mensaje
- e) Hora del mensaje
- f) Identificación de la estación móvil que se halla en peligro
- g) Expresión Prudence

7.5.4 Llamada de socorro por una estación que no se halla en peligro

Si una estación (móvil o terrestre) tiene conocimiento de que una estación móvil se haya en peligro, deberá transmitir un mensaje de socorro por esa estación en peligro siempre y cuando:

- La estación en peligro no esté en condiciones de transmitirlo por sí misma,
- el Capitán, o el responsable de la estación considere que la estación en peligro necesita auxilios,
- o aún no estando en condiciones de prestar auxilio, haya oído un mensaje de socorro al que no se hubiera acusado recibo

La señal radiotelefónica que define esta situación es Mayday Relay (pronunciado medé relé). La forma de hacerlo será:

- Señal Mayday Relay (tres veces)
- Aquí
- Identificación de la estación transmisora (tres veces)

A continuación, se transmite el mensaje que define la situación del barco en peligro. Si el motivo de la transmisión es el de un mensaje de socorro al cual no se le ha acusado recibo, se debe retransmitir fielmente el mensaje de socorro original.

En las situaciones en las que no se ha recibido llamada de socorro pero el capitán define que una embarcación se encuentra en situación de emergencia, y por tanto debe pedir auxilio para esta, este deberá transmitir un mensaje asociado a la llamada con el siguiente contenido:

- Si es posible, identificación del buque en peligro
- Posición del buque en peligro
- Naturaleza del peligro
- Asistencia que necesita

RETRANSMISIÓN DE UNA LLAMADA DE SOCORRO

Mayday Relay, Mayday Relay, Mayday Relay

Aquí

Milanos, milanos, milanos

El buque Antilla

En posición 36° 12' Norte, 006° 11' Oeste

Tiene un incendio a bordo

Necesita auxilio inmediato

Cambio

Figura 7. Esquema retransmisión de una llamada de socorro

7.6 SEÑAL Y MENSAJE DE URGENCIA

Las llamadas de urgencia tienen prioridad sobre todas las comunicaciones excepto las llamadas de socorro.

La señal radiotelefónica está formada por la expresión PAN PAN (de la expresión francesa “panne”), que indica a las estaciones a la escucha la situación de peligro urgente en la que se encuentra el buque que efectúa la transmisión o algún miembro a bordo de este.

Las comunicaciones de urgencia deben contener la posición del buque, naturaleza del peligro y asistencia que solicita.

El mensaje de urgencia se transmitirá en una frecuencia de trabajo cuando el contenido del mensaje sea largo, en consultas radiomédicas o en zonas de tráfico intenso cuando se trate de repeticiones del mensaje.

COMUNICACIÓN DE UNA SITUACIÓN DE URGENCIA

Pan pan, Pan pan, Pan pan

Aquí

Valdés, Valdés, Valdés

En posición 35° 50' Norte, 005° 51' Oeste

Buque sin gobierno

Solicito remolque urgentemente

Cambio

Figura 8. Esquema de comunicación de una situación de urgencia

En la llamada de urgencia se incluirá una indicación a tal efecto.

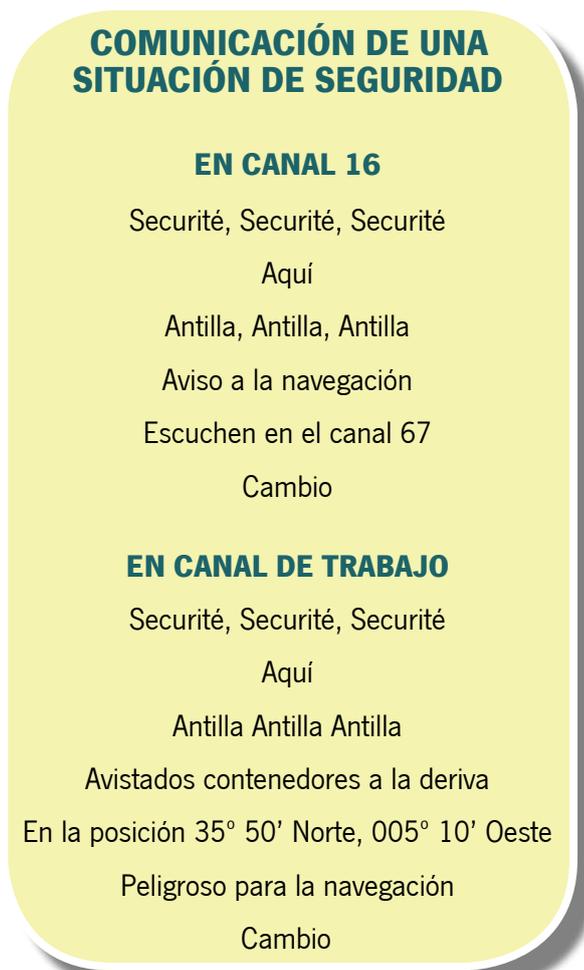
Las consultas radio-médicas podrán ir precedidas de la señal Pan Pan. No obstante, resulta más apropiado efectuar una llamada a la estación de tierra más cercana si se conoce el canal que tiene asignada. La costera será la encargada de poner en contacto al centro radio-médico con la estación interesada.

El personal a bordo deberá rellenar el cuestionario básico acerca del paciente, contenido en el botiquín de a bordo, este será una herramienta esencial para la consulta. Las consultas son gratuitas y tienen servicio permanente. El centro radio-médico de España perteneciente al Instituto Social de la Marina ISM se encuentra en Madrid y está en contacto permanente con el Centro Nacional de Coordinación de Salvamento Marítimo, por si fuera necesaria la evacuación del paciente. En caso de tener cobertura telefónica también se puede establecer la consulta radiomédica mediante el número de teléfono 00 34 913 103 475.

7.7 SEÑAL Y MENSAJE DE SEGURIDAD

La señal radiotelefónica de la llamada de seguridad consiste en la expresión francesa **Securité**, e indica que la estación que la transmite tiene un mensaje relativo a la seguridad de la navegación o contiene avisos meteorológicos importantes.

La llamada de seguridad se transmite en el canal internacional de llamada y socorro (canal 16), no así el mensaje de seguridad que será transmitido por un canal de trabajo.



COMUNICACIÓN DE UNA SITUACIÓN DE SEGURIDAD

EN CANAL 16

Securité, Securité, Securité
Aquí
Antilla, Antilla, Antilla
Aviso a la navegación
Escuchen en el canal 67
Cambio

EN CANAL DE TRABAJO

Securité, Securité, Securité
Aquí
Antilla Antilla Antilla
Avistados contenedores a la deriva
En la posición 35° 50' Norte, 005° 10' Oeste
Peligroso para la navegación
Cambio

Figura 9. Esquema de comunicación de una situación de seguridad

RESUMEN

Mientras estén en la mar, todos los barcos deben hacer escucha permanente en los canales 16 y 70 de VHF.

Antes de iniciar una transmisión debe asegurarse que no se interfiere otra comunicación. Están prohibidas todas las señales falsas, inútiles, engañosas o sin identificación.

Las estaciones a bordo se identificarán mediante distintivo de llamada, nombre oficial del buque o número de identificación en DSC.

El código fonético internacional se emplea para enunciar distintivos de llamada y deletreo de información. También es útil en situaciones de mala propagación y de dificultad con el idioma.

En VHF, las radiocomunicaciones marinas se establecen a través del canal 16. Una vez en contacto, las estaciones pasarán a un canal libre de trabajo.

Las llamadas de emergencia generalmente van dirigidas a todas las estaciones, solo puede autorizarlas el capitán / patrón o responsable a bordo del buque y en radiotelefonía siempre se usará canal 16 de VHF.

Las llamadas de emergencia se dividen en tres categorías: Socorro (Mayday), Urgencia (Pan Pan) y Seguridad (Securite).

Se denomina Tráfico de Socorro al conjunto de mensajes relativos al auxilio inmediato que precise la estación móvil en peligro. El centro de coordinación de salvamento que coordine la operación SAR también dirigirá el tráfico de socorro o podrá designar a otra estación para que lo haga.

La estación encargada de la dirección del tráfico de socorro, podrá imponer silencio a todas las estaciones o a una concreta que perturbe las comunicaciones, mediante la instrucción Silence Mayday.

Terminado el Tráfico de Socorro, la estación al cargo de la dirección de este, transmitirá en la misma frecuencia empleada para el tráfico un mensaje dirigido a todas las estaciones, indicando que se puede reanudar el trabajo normal, mediante la instrucción Silence Fini.

La señal radiotelefónica Mayday Relay se emplea cuando una estación tiene conocimiento de que una estación móvil se halla en peligro.

La consulta radiomédica se solicita a la estación costera, es gratuita y tiene servicio permanente.

AUTOEVALUACIÓN

- 1.- El uso del canal 16 quedará restringido a:
 - a) Comunicaciones de emergencia
 - b) Establecer contacto con otra estación en una comunicación que no exceda 1 minuto
 - c) Ambas respuestas son correctas

- 2.- De las series internacionales de distintivos de llamada de la UIT España tiene asignado:
 - a) Desde AMA hasta AOZ
 - b) Desde EAA hasta EHZ
 - c) Ambas respuestas son correctas

- 3.- El deletreo correcto de la expresión "MAYDAY" es:
 - a) Mike-Alfa-Yankee-Deco-Alfa-Yankee
 - b) Mike-Alfa-Yankee-Delta-Alfa-Yankee
 - c) Mar-Alfa-Yankee-Deco-Alfa-Yankee

- 4.- Tras establecer contacto entre estaciones en canal 16:
 - a) Se propondrá un canal de trabajo para el intercambio de mensajes
 - b) Se efectuará el intercambio de mensajes en canal 16 sin exceder 1 minuto cada estación
 - c) El canal 16 no está destinado a la puesta en contacto entre estaciones

- 5.- El orden de prioridad de las llamadas de emergencia es:
 - a) Socorro, Seguridad y Urgencia
 - b) Socorro, Urgencia y Seguridad
 - c) Urgencia, Socorro y Seguridad

- 6.- La expresión Silans Fini indica:
 - a) Fin del tráfico de socorro
 - b) Imposición de silencio a una o varias estaciones
 - c) Comienzo del tráfico de socorro

- 7.- La expresión Mayday Relay se emplea:
 - a) Para la repetición de una llamada de socorro
 - b) Para hacer acuse de recibo a una llamada de socorro
 - c) Cuando una estación tiene conocimiento de que una estación móvil se halla en peligro

- 8.- El coste de la consulta radiomédica depende:
 - a) De la distancia a la que se encuentre el barco que la solicita
 - b) Es completamente gratuita y tiene servicio permanente
 - c) De los servicios médicos que requiera

- 9.- La señal radiotelefónica de Seguridad consiste en la expresión PAN PAN:
 - a) Verdadero
 - b) Falso

UNIDAD DIDÁCTICA 8

COMUNICACIONES ZONA A1.

TRANSCEPTOR DE ONDAS MÉTRICAS

8.1 INTRODUCCIÓN

El Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima garantiza que todas las embarcaciones dispongan de una estación radioeléctrica lo suficientemente dotada, para realizar todas las comunicaciones necesarias durante la navegación y ante cualquier situación que se pueda presentar, ya sea de categoría rutina o situación de emergencia.

En este sentido, el transceptor de comunicaciones para la zona A1 VHF-DSC resulta de vital importancia.

Permite dos sistemas diferenciados e independientes de comunicación:

- La radiotelefonía VHF para comunicaciones por voz.
- La llamada selectiva digital DSC para comunicar mediante mensajes de texto.

En ambos casos lo hace como sistema transceptor, es decir, permite la transmisión y recepción de información. Mediante el sistema de radiotelefonía las comunicaciones podrán realizarse de manera alternada o simultánea, según el tipo de transceptor disponible en cada estación. En todo caso, estará capacitado para contactar con cualquier estación de ámbito marino dentro de su área de cobertura VHF, ya sea una estación móvil o terrestre.

Las comunicaciones empleando el sistema de Llamada Selectiva Digital DSC, permiten establecer contacto con otras estaciones sin que la transmisión sea captada por otros transceptores a su alcance, favoreciendo que se reduzcan las transmisiones de categoría rutina en el canal internacional de llamada y socorro para radiotelefonía, canal 16.

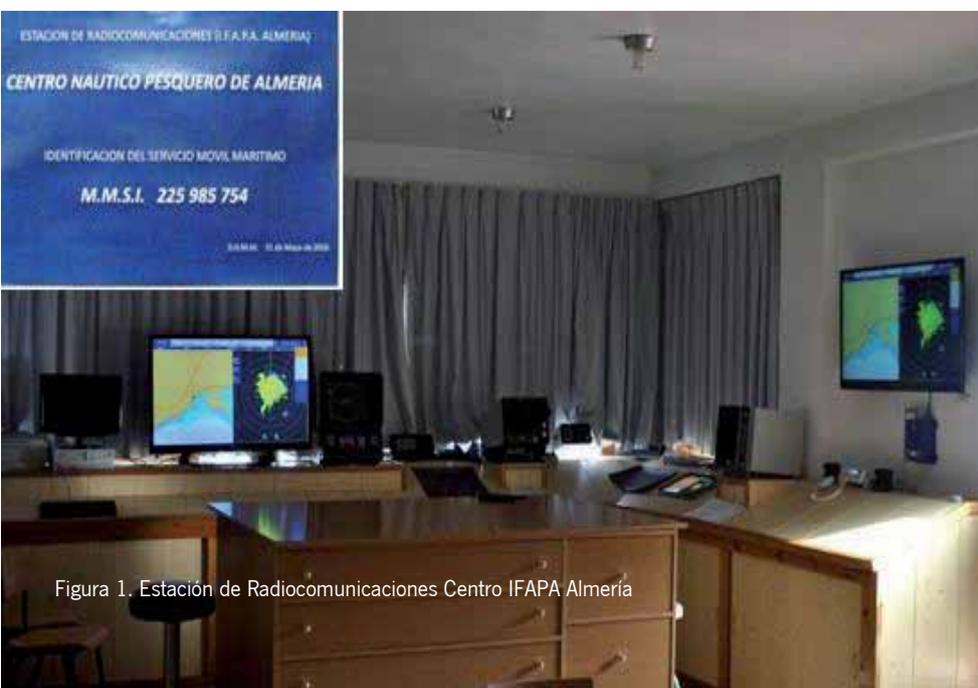


Figura 1. Estación de Radiocomunicaciones Centro IFAPA Almería

En el presente capítulo trataremos el transceptor VHF-DSC y sus principales características, comunes a todos los equipos instalables en una estación profesional marina, independientemente del coste o clase del equipo.

Para ello, dividiremos el equipo en dos partes independientes, la Radiotelefonía y la Llamada Selectiva Digital.

8.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSCPTORES MARINOS DE VHF

Las características principales de los radioteléfonos VHF-DSC actuales para estaciones profesionales de ámbito marino son las siguientes:

- Unidad transceptora compacta, compuesta por transmisor y receptor.
- Emplea sistemas de modulación en frecuencia y fase para Radiotelefonía F3E (G3E) y para Llamada Selectiva Digital F2B (G2B).
- Opera dentro del rango de la banda marina de VHF (156-174 MHz) entre 155.000 y 163.500 MHz.
- Su potencia está regulada en el servicio móvil (25w-1w) y debe ser fácilmente conmutada de plena a baja potencia.
- Modo de explotación general simplex y dúplex si el equipo dispone de la función.
- Sus frecuencias están pre-sintonizadas mediante canales. No es necesaria ninguna operación de reajuste tras cada cambio de canal.
- Incluirá un botón específico para sintonizar directamente la frecuencia internacional de llamada y socorro en VHF 156.800 MHz canal 16.
- Sistema de doble o triple escucha.
- Datos de posicionamiento GPS.
- Llamada Selectiva Digital DSC.
- Sistema de escucha automática en frecuencia internacional de llamada y socorro DSC 156,525 MHz canal 70.



Figura 2. Foto transceptor

Además de las funciones principales, los equipos actuales incorporan otras funciones auxiliares incrementando sus capacidades.

- Sistema de posicionamiento GPS integrado
- Sistema de identificación automática AIS integrado
- Capacidad de comunicación duplex
- Función de escaneo de canales
- Canales privados
- Agenda para guardar la identificación de otras estaciones

Dada las diferencias existentes entre transceptores de VHF-DSC, estos se clasifican por clase en función de las características del equipo y del compromiso del fabricante con los estándares establecidos. Esta clasificación se identifica mediante una letra y abarca desde la A hasta la E.

Los equipos clase A o equipos de gama alta, cumplen fielmente con todas las características recomendadas por la Organización Marítima Internacional para el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimo.

Los equipos clase E o equipos de gama baja, poseen las características mínimas para realizar comunicaciones en radiotelefonía y llamada selectiva digital, pero no necesariamente cumplen los requisitos del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimo. En España, los transceptores clase E no están permitidos en estaciones profesionales de ámbito marino, aquellas que tengan exenciones del cumplimiento de la normativa llevarán al menos equipos clase D.

8.3 LA LLAMADA SELECTIVA DIGITAL

La Llamada Selectiva Digital DSC es el sistema de comunicaciones alternativo a la radiotelefonía en el transceptor de VHF. Como su propio nombre indica, el sistema permite llamar a buques y estaciones terrenas de forma selectiva, así como llamadas a grupos, a todas las estaciones y llamadas de emergencias. De igual manera, como su nombre indica, emplea un sistema de modulación digital, que codifica la información contenida en los mensajes de texto transmitidos, y la decodifica en los mensajes recibidos.

El receptor de Llamada Selectiva Digital tiene la función de vigilancia automática en la frecuencia internacional de llamada y socorro para llamada selectiva digital (canal 70), por tanto, no es necesario sintonizar este canal para recibir las llamadas. Esta función no necesita ninguna acción por parte del operador para activarla, siempre que el equipo esté encendido, el receptor estará preparado para recibir las llamadas en este sistema.

Para decodificar los mensajes recibidos y codificar los mensajes que se quieran transmitir, los transceptores VHF incorporan un módem y una CPU que además contiene el software necesario para elaborar los formatos de los mensajes.

Las opciones de configuración de las llamadas se visualizan a través de la pantalla, la selección de funciones DSC se hace mediante los propios controles del transceptor. La recepción de las llamadas se puede hacer a través de la pantalla o sobre papel si se conecta una impresora al transceptor (si el transceptor dispone de la función).

8.3.1 Llamada Selectiva

La principal característica del sistema radica en la posibilidad de realizar llamadas selectivas, es decir, realizar una llamada a la estación con la que se quiere comunicar sin necesidad de alertar a otras estaciones. Frente al sistema radiotelefónico visto en unidades anteriores, donde se debe hacer una llamada pública por el canal 16 a la estación deseada, el sistema de llamada selectiva transmite la petición de comunicación únicamente a la estación con la que se pretende contactar, evitando la molestia que supone a otros usuarios las llamadas ajenas.

Para conseguir que el sistema sea selectivo, es necesario que cada estación tenga un número de identificación asociado a su estación, y que este número sea único y exclusivo. Esta identificación es el MMSI (Maritime Mobile Service Identity).

8.3.2 El Número MMSI

La Identidad del Servicio Móvil Marítimo (MMSI) está constituida por una serie de nueve cifras que se transmiten en cada llamada de radio, con la finalidad de identificar y diferenciar las estaciones a bordo, estaciones costeras y grupos de llamada colectiva. Existen cuatro tipos de identidades en el servicio móvil marítimo:

- Identidades de estación de barco
- Identidades de llamada a grupos de barcos
- Identidades de estaciones costeras
- Identidades de llamada a grupos de estaciones costeras

El código MMSI siempre estará formado por nueve cifras y su estructura será distinta en función del tipo de estación que la solicite. La identidad de una estación a bordo de un buque tiene la siguiente estructura:



Las tres primeras cifras son el MID (Maritime Identification Digits) y representan las cifras de identificación marítimas. Cada letra X representa una cifra entre cero y nueve.

El MID es un número único de tres cifras que se asigna a cada país para su identificación. La primera de estas siempre empieza con un dígito entre el dos y el siete y es indicadora de la región a la que pertenece.

- 2 Europa
- 3 América Central y del Norte. El Caribe
- 4 Asia
- 5 Oceanía
- 6 África
- 7 América del Sur

El MID, por tanto, identifica la región y el país que le ha concedido la licencia. Cuando un país agota el número de licencias posibles para el MID asignado, se le asigna otro. En la actualidad, España emplea los MID 224 y 225 para la concesión de licencias.

Las identidades de llamada a grupos de barcos para llamar simultáneamente a más de un barco comenzarán siempre por cero.



Las identidades de estación costera o de grupos de estaciones costeras comienzan por doble cero.



8.3.3 Contenido de las Llamadas DSC

Una Llamada Selectiva Digital consiste en el envío de un paquete de datos que comprende:

- a) El número MMSI de la estación o estaciones a los que se transmite la llamada
- b) El número MMSI de la estación transmisora (auto-identificación)
- c) Un mensaje que contiene varios campos de información indicando el objetivo de la llamada



Figura 3. DSC Estación Terrestre

Es posible efectuar varios tipos de llamada de DSC, que se pueden clasificar, en términos generales:

- Llamadas de Emergencia (Socorro, Urgencia y Seguridad)
- Llamadas de Rutina (Barco, Costera, Grupo de barcos)

En el caso de ondas métricas, también es posible establecer una conexión automática con las redes públicas mediante estaciones adecuadamente equipadas. La transmisión de una llamada DSC en VHF consta de nueve procesos. A la transmisión de una DSC, le corresponde una comunicación subsiguiente en radiotelefonía siempre que sea posible. Esta secuencia de procesos hace posible:

- La activación de los receptores para la recepción del mensaje.
- La selección del receptor o del grupo de receptores a quien se desea enviar el mensaje. También permite llamadas a todas las estaciones.
- La transmisión del propio mensaje, incluyendo la identificación propia y la posición GPS en la que se encuentra la estación.

En la siguiente tabla se muestran los procesos necesarios que conforman la transmisión de una DSC.

COMPONENTES DE UNA LLAMADA DSC / LSD	
Secuencias de puntos	Emisión de una trama de puntos, para que los receptores se detengan en el canal 70, listos para recibir la llamada.
Señales de fase	Señales especiales que hacen que los receptores se sincronicen con el transmisor de la señal DSC.
Especificador del formato	<ul style="list-style-type: none"> • Llamada a un barco en particular. • Llamada a un grupo de barcos. • Llamada a buques situados en un área geográfica. • Llamada a todas las estaciones. • Llamada de socorro, urgencia y seguridad. • Llamada a un número de teléfono.
Dirección	Número MMSI de la estación a quien se dirige la llamada. Las llamadas a todas las estaciones no llevan MMSI.
Categoría	<ul style="list-style-type: none"> • Emergencia (socorro, urgencia, seguridad). • Tráfico importante de un buque. • Rutina / Operaciones comerciales.
Auto identificación	Transmisión del número MMSI propio.
Información adicional	<ul style="list-style-type: none"> • Naturaleza del peligro. • Posición del buque. • Hora UTC. • Comunicación subsiguiente por radiotelefonía.
Fin de la secuencia	<ul style="list-style-type: none"> • Indica si la llamada necesita acuse de recibo. • Indica si es un mensaje respuesta a una llamada.
Comprobación de error	Transmisión de un símbolo de comprobación de errores del mensaje.

Tabla 1. Componentes de una llamada DSC/LSD

La secuencia de puntos son señales enviadas por el transmisor para “avisar” a todos los receptores a la escucha de la emisión de una llamada, mientras que las señales de fase envían una señal de 1.200 baudios (para VHF) para que los receptores sintonicen 156,525 MHz (canal 70).

El especificador del formato codifica en el mensaje el tipo de llamada que se va a realizar. Cada formato tiene un símbolo (en las llamadas de rutina el número 100 o en las de socorro el número 112). En función del símbolo enviado, es decir, del formato de llamada, el receptor decodificará la información recibida en el orden preestablecido para dicho formato.

Este código es necesario dado que cada mensaje tiene un formato distinto y contiene información distinta.

Para la correcta lectura y comprensión del mensaje por parte del receptor, el especificador del formato es imprescindible.

En los tipos de llamadas aparecidos en el especificador del formato aparecen llamadas que hasta ahora no se han visto.

Las llamadas a buques en un área geográfica permiten introducir en el aparato cuatro puntos que conforman un área rectangular de los cuales el primero será la latitud más al norte, el segundo la latitud más al sur, el tercero la longitud más al oeste y el último la longitud más al este.

La llamada transmitida se enviará a las estaciones dentro del área geográfica configurada.

También es posible solicitar una llamada telefónica mediante DSC. Para ello, el transceptor solicitará el número MMSI de la estación costera a través de la cual se va a realizar la llamada y seguidamente el número de teléfono con el que se quiere comunicar. Una vez enviada, el transceptor quedará a la espera de la respuesta.

El número MMSI discrimina a las estaciones a las que el mensaje no va dirigido. Este parámetro libera de la escucha a las estaciones que no coincidan con este número, transmitiendo el resto del mensaje a la estación o estaciones que contengan esta numeración.

La categoría del mensaje indica al receptor la prioridad del mismo. Tras este dato se envía la identificación de la estación mediante la inclusión en el mensaje del MMSI propio.

La información adicional que aparece en el cuadro responde exclusivamente a las llamadas de socorro. No obstante, en otro tipo de llamada puede aparecer alguno de estos datos.

La llamada selectiva digital permite enviar una llamada de socorro pulsando el botón “distress” de color rojo presente en todos los transceptores VHF/DSC.

Esta categoría de llamada incluye:

- La categoría de llamada de socorro.
- La identificación por número MMSI de la estación transmisora.
- Posicionamiento GPS y hora UTC en el momento de la transmisión.
- Naturaleza del peligro que origina la llamada de socorro.
- Número de canal en el que se efectuará la comunicación subsiguiente en radiotelefonía.

Cada uno de los datos aportados en la llamada de socorro resultan imprescindibles para el dispositivo de búsqueda y rescate y los buques que estén en condiciones de ofrecer ayuda.

La Organización Marítima Internacional resume en once categorías las posibles situaciones de emergencia para situaciones de socorro, que todo operador de radiocomunicaciones marinas debe conocer y que aparecen en el menú DSC de socorro de nuestro transceptor.

SITUACIONES DE NATURALEZA DE PELIGRO	
Fire / Explosion	Incendio / Explosión
Flooding	Inundación / Vía de agua
Grounding	Varada
Collision	Colisión / Abordaje
Sinking	Hundimiento
Disabled and Adrift	Sin gobierno y a la deriva
Piracy / Armed attack	Piratería / ataque armado
List / Danger of Capsizing	Escora / Peligro de zozobra
Abandoning Vessel	Abandono de buque
MOB / Person Overboard	Persona al agua
Undesignated distress	Peligro sin identificar

Tabla 2. Tabla situaciones de naturaleza de peligro

La transmisión del mensaje termina incluyendo la solicitud de respuesta a la llamada. La estación que contesta, incluye al final de su mensaje que se trata de una respuesta.

Si se ha producido algún error durante toda la secuencia anterior, se transmite el símbolo de error de recepción REC ERR (Receive Error) o de carácter de comprobación de error ECC (Error Check).

RESUMEN

El transceptor VHF-DSC permite dos sistemas diferenciados e independientes de comunicación:

- La radiotelefonía VHF para comunicaciones por voz.
- La llamada selectiva digital DSC para comunicar mediante mensajes de texto.

Todos los transceptores de VHF-DSC incluirán un botón específico para sintonizar directamente el canal 16 y un sistema de escucha automática para DSC canal 70.

Todos los transceptores de VHF-DSC tendrán datos de posicionamiento, asociado al receptor de navegación GPS o integrado en el propio transceptor.

El número MMSI es la Identidad del Servicio Móvil Marítimo. Identifica a las estaciones en comunicaciones DSC.

El número MMSI estará formado por nueve cifras y su estructura será distinta en función del tipo de estación.

El MID es un número único de tres cifras contenido en el MMSI que identifica el país al que pertenece la estación. Las estaciones españolas se identifican por los MID 224 y 225.

Estructuras MMSI:

- Barco M.I.D.X.X.X.X.X.
- Grupo de barcos 0.M.I.D.X.X.X.X.X.
- Estación terrestre o grupo de estaciones terrestres 0.0.M.I.D.X.X.X.X.

La Organización Marítima Internacional resume en once categorías las posibles situaciones de emergencia para situaciones de socorro, que todo operador de radiocomunicaciones marinas debe conocer y que aparecen en el menú DSC de socorro de nuestro transceptor.

AUTOEVALUACIÓN

- 1.- El transceptor VHF-DSC opera en un rango de potencia conmutable de:
 - a) 20 W – 25 W
 - b) 15 W – 20 W
 - c) 25 W – 1 W

- 2.- El canal exclusivo para Llamada Selectiva Digital DSC es:
 - a) 70
 - b) 16
 - c) 14

- 3.- ¿Por cuántas cifras está compuesto el número MMSI?:
 - a) 3
 - b) 9
 - c) Depende del tipo de estación

- 4.- El MID (Maritime Identification Digits):
 - a) Son tres cifras dentro del MMSI asignadas a cada país para su identificación
 - b) Son nueve cifras dentro del MMSI asignadas a cada país para su identificación
 - c) Son tres cifras dentro del MMSI que identifican a la estación transmisora

- 5.- El número MMSI asignado a una estación terrestre o grupo de estaciones terrestres:
 - a) Comienza por el MID
 - b) Comienza por un cero
 - c) Comienza por dos ceros

- 6.- De los siguientes MMSI ¿Cuál pertenece a un barco de bandera española?
 - a) 002241234
 - b) 224123456
 - c) 022412345

- 7.- Si recibo una llamada selectiva digital de socorro con naturaleza de peligro “sinking” debo entender que el barco en peligro:
 - a) Tiene un incendio
 - b) Se está hundiendo
 - c) Se ha abandonado el buque

- 8.- En una situación de buque sin gobierno, ¿qué expresión debo seleccionar en llamada de socorro DSC?
 - a) Flooding
 - b) Grounding
 - c) Disabled and adrift

UNIDAD DIDÁCTICA 9

LLAMADA SELECTIVA DIGITAL. PROCEDIMIENTOS

9.1 INTRODUCCIÓN

El capítulo IV del convenio SOLAS define la llamada selectiva digital como “técnica que utiliza códigos digitales y que a una estación radioeléctrica da la posibilidad de establecer contacto con otra estación, o con un grupo de estaciones, y transmitirles información cumpliendo con las recomendaciones pertinentes del Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR)”.

La llamada selectiva digital nace con una clara vocación de permitir cursar el tráfico del servicio móvil marítimo con mayor fluidez, e implementar un sistema alternativo más eficaz y sencillo para situaciones de emergencia.

¿Por qué es más eficaz y sencillo?

- Se estima que las llamadas selectivas digitales tienen un 25 % más de alcance sobre la radiotelefonía, por tanto es más eficaz, dado que el incremento de alcance repercute en la posibilidad de que la alerta de emergencia llegue a un mayor número de estaciones. Dicho de otro modo, la alerta tiene mayor difusión.
- La asociación del sistema de navegación satelitaria GPS al dispositivo de llamada selectiva digital, repercute en el envío automático de posición del barco y hora UTC en el momento del envío de la alerta. La posición es el dato más importante para un dispositivo SAR que acude al auxilio de un barco, a mayor precisión mayor eficacia.
- La llegada del Sistema de Identificación Automática AIS permite a todas las estaciones identificar a un buque a través de su número MMSI. Si añadimos las estaciones que disponen de cartografía electrónica (ECDIS) asociada al sistema AIS, se obtiene la identificación y posicionamiento sobre carta de una estación concreta, aumentando nuevamente la precisión en situación de emergencia.
- La búsqueda de simplicidad en la transmisión de las alertas de emergencia en llamada selectiva digital ha sido un pilar del sistema. En los últimos años se han eliminado procesos intermedios con la asociación del GPS a la DSC como se ha visto anteriormente. En la actualidad una alerta de socorro solo requiere configurar la naturaleza del peligro para la transmisión de un mensaje completo, los datos restantes los aporta el sistema de manera automática.
- Es un sistema alternativo a la radiotelefonía. Es alternativo ya que permite hacer todos los grupos de llamadas vistos en radiotelefonía. En situaciones de emergencia una condición de propagación desfavorable puede tener como consecuencia que muchas estaciones no puedan recibir con claridad la información relevante a través de la voz. La DSC aporta mayor alcance y la transmisión de un mensaje de texto claramente legible.
- Es un sistema complementario a la radiotelefonía. Todas las DSC informan en su mensaje del canal de radiotelefonía de la comunicación subsiguiente. Para la puesta en contacto entre estaciones elimina el proceso previo en canal 16, descargando en gran medida el tráfico de comunicaciones por voz en la frecuencia de emergencias.

- Para la puesta en contacto entre estaciones, los dispositivos DSC disponen de agenda y registro de llamadas como si de un teléfono se tratara. De esta forma se hace más sencillo e intuitivo contactar con otra estación o responder a llamadas DSC no contestadas.

La gran variedad existente de transceptores DSC en el mercado, hace que existan mínimas diferencias en la programación del menú de llamada selectiva digital en función de fabricantes y modelos. Es por ello, que no se puede exponer un proceso único para la realización de las distintas llamadas.

A continuación se muestran las comunicaciones DSC más relevantes de manera general englobándolas en dos grandes categorías: Rutina y Emergencias.

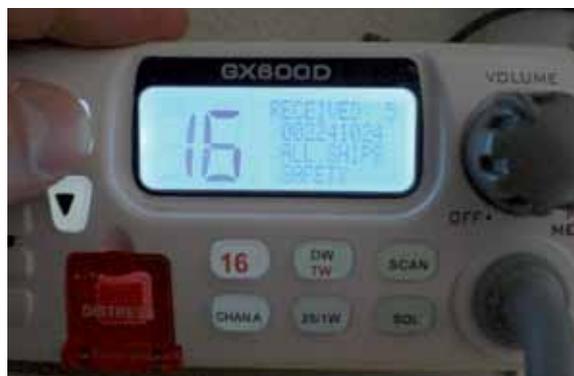


Figura 1. Recepción DSC

9.2 LLAMADAS DE RUTINA

Comprenden todas aquellas comunicaciones que no entrañan una situación de emergencia. Estas llamadas requieren:

- ▶ **Seleccionar el tipo de llamada.** Pueden ser llamadas a un buque, a un grupo de barcos, a estaciones costeras, llamadas dentro de un área geográfica o llamadas a un número de teléfono (en este caso se selecciona llamada a una estación costera).
- ▶ **Introducir el número MMSI del barco**, grupo de barcos o estación costera con quien se desea contactar. Cuando se trate de situaciones de llamada a un área geográfica se deben introducir los cuatro puntos que conforman un área rectangular. El primero será la latitud más al norte, el segundo la latitud más al sur, el tercero la longitud más al oeste y por último la longitud más al este.
- ▶ Cuando la llamada se realice a un **número de teléfono**, se introduce el número MMSI de la estación costera de la que se quiere el servicio, seguido del número de teléfono con el que se quiere comunicar.
- ▶ **Introducir el canal de trabajo** en el que se hará la comunicación subsiguiente en radiotelefonía. Se puede elegir entre todos los canales destinados a correspondencia pública.

9.3 LLAMADAS DE EMERGENCIA

Dentro de la categoría de comunicaciones de emergencia para DSC, se encuentran al igual que en radiotelefonía las llamadas de Socorro, Urgencia y Seguridad. La normativa aplicable en comunicaciones radiomarítimas no distingue si la transmisión se hace a través del sistema de Radiotelefonía, o Llamada Selectiva Digital.



Figura 2. Configuración Distress

Por tanto, cabe recordar que estas llamadas solo pueden ejecutarse bajo la autorización del capitán o persona al mando, y su transmisión va dirigida a todas las estaciones dentro de su área de alcance.

Al tratarse de procedimientos de llamada general, el equipo transmisor no solicitará la inclusión de un número MMSI de destinatario.

9.3.1 Llamadas de Socorro

La transmisión de una llamada de socorro se puede hacer pulsando entre tres y cinco segundos (depende del equipo) el botón Distress del aparato, enviando un mensaje que incluye además de la petición de auxilio inmediato, nuestra identificación MMSI, la posición en la que se encuentra el buque y la hora UTC. El dato relevante que no se incluye es la naturaleza del peligro, en el mensaje aparecerá la expresión “undesigned Distress” o situación de peligro sin especificar.



Figura 3. Botón distress

Dada la importancia del dato omitido para la operación SAR, es necesario siempre que la situación de peligro lo permita entrar en el menú DSC y marcar la opción Distress, que nos lleva a las once situaciones de emergencia recogidas por la OMI, donde podremos activar la que más se ajuste a la situación dada y así enviar el mensaje de socorro con toda la información relevante.

Una vez enviado un mensaje Distress, el equipo queda configurado para reenviar periódicamente (normalmente cada cuatro minutos) el mensaje de socorro hasta que reciba acuse de recibo o el operador voluntariamente lo desactive. De esta manera, en una situación de emergencia el operador puede ejercer otras funciones sin necesidad de estar en el puesto de radio.

Acuse de Recibo a una Llamada de Socorro

La opción contenida en los transeptores para la realización de acuses de recibo a una llamada de socorro en DSC, se identifica por la expresión “Distress Acknowledgment o Distress Ack”. Las circunstancias bajo las que se debe utilizar esta opción deben ser comprendidas claramente, un uso incorrecto podría tener un desenlace de consecuencias no deseables.

Como se ha visto en el apartado anterior, la transmisión de una llamada de socorro incorpora el reenvío del mensaje mientras no se reciba respuesta a la petición de auxilio. Hacer un acuse de recibo DSC desactiva en el equipo transmisor de la alerta, dichas repeticiones. La relevancia de esta acción aumenta en situaciones en las que la tripulación en peligro no se encuentre a bordo del buque, o en aquellas que no tuviese acceso al puente de mando, dado que no sería posible volver a configurar la llamada Distress.

Por este motivo solo es recomendable hacerlo en circunstancias excepcionales y siempre tras la indicación del Centro de Coordinación de Salvamento. Los acuses de recibo a una llamada de socorro DSC se harán empleando el sistema de radiotelefonía a través del canal 16 de VHF, identificando al buque en peligro mediante número MMSI.



Figura 4. Recepción Distress

Si no es posible comunicar por radiotelefonía con el buque en peligro, y no se tiene conocimiento de que el Centro de Coordinación de Salvamento tenga constancia de la alerta, se comunicará con este y se procederá a la retransmisión de la alerta de socorro DSC recibida, mediante el siguiente procedimiento.

Retransmisión de una Llamada de Socorro

La comunicación de una llamada de socorro por otra estación en peligro solo se hará si se ha recibido una alerta de Distress y no es posible por parte nuestra o de otra estación comunicar con la estación afectada. Siempre se debe, si es posible, comunicar con el Centro de Coordinación de Salvamento antes de ejecutar la llamada.

En aquellas situaciones en las que se tenga conocimiento de un buque en clara situación de emergencia, que no ha pedido auxilio o no es capaz de hacerlo por sí mismo, se ejecutará la llamada siempre bajo la autorización del capitán o persona responsable a bordo.

La emisión de una llamada de socorro por otra estación en peligro, se identifica por la expresión Distress Relay. Para retransmitir la comunicación Distress de otra estación, generalmente el sistema proporciona la opción en el propio formato del mensaje recibido. Tras abrir y leer el mensaje, el equipo nos preguntará si queremos retransmitir la llamada de socorro, empleando la expresión Distress Relay. Este proceso no requiere inclusión de datos, ya que se envía el propio mensaje recibido aportando a este el número MMSI de la estación retransmisora.

Otra forma de realizar la retransmisión es a través del menú del equipo. Accediendo a las DSC recibidas, solo es necesario seleccionar el mensaje Distress que se quiere retransmitir, y dentro del propio mensaje se incluye la opción Distress Relay.

Por último, también es posible crear un mensaje de socorro por otro barco. Para ello se localizará en el menú del equipo la opción Distress Relay. Generalmente se encuentra dentro las opciones de emergencias o llamada general. En este modelo de formato debemos incluir todos los campos del mensaje:

- MMSI de la estación de destino o llamada general
- MMSI del buque en situación de emergencia
- Naturaleza del peligro
- Posición del buque en peligro asociada a hora UTC
- Tipo de comunicación subsiguiente y canal en caso de radiotelefonía

Falsas Alertas de Socorro

Las precauciones para no llegar a esta situación han de ser máximas, y es función del operador además del responsable a bordo que no se dé esta circunstancia. No obstante, en caso de que este hecho ocurriese, se debe actuar de manera inmediata cancelando la llamada de socorro en canal 16 y evitando así alertar al dispositivo SAR y a otras estaciones.

El procedimiento de cancelación de la llamada de socorro descrito en el artículo 32.53E del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT es el siguiente:

- “All stations” o “A todas las estaciones” (repetido 3 veces)
- “This is” o “Aquí”
- Nombre de barco (repetido 3 veces)
- Distintivo de llamada (Call Sign) y Número MMSI
- “Please Cancel My Distress Alert of” seguido de hora UTC o “Por favor Cancelen mi Alerta de Socorro a las...” seguido de hora UTC”

De modo paralelo, si el equipo lo permite, se puede realizar un acuse de recibo en DSC a la propia llamada. Las estaciones que han recibido el socorro, al ver el acuse de recibo del mismo MMSI transmisor, pueden observar que se trata de una señal falsa y que el buque no corre peligro.

9.3.2 Llamadas de Urgencia y Seguridad

Las DSC de urgencia y seguridad, se encuentran generalmente dentro del grupo de llamadas generales o All Ships Call. El formato de mensaje apenas tiene parámetros de configuración, más allá del canal de radiotelefonía donde se realizará la comunicación subsiguiente.

Una vez dentro del menú de llamadas a todos los barcos, se selecciona la categoría Urgencia (Urgency) o Seguridad (Safety), tras ello se introduce el canal en el que se va a hacer la comunicación subsiguiente que en principio será canal 16, y en caso muy concretos en una frecuencia de trabajo.



Figura 5. Recepción DSC Urgencia y Seguridad

Algunos equipos incluyen dentro del menú de llamada de urgencia DSC la opción de definir si se trata de una petición de asistencia o transporte médico, con objeto de concretar el motivo de la llamada.

9.4 PRUEBAS EN CANAL DSC

Las pruebas en el canal 70 deben evitarse en la medida de lo posible utilizando otros métodos. En caso de ser necesarias, las transmisiones de pruebas se reducirán al mínimo y deberán coordinarse con un Centro de Radiocomunicaciones radiomarítimas CCR (estaciones costeras), haciendo la petición de prueba y siguiendo las indicaciones.

A ser posible, las pruebas deberán efectuarse con antenas artificiales o con potencia reducida.

RESUMEN

La llamada selectiva digital nace con una clara vocación de permitir cursar el tráfico del servicio móvil marítimo con mayor fluidez, e implementar un sistema alternativo más eficaz y sencillo para situaciones de emergencia.

La asociación del sistema de navegación satelitaria GPS al dispositivo de llamada selectiva digital, repercute en el envío automático de posición del barco y hora UTC en el momento del envío de la alerta.

Para la puesta en contacto entre estaciones elimina el proceso previo en canal 16, descargando en gran medida el tráfico de comunicaciones por voz en la frecuencia de emergencias.

La transmisión de una llamada de socorro se puede hacer pulsando entre tres y cinco segundos el botón "Distress".

El acuse de recibo a una llamada de socorro por DSC se hará siempre que sea posible, empleando el sistema de radiotelefonía.

Las falsas alertas de socorro han de ser canceladas de manera inmediata, mediante radiotelefonía en canal 16 incluyendo el número MMSI propio.

AUTOEVALUACIÓN

- 1.- La asociación del GPS al dispositivo de llamada selectiva digital:
 - a) Es de carácter voluntario, a criterio del armador
 - b) Repercute enviando automáticamente posición y hora UTC
 - c) No es posible conectar un GPS a un Transceptor VHF-DSC

- 2.- Las llamadas DSC de categoría emergencia van dirigidas:
 - a) A los barcos de la zona
 - b) A las estaciones costeras de la zona
 - c) A todas las estaciones

- 3.- Para hacer una llamada de socorro se mantendrá pulsado el botón “distress” durante:
 - a) Solo hay pulsar y soltar
 - b) Mantener pulsado entre tres y cinco segundos, según equipo
 - c) Siempre mantener pulsado tres segundos

- 4.- El acuse de recibo a una llamada DSC de categoría socorro se debe hacer siempre que sea posible empleando:
 - a) El teléfono móvil
 - b) La Radiotelefonía
 - c) La Llamada Selectiva Digital

- 5.- La transmisión de una llamada de socorro por otro barco en peligro se hará:
 - a) Siempre que algún miembro de la tripulación considere que el buque en peligro necesita auxilio
 - b) Solo si se ha establecido contacto con el barco en peligro
 - c) Solo cuando el capitán considere que el buque en peligro necesita auxilio

- 6.- Las DSC de Socorro, Urgencia y Seguridad responden a las expresiones:
 - a) Distress, Urgency, Securite
 - b) Distress relay, Urgency, Safety
 - c) Distress, Urgency, Safety

- 7.- La cancelación de una falsa alerta de socorro...
 - a) Se hará por canal 16 de VHF
 - b) Debe incluir el número MMSI propio
 - c) Ambas respuestas son correctas

UNIDAD DIDÁCTICA 10

TRANSCEPTORES PORTATILES VHF-SAR

10.1 INTRODUCCIÓN

El peor desenlace que puede tener una situación de emergencia es el abandono del buque. Es en este momento, en el que la tripulación se prepara para abordar una nueva situación, la supervivencia. La coordinación de acciones y el conocimiento de todos y cada uno de los dispositivos a bordo para situación de abandono de buque pueden resultar de vital importancia en el desenlace de la misma.

Dentro del equipamiento para situaciones de emergencia y supervivencia se encuentran los aparatos portátiles bidireccionales de ondas métricas o portátiles VHF-SAR.

El transceptor portátil VHF-SAR juega un papel fundamental en situación de abandono de buque. La comunicación por voz es el medio natural del ser humano para expresarse, por ello, es necesario disponer de un medio que nos permita mediante el habla, alertar a otras estaciones próximas y obtener auxilio, así como coordinar con el dispositivo de salvamento las acciones derivadas de una operación SAR.

En situaciones de emergencia resulta valioso para la coordinación de acciones recogidas en el cuadro orgánico, especialmente en barcos de gran tamaño donde las comunicaciones a viva voz son inviables.

En este capítulo abarcaremos las características principales de los transceptores portátiles VHF-SAR, para banda marina y banda aeronáutica.



Figura 1. Abandono de buque

10.2 TRANSCPTOR PORTÁTIL SAR BANDA MARINA

El propósito de los transceptores portátiles bidireccionales de ondas métricas, o portátiles VHF SAR, es contar con un medio de comunicación por voz en situación de abandono de buque. La utilidad de estos aparatos se extiende a situaciones de emergencia, para coordinación de acciones con las unidades de salvamento, con el propio puente de mando o con otros tripulantes, especialmente en barcos de grandes dimensiones.



Figura 2. Equipo completo Portátil VHF-SAR

Los transceptores VHF-SAR se encuentran dentro del equipamiento del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima y por ello deben cumplir una serie de características técnicas y de seguridad que garanticen su funcionamiento y utilidad en situaciones de emergencia o abandono de buque:

- Operan en el rango de frecuencia de banda marina de VHF de 156 a 174 MHz.
- Dispondrá de canal 16 y al menos un canal de trabajo.
- Serán resistentes al agua y golpes, completamente portátiles, de peso y tamaño adecuado.
- Estarán diseñados de manera que, una vez configurado (canal, volumen, squelch) su uso básico se pueda realizar con una sola mano.
- Estarán diseñados para su utilización por personas no adiestradas en su manejo.
- Su diseño no debe contener filos o esquinas puntiagudas que puedan causar daño a la embarcación de supervivencia.
- La fuente de energía tendrá una autonomía mínima de ocho horas en funcionamiento. Se requieren un mínimo de dos baterías por aparato y un cargador si alguna de estas es de tipo secundaria.
- Las baterías no estarán descargadas o caducadas. Aquellas de tipo primario no serán desprecintadas, garantizando que no han perdido carga por uso.



Figura 3. Cargador portátil GMDSS de VHF



Figura 4. Baterías para portátil GMDSS de VHF

En principio, los transceptores VHF-SAR son aparatos diseñados para uso exclusivo en situaciones de emergencia o supervivencia. Si se dispone de baterías secundarias y cargador podrán emplearse para comunicaciones interiores del buque y ejercicios periódicos descritos en el capítulo III del SOLAS, consiguiendo así la familiarización de las tripulaciones con este dispositivo.

10.3 TRANSCÉPTOR PORTÁTIL SAR BANDA AERONÁUTICA

El portátil SAR de banda aeronáutica de VHF está diseñado con el propósito de disponer de un medio que permita comunicaciones con dispositivos aerotransportados, a bordo del buque o de las embarcaciones de supervivencia.

El transceptor VHF- SAR banda aeronáutica opera dentro de las frecuencia de la banda aérea de ondas métricas, en el rango de 108 a 136,975 MHz. Concretamente debe sintonizar sus frecuencias de emergencia:

- 121,5 MHz. Frecuencia internacional de socorro de la banda aérea.
- 123,1 MHz. Frecuencia empleada por las unidades de búsqueda y rescate (SAR).

La obligatoriedad de llevar este equipo a bordo es restringida. La regla 7 del capítulo IV de SOLAS dice “Todo buque de pasaje estará provisto de medios que permitan mantener radiocomunicaciones bidireccionales, en el lugar del siniestro, para fines de búsqueda y salvamento desde el puesto habitual de gobierno del buque, utilizando las frecuencias aeronáuticas de 121,5 MHz y 123,1 MHz.”

Además de los buques SOLAS de pasaje, deben llevarlo a bordo las unidades móviles de perforación en alta mar MODU y barcos de zona A4 que operan en aguas polares.



Figura 5. Portátil SAR de Banda Aeronáutica de 121,5 MHz

RESUMEN

El transceptor portátil VHF-SAR juega un papel fundamental en situación de abandono del buque para alertar a otras estaciones próximas y obtener auxilio, así como coordinar con el dispositivo de salvamento las acciones derivadas de una operación SAR.

En situaciones de emergencia resulta valioso para la coordinación de acciones recogidas en el cuadro orgánico especialmente en barcos de gran tamaño donde las comunicaciones a viva voz son inviables.

El portátil VHF-SAR de banda marina contendrá el canal 16 y al menos un canal de trabajo, será resistente al agua y golpes y puede emplear baterías de tipo primario o secundario con un mínimo de 8 horas de autonomía.

El portátil SAR de banda aeronáutica opera en las frecuencias de 121,5 MHz para comunicaciones de socorro de banda aérea y 123,1 MHz para comunicación con unidades SAR.

AUTOEVALUACIÓN

- 1.- Los transceptores portátiles VHF-SAR permiten comunicaciones
 - a) Por voz
 - b) Por radiotelefonía y DSC
 - c) Por voz en frecuencias no destinadas a emergencias

- 2.- El aparato portátil VHF-SAR de banda marina debe operar:
 - a) Solo en canales de trabajo
 - b) En 121,5MHz y 123,1MHz
 - c) En canal 16 y al menos un canal de trabajo

- 3.- El portátil VHF-SAR de banda aérea opera:
 - a) 123,1 MHz y canal 16
 - b) 121,5 MHz y 123,1MHz
 - c) En 123,1MHz exclusivamente

- 4.- Las baterías de los portátiles VHF-SAR:
 - a) Pueden ser primarias o secundarias
 - b) Tendrán al menos 8 horas de autonomía
 - c) Ambas son correctas

- 5.- Las baterías de los portátiles VHF-SAR:
 - a) Si son secundarias se requiere un cargador
 - b) Si son primarias no serán desprecintadas
 - c) Ambas son correctas

UNIDAD DIDÁCTICA 11

SERVICIO MSI PARA ZONA A1. EL RECEPTOR NAVTEX

11.1 INTRODUCCIÓN

A finales de la década de los 70, la Organización Marítima Internacional IMO estableció The World-Wide Navigational Warning System WWNWS o Sistema Mundial de Avisos a la Navegación, en colaboración con la Organización Hidrográfica Internacional IHO. El sistema fraccionaba el mundo en 16 áreas de navegación y meteorológicas, que serían coordinadas por 16 países. El propósito era suministrar a los buques información de ayuda a la navegación constante y actualizada. Este servicio de carácter internacional se denomina Información sobre Seguridad Marítima ISM o MSI, y se encarga de la difusión de avisos de seguridad marítima a todos los buques.

El servicio MSI queda definido en la regla 2 del capítulo IV del SOLAS como, “los radioavisos náuticos y meteorológicos, pronósticos meteorológicos y otros mensajes urgentes relativos a la seguridad que se transmiten a los buques”. La información difundida es gratuita y obtenida de los siguientes proveedores oficiales:

- Oficinas hidrográficas y meteorológicas nacionales
- Centros de coordinación de salvamento
- Servicio internacional de vigilancia de hielos

Para la distribución y recepción de información por parte de los buques, se emplean dos sistemas en consonancia con el equipamiento requerido por el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima para cada área de navegación:

- NAVTEX: la información se envía a través de las frecuencias asignadas al sistema para onda media y onda corta. El sistema está diseñado para buques de zona A1 y A2.
- SAFETYNET: aplicación para sistemas INMARSAT de comunicaciones satelitales obligatorio en buques de zona A3.

El sistema NAVTEX nace con una clara vocación de mantener informados a los buques en todo lo relacionado con la ayuda a la navegación, y hacerlo mediante un receptor de datos que presente la información de manera clara y sencilla.

Tener un conocimiento amplio del receptor NAVTEX es imprescindible para su correcta configuración, lo que redundará en la recepción de información adecuada a las necesidades de cada buque. La visualización de los mensajes recibidos también requiere conocimientos previos para su comprensión. Por todo ello, los parámetros de configuración y manejo del equipo comprenderán la mayor parte de esta unidad.



Figura 1. Foto receptor NAVTEX

11.2 COMPOSICIÓN DEL SISTEMA NAVTEX

Del acrónimo Navigational Telex, el sistema NAVTEX se desarrolla en la década de los 70 empleando el sistema de telegrafía de impresión directa banda estrecha NBDP del sistema Radiotelex.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones define NAVTEX como “sistema para la difusión y recepción automática de información sobre seguridad marítima mediante telegrafía de impresión directa de banda estrecha”. La información sobre Seguridad marítima MSI que transmite el sistema se resume en tres bloques fundamentales:

- Radioavisos náuticos
- Partes meteorológicos
- Información urgente

El sistema NAVTEX tiene la finalidad de ofrecer a los buques que naveguen en alta mar o en aguas costeras información MSI a través de un receptor sencillo y de funcionamiento automático. Para alcanzar este fin, es necesaria una estructura internacional coordinada que consta de los siguientes bloques:

- Proveedores oficiales de información
- Coordinadores de cada área de navegación NAVAREA
- Centros NAVTEX
- Receptores NAVTEX a bordo de los buques

El receptor NAVTEX ofrece al operador la capacidad de determinar la información que quiere recibir y de igual manera rechazar aquella que no considere relevante. De esta forma cada buque puede definir los mensajes MSI adecuados a sus necesidades específicas.

NAVTEX emplea el sistema de Modulación por Desplazamiento de Frecuencia FSK a una velocidad media de 100 Baudios o Bits/seg. Aunque la velocidad que ofrece el sistema es baja en comparación con los actuales sistemas digitales, se obtiene a cambio una señal robusta y muy resistente a las interferencias, haciendo de este un sistema altamente fiable.

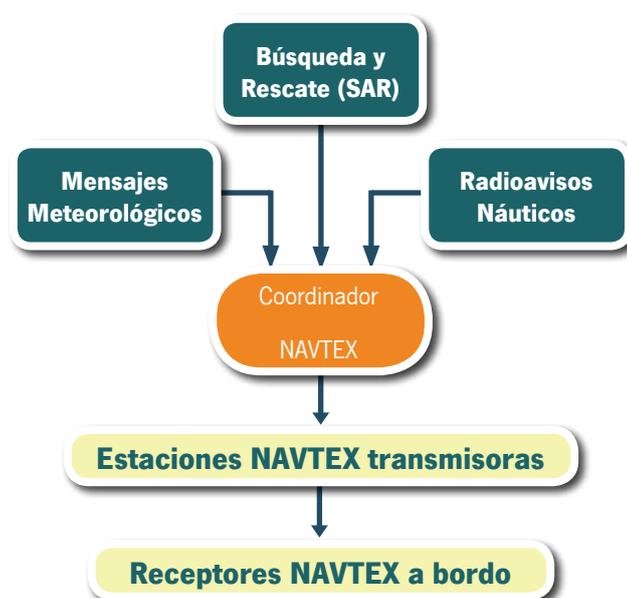


Figura 2. Esquema del funcionamiento del NAVTEX

11.3 EL RECEPTOR NAVTEX

Es el equipo a bordo encargado de recibir los mensajes y presentar la información.

Dado que el sistema emplea la telegrafía automática, el receptor decodifica la información antes de presentarla.

Los primeros receptores son de impresión directa. Este equipo incorpora una impresora térmica y una pequeña pantalla para acceder a los parámetros de configuración del mismo.

Este modelo de receptor requiere mantenimiento periódico, dado que los mensajes recibidos se entregan en papel térmico que debe ser sustituido al agotarse o si perdiera sus propiedades por falta de uso.

En la actualidad, predominan los receptores que presentan la información en pantalla y la almacenan en una memoria interna, dejando al usuario la posibilidad de obtener el mensaje en papel mediante la conexión de una impresora.

Dentro de este conjunto de receptores encontramos dos modelos:

- Los que incorporan pantalla para la lectura de mensajes.
- Los que disponen de puerto USB para la visualización de mensajes mediante dispositivo informático.



Figura 3. NAVTEX Pantalla



Figura 4. NAVTEX USB

El sistema tiene asignadas frecuencias en las bandas de onda media y onda corta para la emisión de información MSI.

En la banda de onda media se encuentra la frecuencia internacional de 518 KHz, en ella operan todos los centros NAVTEX. Al tener carácter internacional la información se emite en lengua inglesa.

Las frecuencias de 490 KHz de onda media y 4209.5 KHz de onda corta se reservan para la emisión de información MSI en la lengua de bandera de la estación, siempre que esta ofrezca el servicio.

Las estaciones españolas ofrecen la información en lengua de bandera a través de la frecuencia de 490 KHz.

11.4 CONFIGURACIÓN DEL RECEPTOR

Para que el dispositivo nos ofrezca un rendimiento acorde con las necesidades del buque, ha de ser correctamente configurado.

A continuación se exponen los aspectos relevantes de configuración del equipo para una recepción de mensajes adecuada a cada barco.

Todos los receptores NAVTEX operan en la frecuencia internacional 518 KHz, sin embargo no todos disponen de las frecuencias para países de habla no inglesa. Si se dispone de ellas, el equipo permite activar las frecuencias que el operador crea preciso.

Cada frecuencia activada tendrá una configuración propia, por ello, los procesos de configuración que se muestran a continuación deben realizarse para cada una de las frecuencias seleccionadas.

11.4.1 Áreas de navegación

El siguiente parámetro de configuración adapta el equipo a la navegación del buque. En la actualidad NAVTEX divide la costa mundial en 21 áreas de navegación. A cada zona se le asigna un coordinador NAVAREA. La activación o desactivación de áreas debe ser coherente con la navegación del buque. La siguiente tabla muestra los países encargados de la coordinación de cada área de navegación.

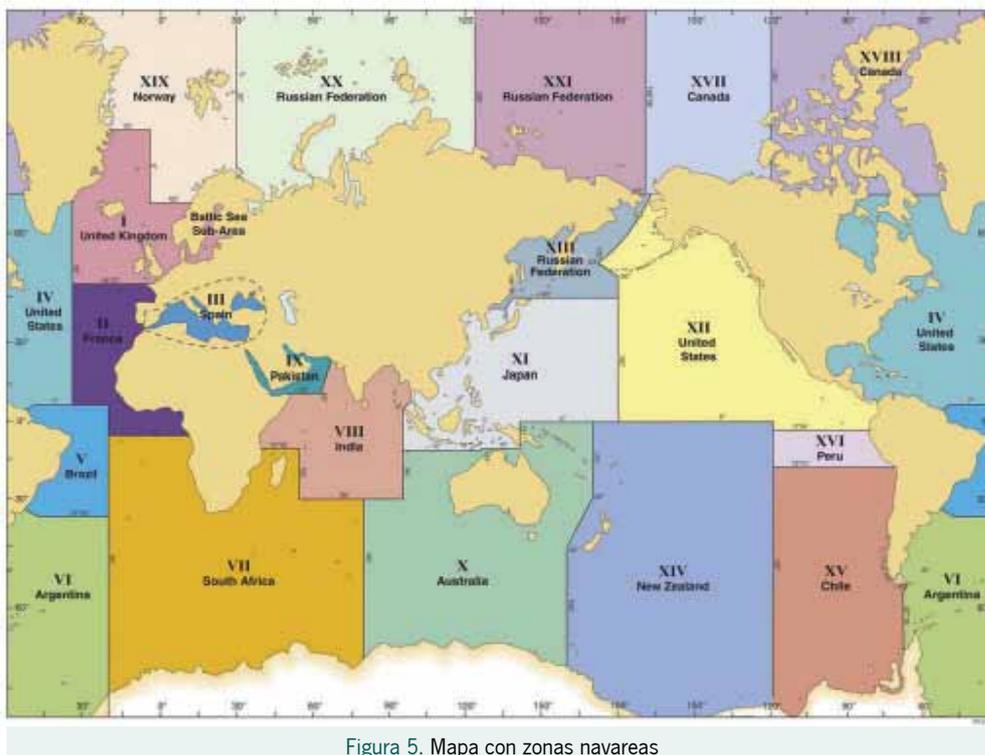
COORDINADOR	ZONA	COORDINADOR	ZONA
Navarea I	Reino Unido	Navarea XI	Japón
	Suecia (Mar Báltico)	Navarea XII	Estados Unidos
Navarea II	Francia	Navarea XIII	Federación de Rusia
Navarea III	España	Navarea XIV	Nueva Zelanda
Navarea IV	Estados Unidos	Navarea XV	Chile
Navarea V	Brasil	Navarea XVI	Perú
Navarea VI	Argentina	Navarea XVII	Canadá
Navarea VII	Sudáfrica	Navarea XVIII	Canadá
Navarea VIII	India	Navarea XIX	Noruega
Navarea IX	Pakistán	Navarea XX	Federación de Rusia
Navarea X	Australia	Navarea XXI	Federación de Rusia

Tabla 1. Tabla navareas

En el mapa que se muestra a continuación, se pueden apreciar las áreas definidas por el sistema, el país que tiene asignada su coordinación y la numeración correspondiente.

Los coordinadores NAVAREA que cubren las costas españolas son:

- Área II desde el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Marina francesa en Brest
- Área III desde el Instituto Hidrográfico de la Marina española en Cádiz



11.4.2 Centros NAVTEX

Una vez se han activado/desactivado los coordinadores NAVAREA que se consideren, debemos configurar cada una de las áreas de navegación activadas.

Dentro de cada área se encuentran los centros NAVTEX, que son los transmisores de la información recibida por nuestro receptor.

Los centros NAVTEX se encuentran estratégicamente ubicados para garantizar que los barcos reciban información en todo momento siempre que el receptor esté correctamente configurado.

Cada centro NAVTEX queda identificado en el receptor por una letra para frecuencia internacional y por otra distinta si el centro dispone del servicio de información en lengua propia. Esta equivalencia, al igual que cualquier otro proceso de configuración aparece reflejada en el manual del equipo.

La letra asignada al centro se denomina ID, y es importante tener en cuenta que la letra asignada identifica al centro correspondiente al área de navegación seleccionada. Si seleccionamos otra NAVAREA, la misma letra corresponderá a un centro diferente de acuerdo con el área elegida. Si empleamos como ejemplo la letra A:

- En NAVAREA II recibe información procedente de la estación de Corsen (Francia)
- En NAVAREA IV recibe información procedente de la estación de Miami (EEUU)

España dispone de cuatro estaciones NAVTEX pertenecientes a la Sociedad Estatal de Salvamento y Seguridad Marítima (SASEMAR) que ofrecen el servicio en lengua internacional y en lengua propia.

A continuación, se muestran los centros NAVTEX españoles y sus principales características.

EMISIONES NAVTEX EN 518 KHz				
CENTROS NAVTEX	ÁREA	ID	HORAS UTC DE EMISIÓN	ZONAS
Tarifa	II	G	01:00, 05:00, 9:00, 13:00, 17:00 y 21:00	San Vicente, Cádiz, Estrecho, Alborán, Palos, Argelia, Agadir, Casablanca
La Coruña	II	D	00:30, 04:30, 8:30, 12:30, 16:30, 20:30	Gran Sol, Iroise, Yeu, Rochebonne, Finisterre, Porto, Cantábrico, Vizcaya
Las Palmas	II	I	01:20, 05:20, 09:20, 13:20, 17:20 y 21:20	Canarias, Madeira, Casablanca, Agadir, Tarzaya
Valencia	III	X	03:50, 07:50, 11:50, 15:50, 19:50 y 23:50	Alborán, Palos, Argelia, Baleares, golfo de León, Cerdeña

Tabla 2. Emisiones NAVTEX en 518 KHz

EMISIONES NAVTEX EN 490 KHz				
CENTROS NAVTEX	ÁREA	ID	HORAS UTC DE EMISIÓN	ZONAS
Tarifa	II	T	03:10, 07:10, 11:10, 15:10, 19:10 y 23:10	San Vicente, Cádiz, Estrecho, Alborán, Palos, Argelia, Agadir, Casablanca
La Coruña	II	W	03:40, 07:40, 11:40, 15:40, 19:40 y 23:40	Gran Sol, Iroise, Yeu, Rochebonne, Finisterre, Porto, Cantábrico, Vizcaya
Las Palmas	II	A	00:00, 04:00, 08:00, 12:00, 16:00, 20:00	Canarias, Madeira, Casablanca, Agadir, Tarzaya
Valencia	III	M	02:00, 06:00, 10:00, 14:00, 18:00, 22:00	Alborán, Palos, Argelia, Baleares y Golfo de León, Cerdeña

Tabla 3. Emisiones NAVTEX en 490 KHz

Donde:

- Área define la NAVAREA a la que pertenece.
- ID indica la letra que tiene asignada para su configuración.
- Horas UTC de emisión de boletines rutinarios. Se excluyen los mensajes de emergencias por su carácter inminente.
- Zonas meteorológicas METAREAS pertenecientes a la información que se envía.

De los datos extraídos de página web de salvamento, el área de servicio NAVTEX de sus centros es de:

- Valencia 220 millas náuticas
- Tarifa y La Coruña 300 millas náuticas
- Las Palmas 400 millas náuticas

11.4.3 Tipos de mensaje

Definidas las estaciones transmisoras, el siguiente paso en la configuración del equipo consiste en seleccionar los mensajes NAVTEX que se desea recibir.

El sistema ofrece distintos tipos de mensajes referentes a seguridad y ayuda a la navegación.

El criterio de configuración es similar al proceso anterior.

Los mensajes NAVTEX se identifican por una letra y definen el tipo de información que contienen.



Figura 6. Pantalla de Visualización de Mensajes

La mayoría de estos mensajes pueden ser activados o desactivados a elección del barco.

Los mensajes correspondientes a las letras A, B, D y L **no se pueden desactivar** dada su importancia, siendo considerados mensajes de obligada recepción.

La información de los mensajes activados corresponde a las zonas de vigilancia de los centros NAVTEX seleccionados en el proceso anterior.

La siguiente tabla muestra todos los mensajes NAVTEX.

A	Aviso a la Navegación
B	Avisos meteorológicos
C	Informes sobre el estado de los hielos
D	Alerta búsqueda y rescate (incluye piratería y Tsunamis)
E	Pronósticos meteorológicos
F	Mensajes del servicio de prácticos
G	Mensajes AIS (Sistema de identificación automática)
H	Mensajes Loran
J	Mensajes GPS / Glonass
K	Mensajes pertenecientes a servicios de radionavegación
L	Avisos a la navegación (adicionales a letra A)
I, M, N, O, P, Q, R, S, T, U	Sin aplicación en la actualidad
V W X Y	Servicios especiales (asignación por medio de panel IMO NAVTEX)
Z	Ningún mensaje por transmitir (QRU)

Tabla 4. Tabla Mensajes NAVTEX

A continuación, se explica de manera detallada la información que puede contener cada uno de ellos:

- ▶ **Mensajes tipo A:** hacen referencia a los avisos para navegación costera y peligros, incluyéndose boyas desplazadas, boyas luminosas sin luz, nuevos naufragios, objetos flotantes, traslados de plataformas de perforación, ejercicios navales, etc.
- ▶ **Mensajes tipo B:** son avisos de temporal. Tras su recepción del servicio meteorológico, se repiten a la siguiente hora de transmisión.
- ▶ **Mensajes tipo C:** indican avisos sobre hielos solo en las zonas correspondientes, a partir de los 62- Norte.
- ▶ **Mensajes tipo D:** incluyen alertas de búsqueda y rescate (SAR), alertas de ataques piratas, tsunamis y otros fenómenos naturales. El aviso inicial se transmite por cualquier buque en peligro desde la estación más cercana. La información posterior sobre el suceso es emitida en las frecuencias normales de socorro (canal 16 en VHF).
- ▶ **Mensajes tipo E:** transmiten pronósticos para la navegación. La información meteorológica varía de un área de navegación a otra, por ello, se dispone de un pronóstico de la zona perteneciente al Área de Navegación, que siempre se recibirá del transmisor más cercano.
- ▶ **Mensajes tipo F:** envían avisos del servicio de prácticos y del Servicio de Tráfico Marítimo (STM). Los mensajes emitidos bajo esta categoría informan a los marinos de alteraciones no catalogadas en estaciones piloto offshore (por ejemplo, debido a las condiciones atmosféricas).
- ▶ **Mensajes tipo G:** transmiten mensajes del sistema de identificación automática AIS. Informan acerca de los problemas que puedan darse en el sistema.
- ▶ **Mensajes H y J:** transmiten avisos para las Ayudas a la Navegación. Informan sobre los problemas que puedan darse en las cadenas para la navegación electrónica, como Loran-c, GPS o Glonass.
- ▶ **Mensajes tipo I:** no tienen aplicación en la actualidad.
- ▶ **Mensajes tipo K:** transmiten otros mensajes relativos a sistemas de ayuda a la navegación (servicios de radionavegación).
- ▶ **Mensajes tipo L:** se emplean para el envío de avisos en el Área de Navegación, mientras que los mensajes tipo A solo se ocupan de avisos para la navegación costera.
- ▶ **Mensajes tipo M, N, O, P, Q, R, S, T, y U:** no tienen aplicación en la actualidad.
- ▶ **Mensajes tipo V, W, X, Y:** se reservan a servicios especiales (aviso a pescadores, ambientales) que son asignados por medio del panel IMO NAVTEX (no se usan en la actualidad).
- ▶ **Mensajes tipo Z:** se emplean cuando no existen mensajes, las estaciones emiten las letras QRU que pueden ser empleadas para comprobar el funcionamiento del equipo.

Una vez asignados los mensajes que se quieren recibir, el equipo queda configurado y listo para la recepción de mensajes.

No será necesario reconfigurar tras encendido, el equipo mantiene en memoria la configuración establecida.

11.5 MENSAJES NAVTEX

Los mensajes NAVTEX se dividen en tres categorías:

- **Vital:** transmisión inminente dada su importancia (mensajes D).
- **Importante:** mensaje relevante para transmitir en el próximo periodo.
- **Rutina:** mensaje para la transmisión en su periodo programado.

Para la interpretación completa de los mensajes NAVTEX es necesario conocer el significado de información útil que se recibe codificada.

La primera línea de los mensajes NAVTEX se denomina “códigos de encabezamientos”. Estos códigos están compuestos por nueve caracteres, de los cuales los cinco primeros siempre son ZCZC_, que son indicativos del comienzo del mensaje.

Los cuatro caracteres restantes contienen información acerca del mensaje:

- En la posición B₁ se encuentra la letra indicativa del código de la estación transmisora.
- En la posición B₂ se encuentra la letra que indica el tipo de mensaje recibido.
- En las posiciones B₃ y B₄ figura el número asignado al mensaje. La numeración no la asigna el receptor, es propia del transmisor del mensaje. Así, todos los barcos tienen la misma numeración de un mismo mensaje. El cifrado de la numeración puede ir desde 01 hasta 99, volviendo de nuevo al valor 01 una vez que el transmisor ha llegado al mensaje 99. El transmisor evitará emplear la numeración de mensajes que sigan siendo válidos.

La cifra 00 se reserva para mensajes de gran importancia. Todos los mensajes tipo D se envían con este cifrado así como cualquier situación inicial de socorro. Los mensajes 00 son de obligada recepción.

ID	FREQ	LINES	FECHA	HORA
GA51	518	19	09/03/17	13:08
GA04	518	22		
GA03	518	18		
GA12	518	13	18/05/17	13:00
GA11	518	24	18/05/17	13:01
GA06	518	19	18/05/17	13:03
GA05	518	43	18/05/17	13:07
GA04	518	22	18/05/17	13:08
GA03	518	17	18/05/17	13:09
GA13	518	14	19/05/17	13:01
GA22	490	18	26/05/17	07:17
GA13	490	17	26/05/17	07:18

Figura 7. Foto Presentación en pantalla de partes NAVTEX

La fecha y hora de emisión no es imprescindible, aunque la mayoría de estaciones la incluyen en sus mensajes. A continuación, se muestran los formatos habitualmente utilizados.

**MONDAY 2 JANUARY 0425 GMT
020425Z JAN**

Figura 8. Esquema Estructura de los Mensajes NAVTEX

Tras el nombre de la estación transmisora y el texto que describe el motivo de la transmisión, se indica el final del mensaje mediante NNNN.



Figura 9. Mensaje NAVTEX completo

RESUMEN

El sistema NAVTEX es un servicio internacional automatizado de difusión de información sobre seguridad marítima MSI (Radioavisos náuticos, Partes meteorológicos e Información urgente). El propósito es ofrecer un sistema sencillo y automático para recibir información sobre seguridad marítima a los buques que naveguen en alta mar o en aguas costeras.

La frecuencia internacional NAVTEX es 518 KHz y los mensajes se reciben en lengua inglesa. La frecuencia de 490 KHz está reservada para mensajes en la lengua de la estación si esta ofrece el servicio.

NAVTEX divide la costa mundial en 21 áreas de navegación, cada una de ellas tiene asignada un coordinador NAVAREA. Las áreas que engloban las costas españolas son:

- II para el Atlántico y el Cantábrico. Coordinadas desde Brest, Francia.
- III para el Mediterráneo. Coordinadas desde Cádiz, España.

España dispone de cuatro estaciones NAVTEX pertenecientes a la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima. Se encuentran en Tarifa, La Coruña, Las Palmas y Valencia (Cabo la Nao).

La recepción de mensajes NAVTEX es configurable. Permite activar/desactivar todos los tipos a excepción de los Avisos a la Navegación (A y L), Avisos Meteorológicos (B) y Alertas de Búsqueda y Rescate (D).

Los mensajes con cifrado 00 son de categoría vital y por tanto de obligada recepción. Alertan de una situación inicial de Socorro y corresponden a los mensajes tipo D.

AUTOEVALUACIÓN

1.- La frecuencia internacional NAVTEX es:

- a) Canal 16
- b) 518 KHz
- c) 490 KHz

2.- La frecuencia NAVTEX para países de habla no inglesa que ofrezcan el servicio en la lengua de la estación es:

- a) 490 KHz
- b) 4290 KHz
- c) 518 KHz

3.- Los coordinadores NAVAREA que cubren las costas españolas son:

- a) El II (Atlántico y Cantábrico) y el III (Mediterráneo)
- b) El I (Mediterráneo) y el II (Atlántico y Cantábrico)
- c) El III (Mediterráneo) y el IV (Atlántico y Cantábrico)

4.- Los mensajes tipo D corresponden a:

- a) Avisos de navegación
- b) Avisos meteorológicos
- c) Alerta de búsqueda y rescate SAR

5.- Los mensajes de obligada recepción son los que pertenecen a las letras:

- a) A, C, E y F
- b) A, B, D y L
- c) A, J, K y L

6.- Las tres categorías en que se dividen los mensajes NAVTEX son:

- a) Seguridad, navegación y meteorología
- b) Vital, importante y rutina
- c) Navegación, SAR y meteorología

7.- Los mensajes 00 son:

- a) De categoría vital y por tanto de obligada recepción
- b) Alertan de una situación inicial de Socorro y corresponden a mensajes tipo D
- c) Ambas son correctas

UNIDAD DIDÁCTICA 12

COMUNICACIONES DE SOCORRO POR SATÉLITE

12.1 INTRODUCCIÓN

Hasta ahora, todos los sistemas analizados en el texto operan empleando modelos de señal que se propagan a través de las distintas capas de la atmósfera. Las comunicaciones por satélite llegaron al ámbito marino en la década de los ochenta, integrándose paulatinamente en los barcos como un elemento esencial para la seguridad.

El sistema COSPAS-SARSAT es el sistema internacional para la búsqueda y salvamento de embarcaciones, aeronaves o personas de mayor importancia en el ámbito marino y uno de los pilares del SMSSM junto con la llamada selectiva digital (DSC).

Los transmisores satelitales del sistema COSPAS-SARSAT a bordo de los buques se denominan radiobalizas EPIRB. Su función dentro del SMSSM es enviar una alerta de la situación de emergencia o supervivencia a los dispositivos de salvamento, identificando y posicionando al buque.

La señal transmitida es captada por satélites del sistema, que ejercen la función de repetidor devolviendo la señal a la Tierra. El destino final de la alerta es el dispositivo de salvamento próximo a la posición de la radiobaliza, poniendo en marcha una operación de búsqueda y rescate SAR.

COSPAS-SARSAT es un sistema en continua evolución. La llegada de los nuevos satélites de órbita media MEOSAR como complemento del sistema ya existente y la nueva generación de radiobalizas adaptadas a los satélites MEOSAR, aportan al sistema una serie de mejoras considerables, lo que redundará en barcos más seguros y mayor eficiencia de los dispositivos de salvamento.

En esta unidad abordaremos la composición del sistema COSPAS-SARSAT, las mejoras que introducen los satélites de órbita media y trataremos con detalle la radiobaliza EPIRB presente en todos los barcos.



12.2 EL SISTEMA COSPAS-SARSAT

Las siglas COSPAS corresponden a “Cosmicheskaya Sistyema Poiska Avariynich Sudov” (Sistema Espacial para la Búsqueda de Buques en Peligro); mientras que SARSAT corresponde a “Search And Rescue Satellite - Aided Tracking” (Localización con Ayuda de Satélites a Efectos de Búsqueda y Salvamento).

La organización COSPAS-SARSAT tiene carácter internacional y humanitario. Ofrece servicio a todos los estados del mundo sin excepción y el uso de su constelación satelital es gratuito para situaciones de emergencia.

El sistema inicialmente lo desarrollaron las agencias espaciales de la Unión Soviética, Estados Unidos, Canadá y Francia. Quedó establecido el 5 de octubre de 1984 y entró en vigor el 8 de julio de 1985. Desde entonces, otros estados se han sumado al desarrollo del sistema hasta llegar al sistema actual.

El sistema está basado en tres grandes bloques:

- Dispositivo Transmisor del mensaje de socorro
- Dispositivo Espacial conformado por los satélites del sistema
- Dispositivo Terrestre compuesto por estaciones receptoras de señal satelitaria y centros de control de misiones

12.2.1 Criterio y Funcionamiento del Sistema

El criterio básico del sistema COSPAS-SARSAT se indica en la siguiente figura.

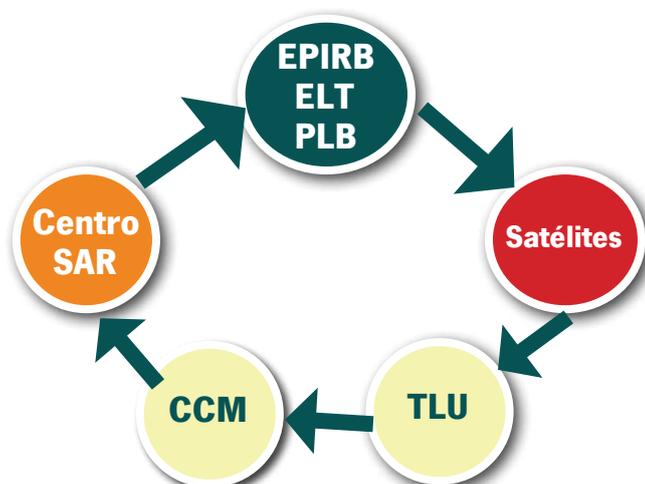


Figura 2. Esquema de funcionamiento del sistema COSPAS-SARSAT

Los transmisores encargados de alertar de la situación de emergencia son las radiobalizas; estas se clasifican en función del ámbito de uso:

- ELT o TLS (Transmisor Localizador de Emergencia) para uso aéreo
- EPIRB o RLS (Radiobaliza de Localización de Siniestros) para uso marítimo
- PLB o BPL (Baliza Personal de Localización) para uso terrestre

Cuando una radiobaliza es activada, transmite la señal de alerta que reciben y devuelven a Tierra los satélites de la constelación COSPAS-SARSAT. En la actualidad el sistema consta de satélites:

- LEOSAR (Low Earth Orbit Search and Rescue)
- GEOSAR (Geostationary Earth Orbit Search and Rescue)
- MEOSAR (Medium altitude Orbit Search And Rescue)

Los satélites LEOSAR son también denominados satélites de órbita polar. Se encuentran a una distancia entre los 850 y los 1.000 km de la tierra y describen una órbita completa por los polos, consiguiendo garantizar cobertura en casi todo el planeta.

Estos satélites describen una órbita completa en aproximadamente 100 minutos.

Los satélites GEOSAR son también denominados satélites de órbita geoestacionaria. Se encuentran fijos a 36.000 Km de distancia de la tierra, estando situados en el ecuador, por lo que su operatividad queda restringida entre las latitudes 76 °N y 76 °S.

Los satélites MEOSAR son también denominados satélites de órbita media y constituyen la nueva generación para el segmento espacial COSPAS-SARSAT, puesta en funcionamiento en el año 2019.

La constelación se encuentra a una distancia entre 19.000 y 24.000 kilómetros de la Tierra. Consiguen cobertura en todo el planeta y posibilitan la capacidad de enlace de retorno (Return Link Service), ofreciendo al usuario de la radiobaliza respuesta de tierra a la alerta de socorro.

La señal recibida por los satélites es devuelta a la Tierra para su recepción por el dispositivo terrestre del sistema. La infraestructura encargada de la recepción de señales procedentes de radiobalizas se denomina LUT/TLU o Terminal Local de Usuario.

La Terminal Local de Usuario entrega el mensaje de alerta a los Centros de Control de Misiones CCM/MCC, que gestionan la información contenida en la propia alerta y la reportan al dispositivo de salvamento competente.

En este punto finaliza la función de COSPAS-SARSAT y comienza la operación SAR dirigida por el dispositivo de salvamento. Según los datos extraídos del boletín COSPAS-SARSAT nº 45 de diciembre de 2019, el sistema queda compuesto de la siguiente manera:

Segmento espacial

- 4 Satélites LEOSAR con capacidad operativa completa
- 8 Satélites GEOSAR con capacidad operativa completa
- 2 Satélites MEOSAR con capacidad operativa completa

Segmento terrestre

- 35 Centros de Control de Misiones
- 61 Terminales Local de usuario del sistema LEOSAR
- 29 Terminales Local de usuario del sistema GEOSAR

Radiobalizas

Se estima que a finales de 2018 hay registradas 1.733.000 radiobalizas de 406 MHz en funcionamiento.

España participa en el programa COSPAS-SARSAT como proveedor del segmento terrestre desde el 1 de enero de 1993. Corresponde al Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) la gestión del Centro de Control de Misión de España (SPMCC) situado en la Estación Espacial de Maspalomas (Gran Canaria).

Como ejemplo de la importancia del sistema para la vida humana, indicar que durante el año 2018 se realizaron **914 operaciones SAR en las que se rescataron 2.185 personas** (datos extraídos del boletín COSPAS-SARSAT de diciembre de 2019).

La siguiente tabla muestra el desglose de las operaciones SAR y personas rescatadas según el ámbito:

	SOCORROS AÉREOS	SOCORROS MARINOS	SOCORROS TERRESTRES
OPERACIONES SAR	160	358	396
Nº DE PERSONAS RESCATADAS	326	1246	613

Tabla 1. Operaciones SAR

12.3 RADIOBALIZA DE LOCALIZACIÓN DE SINIESTROS

Una radiobaliza es el dispositivo del sistema COSPAS-SARSAT instalado a bordo de los buques.

Como equipo de uso exclusivo para situaciones de emergencia, se debe conocer su funcionamiento, características técnicas y se debe hacer buen uso para evitar falsas alertas que pueden desembocar en la movilización de un costoso dispositivo de emergencia.

Las radiobalizas de ámbito marino se denominan EPIRB (Emergency Position Indicating Radio Beacon).

En España son conocidas como RLS (Radiobalizas de Localización de Siniestros).

Desde la llegada de sistemas satelitales al ámbito marino, se han desarrollado diversos tipos de radiobalizas operando en distintas frecuencias o dentro de diferentes sistemas, como son COSPAS-SARSAT o Inmarsat.



Figura 3. Radiobaliza completa

En la actualidad, la radiobaliza única para todos los barcos es la EPIRB de 406 MHz.

12.3.1 EPIRB 406 MHz

En los últimos años, ha sido el principal transmisor de emergencia para el ámbito marino en el sistema COSPAS-SARSAT y desde febrero de 2009 es el único transmisor marino posible para hacer uso del sistema.

Estas radiobalizas fueron concebidas para superar las deficiencias del sistema anterior (las de 121,5 MHz), que eran imprecisas, no aportaban datos del barco o propietario y generaban un gran número de alertas falsas.

Las EPIRB 406 MHz que actualmente se encuentran a bordo de los buques constan de sistema de posicionamiento interno GPS, lo que supone un complemento de mejora notable en el posicionamiento junto al sistema anterior de localización basado en efecto doppler.

Las principales características de las EPIRB 406 MHz son:

- Operan en la banda de UHF, en la frecuencia de 406 MHz
- Envían un paquete de datos digital, en pulso de cinco vatios de potencia
- Activadas, transmiten una señal cada 50 segundos
- 48 horas de autonomía en funcionamiento continuo
- Cuentan con sistemas de activación manual y automático
- Poseen indicador luminoso de funcionamiento
- Incorporan un sistema de posicionamiento interno GPS
- Cuentan con un haz de luz blanco que puede ser visto en la noche
- Poseen un sistema de liberación automático mediante zafa hidrostática



Figura 4. Zafa hidrostática

La señal transmitida por la EPIRB 406 MHz se compone de:

- Señal de socorro.
- Posición GPS y hora UTC de transmisor.
- Número MMSI si la EPIRB está registrada.

Tener la radiobaliza registrada supone asociar la EPIRB al buque y aporta mayor seguridad a la tripulación. Que el dispositivo de salvamento conozca la identidad MMSI del buque genera:

- La posibilidad de ponerse en contacto con la tripulación si aún se encuentran a bordo.
- Advertir a barcos próximos de la situación de emergencia del buque identificado.
- Adecuar el dispositivo SAR a las necesidades del buque en caso de no establecer contacto con este.
- Cancelar falsas alertas de emergencia por activación accidental.



Figura 5. Fotos de EPIRB, la primera precintada y desconectada y la segunda sin precinto y preparada para su activación

ANEXO III

Hoja de Registro de radiobalizas por satélite

Marca:	Modelo:
N° de Serie:	Núm Aprob/Registro D.G.M.M.:

NOMBRE DEL BUQUE :	
Bandera:	Tonelaje/Eslora:
Tipo de buque: Carga [] Pasaje [] Pesquero [] Recreo [] Otro []	
Distintivo Buque:	MMSI :
Naviero/Armador: Nombre:	
Dirección:	
Teléfono permanente de Contacto:	

Identificación EPIRB:	<input type="text"/>
Tipo de Homing:	
Fecha Cambio de Batería:	
Fecha Cambio del Liberador:	

Es obligatorio consignar todos los datos

Declaro que los datos registrados son ciertos y que la Radiobaliza ha sido programada de acuerdo con lo exigido por la Dirección General de la Marina Mercante.

Por la Empresa
Lugar y fecha:

D./Dña.
Firma/Sello

Figura 6. Hoja de registro de EPIRB

El uso de señales digitales en estos equipos frente a radiobalizas anteriores que empleaban señales analógicas supone otra evolución relevante.

Los paquetes de datos digitales permiten incluir información identificativa (MMSI) y reducen notablemente el consumo de energía de las baterías.

Un pulso de baja potencia (5 watos) es suficiente para transmitir toda la información contenida en el mensaje.

Esto permite garantizar 48 horas de trabajo continuo enviando una señal de socorro cada 50 segundos.

12.3.2 Mantenimiento y Cuidados

Las radiobalizas deben quedar instaladas en el exterior, generalmente cerca del puente de navegación, en un lugar accesible para situación de abandono de buque y libre de elementos de la estructura del barco que puedan impedir su libre flotabilidad en caso de hundimiento.

Al estar en el exterior, quedan expuestas a las condiciones climatológicas y al propio ámbito marino, por lo que es conveniente realizar limpiezas periódicas del mecanismo de liberación de la radiobaliza, así como comprobar el estado de la carcasa.

Al menos una vez al año, se debe realizar el test de prueba a la EPIRB para comprobar que el equipo funciona correctamente, la persona con el título de operador será el tripulante con los conocimientos adecuados para realizar la prueba.

Aunque algunas carcasas incorporan el acceso al botón test de prueba, es conviene extraerla para hacer la prueba, y así comprobar el estado de la radiobaliza y visualizar el encendido de las luces roja y blanca al pulsar el botón test.

Generalmente cada cuatro años debe ser completamente revisada por un servicio técnico homologado y reemplazar la batería, en la propia EPIRB debe figurar la fecha de revisión.

La zafa hidrostática como mecanismo de liberación de la radiobaliza debe ser revisada para comprobar que se encuentra en óptimo estado y no está caducada.

La zafa tiene una vida útil de dos años, la fecha de caducidad debe figurar en la propia zafa.

Una EPIRB consta de:

- Antena
- Placa Transmisora
- Batería Primaria
- Carcasa



Figura 7. Elementos de una EPIRB

12.3.3 Anulación de Falsas Alarmas

Las señales procedentes de las radiobalizas son tomadas como situaciones reales de peligro inminente y desencadenan un costoso dispositivo de emergencia que no cesa hasta encontrar el transmisor.

Por ello, en caso de transmisión accidental es necesario ponerse en contacto con el Centro de Coordinación de Salvamento o la estación costera más cercana de manera inminente, para advertir la falsa alarma y desarmar lo antes posible el dispositivo SAR.

La importancia de la escucha continua en canal 16 se extiende a esta posible situación.

En los casos de activación accidental sin el conocimiento de la tripulación, el Centro de Coordinación de Salvamento tratará de contactar al barco identificado a través del canal 16 de radiotelefonía VHF.

El barco identificado debe contestar sin demora con objeto de anular una posible operación SAR.

Cualquier barco próximo al emisor de la alerta también podrá contactar con el Centro de Coordinación de Salvamento con objeto de detener la alarma, si puede garantizar la integridad de buque y de todos sus tripulantes.

12.4 OTRAS RADIOBALIZAS

Desde la aparición de las radiobalizas a bordo han sido varios los transmisores utilizados y los sistemas empleados. A continuación se van a estudiar otras radiobalizas y sistemas utilizados hasta llegar al actual.

12.4.1 EPIRB 121,5 MHz

El sistema COSPAS-SARSAT comenzó desarrollando el sistema con radiobalizas de 121,5 MHz para ámbito marino y 243 MHz para ámbito aéreo.

Su sistema de transmisión era analógico y, por tanto, anónimo al no poder incluir datos del propietario en su señal de transmisión.

Solo podían ser detectadas por los satélites de órbita polar. El sistema COSPAS-SARSAT ha desactivado la escucha de estas señales en febrero de 2009 dejando estos transmisores en desuso para transmisiones por satélite, desde entonces la frecuencia exclusiva de ámbito marino y aéreo de las EPIRB y las ELT es 406 MHz.

Aunque no forme parte del sistema COSPAS-SARSAT, la frecuencia de 121,5 MHz permanece a bordo de los buques como frecuencia de la baliza PLB que incluyen los chalecos para situaciones de hombre al agua.

12.4.2 EPIRB INMARSAT-E

El 1 de diciembre del 2006 supuso el fin de las radiobalizas Inmarsat E. El transmisor Inmarsat actuaba en la banda de frecuencia de 1,6 GHz utilizando satélites geoestacionarios de Inmarsat.

El sistema era similar al utilizado por COSPAS-SARSAT para la búsqueda y salvamento de alertas de socorro, con el aliciente de ser el primer transmisor que añadía sistema de posicionamiento interno GPS.

El mensaje transmitido contenía la señal de socorro, la identificación del buque y la posición del transmisor. Además se activaba un respondedor de radar de 9 GHz

12.4.3 EPIRB VHF

La radiobaliza de VHF transmite una alerta de socorro utilizando el canal 70 de llamada selectiva digital (DSC). A su vez, dispone de una señal de localización por medio de un respondedor radar de 9 GHz.

12.4.4 Chaleco Salvavidas con PLB 121,5 MHz

El conjunto chaleco salvavidas con transmisor PLB 121,5 MHz es un elemento vital para la seguridad del tripulante en situación de abandono de buque y hombre al agua.

Su importancia se acrecienta en barcos en los que dada su dedicación, requieren trabajos en cubierta que entrañan riesgos para los tripulantes de manera proporcional a la condición de mar.

El dispositivo autoinflable permite mantener a flote al tripulante, a la vez que el transmisor integrado se activa de manera automática al contacto con el agua.

La señal transmitida es captada por todas las estaciones próximas que dispongan de receptor en el puente, activando los indicadores acústicos y luminosos del dispositivo para alertar de la situación de una persona en estado de supervivencia en la mar e indicar proximidad.



Figura 8. Chaleco MOB

Características del sistema:

- El sistema opera en la frecuencia de 121,5 MHz de la banda de VHF.
- El transmisor se encuentra integrado en el chaleco, dispone de sistema de activación manual y automática al contacto con el agua.
- El receptor dispone de indicadores acústicos y visuales para alertar e indicar proximidad del tripulante.

Es importante tener en cuenta la relevancia de mantener encendido el receptor mientras el buque esté en la mar, el sistema opera de manera general en la frecuencia de 121,5 MHz, por tanto detectará la alerta PLB del tripulante de cualquier barco a su alcance.

En tal caso y en favor del auxilio se debe contactar sin demora alguna con el Centro de Coordinación de Salvamento o estación costera próxima indicando posición y características de la alerta en nuestro receptor.

Es recomendable someter a prueba el sistema periódicamente para comprobar su correcto funcionamiento. Para ello, basta con pulsar el botón Test del transmisor y comprobar en el receptor que la alarma de activación acústica y visual se activan.

Las PLB de los chalecos han introducido mejoras aprovechando la disponibilidad de otros sistemas. En la actualidad podemos encontrar en el mercado dispositivos AIS-PLB que complementan el sistema con una alerta al Sistema de Identificación Automática de las estaciones próximas.

Entre sus características cabe destacar:

- Disponen de número de identificación propio de nueve cifras, de las cuales las tres primeras son 972, número exclusivo para la identificación de hombre al agua.
- El mensaje recibido puede incluir datos relevantes para la recuperación del tripulante como son la posición GPS, el rumbo o la distancia del superviviente.
- Si se dispone de AIS sobre carta electrónica ECDIS, se obtiene la visualización de la alerta sobre la carta mediante un símbolo inequívoco de color rojo. En la función Test el símbolo aparece de color verde.



Figura 9. Identificación AIS-MOB



Figura 10. Identificación AIS-MOB

12.4.5 Radiobalizas EPIRB de nueva generación

La nueva constelación de satélites MEOSAR en armonía con los ya conocidos GEOSAR y LEOSAR, así como la integración total del Sistema de Identificación Automática AIS también en continua evolución, han dado lugar a una nueva generación de radiobalizas COSPAS-SARSAT más eficientes y que incorporan importantes mejoras de cara a las operaciones de búsqueda y rescate de tripulantes en situación de abandono de buque.

La principal característica de las nuevas EPIRB adaptadas a MEOSAR es lo que se denomina “Return Link Service” o capacidad de enlace de retorno que ofrece el sistema europeo Galileo.

La radiobaliza recibe señal de respuesta a la alerta enviada, un hecho sin precedentes en el sistema COSPAS-SARSAT. En una situación de supervivencia donde pueden aparecer enemigos como son el miedo, la ansiedad o la desesperación, el sistema incorpora un elemento de gran importancia emocional, al confirmar que la alerta ha sido recibida y un dispositivo SAR se pone en funcionamiento junto a todos los barcos que se encuentren en la zona.

Otra importante característica que incorporan las nuevas EPIRB es la asociación con AIS y los receptores MOB. Además de la frecuencia de 406 MHz, las nuevas radiobalizas incorporan las frecuencias de VHF destinadas al sistema AIS, así como la frecuencia destinada a las PLB integrada en los chalecos, de esta forma la alerta de la EPIRB es captada por todas las estaciones próximas.

Además de estas mejoras, las EPIRB de nueva generación incorporan otras características y mejoras que justifican su próxima inclusión en todos los barcos:

- Fiabilidad próxima al 100 % gracias a las TLU del sistema MEOSAR.
- Cobertura mundial.
- Sistema cuatribanda.
- Recepción de la alerta por un mayor número de satélites.
- Control remoto de las EPIRB eliminando falsas alertas desde Tierra.
- Reduce los tiempos de respuesta, alerta de socorro casi a tiempo real.
- Mejora sensiblemente la detección (tecnología bent pipe).
- Mejora la precisión. Aumento de la velocidad del cálculo de localización.

RESUMEN

El sistema COSPAS-SARSAT está basado en tres grandes bloques:

- Dispositivo Transmisor del mensaje de socorro.
- Dispositivo Espacial conformado por los satélites del sistema.
- Dispositivo Terrestre compuesto por estaciones receptoras de señal satelitaria y centros de control de misiones.

Cuando una radiobaliza es activada, la señal es recibida y devuelta a Tierra por los satélites COSPAS-SARSAT.

La Terminal Local de Usuario TLU/LUT recibe la señal procedente de los satélites y la entrega al Centro de Control de misiones.

Los Centros de Control de Misiones CCM/MCC, gestionan la información contenida en la alerta de la EPIRB y la reportan al dispositivo de salvamento competente.

España participa en el programa COSPAS-SARSAT como proveedor del segmento terrestre. El Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial situado en Maspalomas actúa como Centro de Control de Misiones.

Las EPIRB 406 MHz son de activación manual y automática, garantizan 48 horas de autonomía, incluyen sistema de posicionamiento interno GPS y disponen de sistema de liberación automático mediante zafa hidrostática.

La señal transmitida por una EPIRB 406 MHz registrada se compone de señal de socorro, número MMSI, posición GPS y hora UTC.

Al menos una vez al año, se debe realizar el test de prueba a la EPIRB para comprobar que el equipo funciona correctamente.

La importancia de la escucha continua en canal 16 se extiende a la situación de activación accidental sin conocimiento por parte de la tripulación.

AUTOEVALUACIÓN

- 1.- Los transmisores COSPAS-SARSAT encargados de alertar de la situación de emergencia se denominan:
 - a) Radiobalizas
 - b) MEOSAR
 - c) Terminal Local de Usuario

- 2.- Las radiobalizas para uso marítimo son:
 - a) Las ELT o TLS
 - b) Los EPIRB o RLS
 - c) Las PLB o BPL

- 3.- La nueva generación de satélites integrada en COSPAS-SARSAT se denomina.
 - a) Órbita Geoestacionaria o GEOSAR
 - b) Órbita polar o LEOSAR
 - c) Órbita media o MEOSAR

- 4.- La señal procedente de los satélites es recibida en tierra por:
 - a) La TLU (Terminal Local de Usuario)
 - b) El CMM (centro de control de misiones)
 - c) El CSS (centro coordinador de salvamento)

- 5.- España participa en el programa COSPAS-SARSAT:
 - a) Con satélites geoestacionarios
 - b) Con un Centro de Control de Misiones
 - c) No participa pero es obligatorio llevar una radiobaliza a bordo de buques españoles

- 6.- La señal de una radiobaliza EPIRB incluye:
 - a) Alerta de socorro y número MMSI si está registrada
 - b) Posición GPS y hora UTC
 - c) Ambas son correctas

- 7.- Las radiobalizas deben quedar instaladas:
 - a) En el exterior y accesibles
 - b) Dentro del puente de mando
 - c) En el punto más alto

- 8.- En caso de transmisión accidental, es necesario ponerse en contacto con el Centro de Coordinación de Salvamento o estación costera más cercana
 - a) Verdadero
 - b) Falso

UNIDAD DIDÁCTICA 13

RESPONDEDOR DE BÚSQUEDA Y RESCATE (SART)

13.1 INTRODUCCIÓN

El Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima introduce el respondedor SART (Search And Rescue Transponder) como el medio principal para localizar buques en peligro o sus embarcaciones de supervivencia.

Su implantación a bordo comenzó a ser obligatoria desde el 1 de febrero de 1995, siendo obligatorio en todos los barcos desde la entrada en vigor del SMSSM.

Hasta la llegada de las EPIRB de nueva generación, la alerta de una tripulación en situación de abandono de buque mediante radiobaliza ha tenido como único destino el Centro de Coordinación de Salvamento próximo a la tripulación.

Los respondedores SART atienden a esta deficiencia, alertando a estaciones próximas y haciéndolo por un medio distinto que ofrece referencias alternativas a los datos de la EPIRB de cara a la operación SAR.

La primera generación de respondedores se sustenta en aprovechar la operatividad de los radares a bordo de los buques que se encuentran al alcance del SART, para alertarlos de su situación de abandono de buque.

De esta forma los barcos próximos podrían iniciar la búsqueda de tripulantes a través de su propia señal en el radar.

Desde el 01/01/2010 la alternativa a esta generación de respondedores se denomina AIS-SART.

El sistema aprovecha la integración y operatividad de dispositivos AIS a bordo de los buques, enviando datos de identificación y posicionamiento.

Dado que en la actualidad ambos sistemas SART subsisten, en esta unidad analizaremos el funcionamiento de cada uno y sus principales características.



Figura 1. Respondedores

13.2 RESPONDEDOR DE RADAR SART

También denominados RADAR-SART, su funcionamiento se fundamenta en emplear las señales de barrido transmitidas por los radares de los buques próximos, para la detección de una tripulación en situación de supervivencia.

El Respondedor de radar opera en la banda de 9 GHz, concretamente en el rango de 9,2 a 9,5 GHz. Este es un dato que debe ser tenido en cuenta para conocer su capacidad de interacción.

Para ámbito marino existen radares de banda X y banda S.

Los primeros más populares, aportan mayor nivel de resolución en aspectos de identificación y discriminación del blanco, sin embargo se ven muy afectados por condiciones climatológicas adversas.

Este hecho no afecta en radares banda S, siendo muy apreciados en condiciones desfavorables.

En la actualidad es habitual encontrar ambos radares a bordo o radares con capacidad para trabajar en ambas bandas.

El rango de frecuencia en el que operan es:

- Radar marino banda S: de 2 a 4 GHz
- Radar marino banda X: de 8 a 12,5 GHz

Por tanto, la detección de un Radar-SART que opera en la banda de 9 GHz queda supeditada a radares banda X.

Los respondedores de radar como equipo de seguridad se caracterizan por la ausencia de botonadura para preservar la condición de fácil manejo.

Disponen de un control de activación y otro para realizar el test de prueba. Al activarlo, el respondedor pasa al estado “stand by” dado que no es un transmisor, quedando a la espera de la señal de los radares próximos.

Al detectar la señal radar, el respondedor se activa, generando una serie de señales de respuesta, que serán representadas en la pantalla del radar en función de la proximidad existente entre equipos.

Paralelamente el Radar-SART emite señales acústicas y luminosas para indicar a los supervivientes la detección de la alerta por parte de un radar próximo.

Entendiendo que el respondedor de radar es un dispositivo dependiente de una señal externa para su activación, la interacción entre equipos para la recepción de la alerta por parte de los buques próximos se produce de la siguiente manera.



Figura 2. Respondedor SART



Figura 3. Antena radar banda X

Generalmente, un radar de la banda X inicia un barrido rápido (400 nanosegundos) de su rango de frecuencia de trabajo, a continuación hace un barrido lento (7,5 microsegundos) de su rango de frecuencia en sentido inverso hasta llegar a la frecuencia inicial. Este proceso se define como pulso de radar y por cada pulso, el respondedor se activa generando una señal de respuesta captada por la propia señal radar que da como resultante la recepción de la alerta en pantalla.

Este proceso consta de 12 repeticiones, que corresponden a las 12 señales de respuesta visualizadas en la pantalla del radar tras su interacción con el respondedor. La primera de las marcas que aparecen en la pantalla del radar corresponde a la posición del respondedor, mientras que las marcas restantes dirigidas hacia el exterior de la pantalla, indican el ángulo que forma respecto a la proa del barco (marcación), o el formado respecto al norte magnético (demora), en función de la configuración del radar.

La imagen presentada en la pantalla del radar varía en función de la distancia a la que se encuentre del respondedor, siendo por tanto, indicadora de proximidad. La siguiente figura ilustra las posibles imágenes en un radar procedentes de un RADAR-SART.



Figura 4. Señales SART visualizadas en un radar banda X a diferentes distancias

Donde:

- La señal compuesta por 12 puntos indica una distancia entre equipos superior a una milla.
- La señal compuesta por 12 arcos indica una distancia entre equipos próxima a una milla.
- La señal compuesta por 12 círculos indica una distancia entre equipos inferior a una milla.



Figura 5. SART detectado en pantalla radar

13.2.1 Eficacia del Sistema

Como se ha visto anteriormente, la operatividad del Radar-SART queda supeditada a la detección de la señal de un radar. Para facilitar la detección es necesario elevar el respondedor 1 metro respecto a la línea de la línea de flotación.

De las pruebas realizadas, se concluye que elevarlo más de un metro no mejora el enlace, dado que el propósito es salvar la condición de oleaje. Para su activación en balsa se desaconseja el uso de reflectores de radar que puedan producir degradaciones considerables en la respuesta del SART.

Desde el punto de vista del respondedor se puede establecer:

- SART sobre el agua: detección a 2 millas máximo
- SART a 1 metro de altura: detección a 5 millas máximo

La altura de antena del radar detector de la alerta SART resulta determinante en la capacidad para establecer el enlace. La efectividad del sistema aumenta de manera proporcional a la verticalidad de propagación de la señal radar. Desde el punto de vista de la antena del radar se puede establecer:

- Antena radar a 15 metros de altura: detección a 10 millas máximo.
- Antena radar aerotransportado: detección a 30 millas máximo.

Otro parámetro a tener en cuenta es la autonomía de funcionamiento. Los respondedores de radar dispondrán al menos de 96 horas de funcionamiento continuo en modo espera. En modo activo al ser detectado por un radar garantizará 8 horas de funcionamiento ininterrumpido.

13.3 RESPONDEDOR AIS-SART

El respondedor AIS-SART supone la alternativa al respondedor de radar en el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima desde enero de 2010.

El sistema aprovecha la integración de dispositivos AIS a bordo de los buques para generar una señal de alerta en las estaciones próximas a su posición.

A diferencia del respondedor de radar, AIS-SART es un dispositivo transmisor. Esta es una de sus características principales, el respondedor AIS no sujeta su activación a una señal externa, desde el momento en que se acciona el botón de activación el dispositivo transmite la alerta.

La transmisión de la alerta AIS-SART se efectúa empleando el sistema de modulación digital GMSK a través de las frecuencias internacionales AIS de VHF:

- 161,975 MHz Frecuencia internacional AIS1
- 162,025 MHz Frecuencia internacional AIS2

La secuencia de transmisión de la señal de emergencia es de 8 mensajes en un periodo de 14 segundos, en los cuales 4 mensajes se transmiten a través de la frecuencia AIS1 y los 4 restantes por la frecuencia AIS2.

Cada una de las señales emitidas porta un paquete de datos digitales con información relevante para que sea visualizada por el receptor:

- Alerta de socorro
- Identificación del buque
- Posicionamiento GPS
- Hora UTC



Figura 6. Respondedor AIS-SART

El sistema AIS identifica al buque integrando en los dispositivos AIS-SART un número exclusivo para cada barco de estructura similar al número MMSI. De la misma forma que hemos visto en la unidad anterior con el sistema AIS-PLB, en los respondedores AIS las tres primeras cifras de este número indican que la alerta procede de un AIS-SART y corresponde a 970. El número de identificación AIS_SART tiene la estructura 970 XXX YYY, donde:

- 970 Indica que es un AIS-SAR.
- XXX Identificador del fabricante.
- YYY Número de serie del equipo.

La recepción en un dispositivo AIS es la de un mensaje con los datos vistos anteriormente. En aquellos sistemas AIS asociados a cartografía electrónica ECDIS aparecerá una figura de color rojo posicionada en la carta.

En las siguientes imágenes se muestran ambas visualizaciones.



Figura 7. Recepción en AIS



Figura 8. Recepción en ECDIS

13.3.1 Eficacia del sistema

Al tratarse de un dispositivo que opera en la banda de VHF su alcance se verá afectado por las condiciones de propagación y la condición de mar. El rango de alcance medio en VHF para la costa española se estima en 35 millas, dato que podemos tomar como alcance máximo, teniendo en cuenta que el dispositivo está diseñado para su uso en situación de supervivencia y por tanto la transmisión se realizará en la línea de mar, o a la altura que permite una embarcación de supervivencia.

En lo referente a la autonomía de funcionamiento. Los respondedores AIS-SART dispondrán al menos de 96 horas de funcionamiento continuo.

RESUMEN

Los respondedores de radar aprovechan la operatividad de los radares a bordo de los buques que se encuentran al alcance del SART, para alertarlos de su situación de abandono de buque.

Desde el 01/01/2010 la alternativa se denomina AIS-SART. El sistema aprovecha la integración y operatividad de dispositivos AIS a bordo de los buques, enviando la alerta de socorro junto a los datos de identificación y posicionamiento.

Al conectar el respondedor de radar el equipo queda en modo stand by, a la espera de la señal de activación de un radar banda X.

La imagen de un RADAR-SART en la pantalla de un radar varía en función de la distancia entre equipos:

- La señal compuesta por 12 puntos indica una distancia superior a una milla.
- La señal compuesta por 12 arcos indica una distancia próxima a una milla.
- La señal compuesta por 12 círculos indica una distancia inferior a una milla.

Los respondedores SART dispondrán al menos de 96 horas de funcionamiento continuo. En respondedores de radar de garantizar 8 horas de funcionamiento ininterrumpido al ser detectado por un radar próximo.

Los respondedores AIS-SART son transmisores digitales de emergencia en las frecuencias AIS de VHF. La alerta de socorro incluye identificación del buque y posicionamiento GPS asociado a hora UTC.

AUTOEVALUACIÓN

- 1.- El respondedor radar SART opera en la banda de:
 - a) 8 GHz
 - b) 12,5 GHz
 - c) 9 GHz

- 2.- El respondedor de radar interactúa con radares:
 - a) De la banda X
 - b) De la banda S
 - c) De ámbito marino, terrestre y aéreo

- 3.- La imagen radar compuesta por 12 arcos indica que un respondedor de radar se encuentra:
 - a) A una distancia inferior a una milla
 - b) A una distancia próxima a una milla
 - c) A una distancia superior a una milla

- 4.- Si la distancia entre RADAR-SART y barco es superior a una milla, la imagen radar estará compuesta:
 - a) Por 12 arcos
 - b) Por 12 puntos
 - c) Por 12 círculos

- 5.- El RADAR-SART pasa del modo stand by al estado de activación cuando:
 - a) Entra en contacto con el agua
 - b) Detecta una señal radar
 - c) Se acciona el botón de activación

- 6.- La alternativa al respondedor de radar desde enero de 2010 se denomina:
 - a) AIS-PLB
 - b) EPIRB
 - c) AIS-SART

- 7.- La recepción de un mensaje de alerta a través de AIS cuyo número de identificación de buque comienza por 970 indica:
 - a) Alerta a través de AIS-PLB
 - b) Alerta a través de EPIRB
 - c) Alerta a través de AIS-SART

- 8.- Una vez conectados, los respondedores SART garantizan una autonomía de:
 - a) 96 horas
 - b) 12 horas
 - c) 24 horas

UNIDAD DIDÁCTICA 14

MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE SMSSM

14.1 INTRODUCCIÓN

El mantenimiento de los equipos de radiocomunicaciones para garantizar el correcto funcionamiento de la estación radioeléctrica será realizado por empresas homologadas por la Dirección General de Marina Mercante o por personal a bordo capacitado mediante la tarjeta profesional de oficial radioelectrónico, en cumplimiento con la regla quince del capítulo cuarto del SOLAS.

Independientemente de estas tareas, los equipos de radiocomunicaciones actuales disponen de funciones integradas para efectuar reconocimientos del dispositivo, en su totalidad o revisando bloques diferenciados de estos. La realización de estos mecanismos de prueba, contribuyen a la seguridad del buque, habida cuenta que todos ellos, de una forma u otra, pueden ser esenciales en situaciones de emergencias propias o ajenas.

Complementar las funciones del operador de la estación de radiocomunicaciones, con tareas periódicas de control preventivo empleando los mecanismos de prueba de equipos, permite obtener un conocimiento actualizado acerca del estado de la estación, y va en favor de la seguridad de los tripulantes a bordo.

Los equipos de radiocomunicaciones diseñados exclusivamente para situación de emergencia, donde prima la simplicidad de uso, la realización de pruebas serán igualmente sencillas, y apenas nos ocupará unos segundos.

Para la realización de pruebas en respondedores SART o radiobalizas MOB será necesario tener en funcionamiento el dispositivo receptor de señal con el que interactúa, para comprobar la respuesta de la prueba.

Los transceptores VHF-DSC y los receptores NAVTEX ofrecen generalmente una variedad más amplia de pruebas, para comprobar distintos sectores del equipo. El resultado de la prueba seleccionada se presenta en la pantalla propia del equipo.

La profundidad de resultados de las pruebas de reconocimiento, va en consonancia con el modelo de aparato que dispone la estación, encontrando fabricantes que ofrecen en sus equipos varios tipos de pruebas diferenciadas en el menú, o test que arrojan resultados sobre distintas funcionalidades del sistema.

En esta unidad trataremos los sistemas de pruebas y reconocimientos de los equipos de radiocomunicaciones, con el propósito de que los operadores obtengan el conocimiento adecuado para realizar tareas de mantenimiento preventivo a bordo, y de tratar de inculcar la importancia de ejecutarlos periódicamente desde el punto de vista de la seguridad de sus tripulantes.



Figura 1. Test Radiobaliza MOB

14.2 TRANSCPTOR VHF-DSC

En los menús de los transeptores de comunicaciones actuales, se incluyen opciones de mantenimiento del equipo mediante pruebas de autodiagnóstico de diferentes apartados, entre las que podemos encontrar:

- Test interno del equipo
- Test DSC
- Test al handset
- Teclado e iluminación
- Señales acústicas de alarma
- Señal GPS externa
- Conexión a impresora externa

Dado que los transeptores VHF-DSC han de estar permanentemente encendidos en canal 16 mientras el buque esté en la mar, la detección de anomalías en las funciones de transmisión y recepción de radiotelefonía suele ser intuitiva y la comprobación se ejecuta llamando a otra estación.



Figura 2. Menú de pruebas

Sin embargo, otros parámetros del equipo pueden no estar operativos o funcionando de manera deficiente sin que el operador de la estación tenga conocimiento.

Por ello, es recomendable emplear las opciones de prueba disponibles en nuestro transeptor de comunicaciones de manera periódica, es una tarea sencilla que encontraremos en el menú principal del equipo y que nos permite conocer si el dispositivo opera correctamente o existe alguna anomalía.



Figura 3. Prueba DSC



Figura 4. Prueba GPS

Dentro del mantenimiento preventivo del equipo, se recomienda realizar una revisión visual del equipo, conectores y cableado de alimentación y antena.

Como medida de seguridad y en previsión de una posible avería navegando, se recomienda disponer de repuesto del fusible de protección del equipo contra picos de corriente, para restablecer el funcionamiento del transceptor de manera inmediata. Generalmente estará integrado en el transceptor o en el cableado de alimentación.



Figura 5. Fusible de protección Transceptor

14.3 RECEPTOR NAVTEX

La recepción de información MSI en nuestro equipo depende fundamentalmente de la configuración realizada. El conocimiento acerca de las estaciones Navtex seleccionada y su alcance, así como los tipos de mensajes activados, dan al operador la comprensión suficiente para diagnosticar si el receptor funciona correctamente o existe algún problema del que no se tenía constancia.

Además de comprobar los parámetros de configuración del equipo, los receptores ofrecen opciones de mantenimiento preventivo, reportando un informe de las pruebas realizadas.

Entre las comprobaciones realizadas por los distintos modelos de receptores en el mercado podemos encontrar:

- Operatividad en frecuencia internacional Navtex
- Operatividad en frecuencias para países de habla no inglesa Navtex
- Operatividad del circuito de antena
- Test interno del equipo
- Test de las memorias Ram y Rom del sistema
- Test de la señal de alarma acústica
- Test de teclado y pantalla

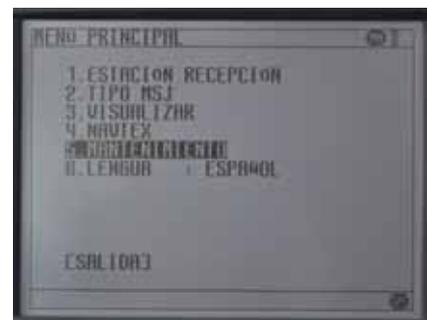


Figura 6. Menú NAVTEX

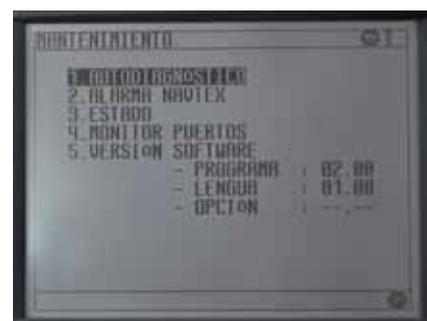


Figura 7. Menú mantenimiento

De la misma forma que comentamos para el transceptor VHF-DSC, se recomienda realizar las pruebas que nos permita nuestro receptor Navtex de manera periódica, con el propósito de conocer la correcta operatividad de equipo.



Figura 8. Resultado prueba

Al tratarse de una instalación fija, se recomienda cuando se proceda a realizar el mantenimiento periódico, revisar visualmente el equipo, conectores y cableado de alimentación y antena, así como disponer de fusibles de repuesto.

14.4 RADIOBALIZAS

A bordo, disponemos de las radiobalizas satelitales del sistema COSPAS-SARSAT denominadas EPIRB 406 MHz. Pertenecen al grupo de equipos diseñados para uso exclusivo en situaciones de emergencia y por ello su puesta en funcionamiento ha de ser sencilla, siendo característica en estos, la información impresa en el equipo acerca de su activación y la realización de pruebas.

Habida cuenta de que se trata de un equipo instalado en el exterior, expuesto a las condiciones de humedad y salinidad del ámbito, se recomienda hacer tareas de mantenimiento con mayor asiduidad. Generalmente el equipo está integrado en una carcasa, por tanto, visualizar el estado de la EPIRB no es posible salvo que procedamos a su revisión comenzando por la apertura del armazón.

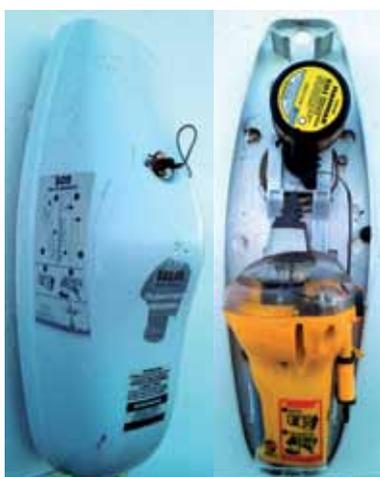


Figura 9. EPIRB completa



Figura 10. Botón Test

Las EPIRB disponen de un botón debidamente indicado para accionar el modo Test. Para ejecutar la prueba tan solo es necesario pulsar el botón Test.

En un proceso que no tarda más de quince segundos, se visualizará en el equipo la activación de un led rojo seguido de flashes blancos, realizando el mismo proceso de activación real pero con la diferencia de que el modo Test no transmite señal de alerta.



Figura 11. Prueba EPIRB

En el proceso de mantenimiento de la EPIRB, se complementa comprobando el estado de la zafa hidrostática y limpiando la carcasa, así como los mecanismos de anclaje de la EPIRB. Se prestará debida atención a no humedecer los puntos de contacto de la radiobaliza que generan la activación automática.

14.5 RESPONDEDORES SART

Los respondedores SART a bordo de los buques pueden interactuar con radares banda X o con Sistemas de Identificación Automática AIS. Los primeros se denominan respondedores de radar o radar-SART, mientras que los segundos se designan respondedores AIS-SART.

Al estar dentro del bloque de equipos de uso exclusivo para situaciones de emergencia, encontraremos impresas las instrucciones de uso y activación del modo Test. Para la realización de la prueba será indispensable tener activo el radar o el AIS según el respondedor que disponga el barco. A continuación se muestra las pruebas para ambos sistemas.



Figura 12. Tipos de respondedores

14.5.1 Responder de radar

Para la ejecución de la prueba se precisa de un radar de la banda X activo, preferiblemente en la escala de 12 millas para obtener la mejor visualización.

A continuación se activa el modo Test del responder y se espera unos instantes para que el radar realice el barrido de frecuencia hasta llegar al rango comprendido entre 9,2 y 9,5 GHz. En la pantalla se visualizará la formación de círculos concéntricos indicadores de proximidad.



Figura 14. Test de prueba

La ejecución de la prueba al responder de radar debe ser de corta duración, para no interferir a otros radares próximos. Bastará con el tiempo preciso para comprobar la respuesta en la pantalla de radar.



Figura 13. Responder de Radar

14.5.2 Responder AIS-SART

Como su nombre indica, en esta prueba se interactúa con el sistema AIS, por tanto será necesario tener activado el equipo. La prueba se realiza de manera similar al responder de radar, activando el dispositivo receptor y activando el modo test. El resultado de la prueba es compatible con dispositivos AIS asociados, o no, al sistema de cartografía electrónica ECDIS.

Dado que los equipos AIS_SART se identifican mediante un número exclusivo de estructura semejante al número MMSI, que comienza por 970, debemos conocer la identidad de nuestro equipo para resolver que la prueba se ha realizado correctamente.



Figura 15. Responder AIS-SART

En las pruebas realizadas con sistemas AIS asociados a ECDIS, el resultado mostrará una señal inequívoca en la carta para su visualización. La información contenida identificará la señal como Test para que no pueda ser confundida, y los datos de identificación y posicionamiento del equipo.



Figura 16. Test AIS-SART

14.6 CHALECOS MOB

El empleo de este equipo de seguridad personal puede definir el desenlace de una situación de emergencia por pérdida de un tripulante.

Se trata de un dispositivo cuyo principal propósito es localizar al tripulante en estado de supervivencia.

Además de su uso, se recomienda periódicamente realizar revisiones de manera visual, en las que se compruebe el estado del chaleco y del mecanismo auto inflable. A continuación se realizará Test de prueba a la radiobaliza integrada en el chaleco.

En la actualidad, se dispone de dos sistemas de radiobalizas que interactúan con sistemas distintos.

A continuación se exponen las pruebas a realizar en ambos sistemas.

14.6.1 Radiobaliza MOB chalecos

Las radiobalizas de este sistema operan en la frecuencia de 121,5 MHz.

Para la interceptación de esta señal los barcos incorporan en el puente de mando un receptor en dicha frecuencia, que ha de ser activado para la ejecución de la prueba.



Figura 17. Sistema auto inflable



Figura 18. Test Radiobaliza

Impreso en el propio transmisor se encontrarán las instrucciones de uso, indicando claramente la función Test.

Una vez activada, el receptor nos indica el resultado correcto de la prueba emitiendo una alarma acústica que podrá ir acompañada de la iluminación de los leds de proximidad.

La ejecución de la prueba debe ser de corta duración, activando la función test el tiempo preciso para comprobar la respuesta en el receptor de señal.

El test debe hacerse a todos los chalecos que disponga el barco.

14.6.2 Radiobaliza AIS-MOB

Los dispositivos AIS-MOB son la alternativa a las radiobalizas MOB de 121.5MHz. Incorporan las dos frecuencias AIS para la transmisión del mensaje de alerta, empleando un sistema similar al del respondedor AIS-SAR. La principal diferencia entre sistemas se encuentra en el número de identificación, que en radiobalizas personales comienza por 972 para distinguir la situación de emergencia.



Figura 19. AIS-MOB

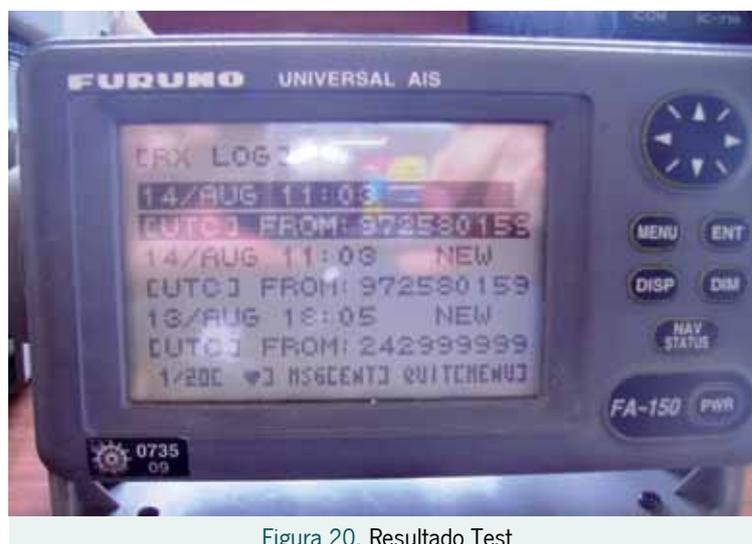


Figura 20. Resultado Test

De igual forma que se expuso para el respondedor AIS-SART, la ejecución de prueba de la radiobaliza se realiza activando el botón test y visualizando el resultado en pantalla del dispositivo AIS. La función de prueba del AIS-MOB estará debidamente indicada en el dispositivo.

RESUMEN

Los equipos de radiocomunicaciones actuales disponen de funciones integradas para efectuar reconocimientos del dispositivo, en su totalidad o revisando bloques diferenciados de estos.

Complementar las funciones del operador con tareas periódicas de control preventivo empleando los mecanismos de prueba de equipos, permite actualizar el conocimiento de la estación, y va en favor de la seguridad de los tripulantes.

Los equipos diseñados exclusivamente para situación de emergencia, donde prima la simplicidad de uso, la realización de pruebas será igualmente sencilla.

En los menús de VHF-DSC y NAVTEX actuales, se incluyen opciones de mantenimiento del equipo mediante pruebas autodiagnóstico de diferentes apartados.

Como medida de seguridad y en previsión de una posible avería navegando, se recomienda disponer de repuesto del fusible de protección del equipo contra picos de corriente, para restablecer el funcionamiento del transceptor de manera inmediata.

Las EPIRB, respondedores y radiobalizas integradas en chalecos disponen de un botón debidamente indicado para accionar el modo Test.

Para la ejecución de test de prueba de respondedores y radiobalizas MOB se precisa la activación del equipo con el que interactúa.

AUTOEVALUACIÓN

- 1.- Las funciones de pruebas en el menú de equipos de radiocomunicaciones serán realizadas por:
 - a) Empresas de mantenimiento homologadas
 - b) El operador de la estación
 - c) Por un oficial radioelectrónico exclusivamente

- 2.- En los menús de VHF-DSC y NAVTEX y AIS-SART, se incluyen opciones de mantenimiento:
 - a) Verdadero
 - b) Falso
 - c) Solo en VHF-DSC y NAVTEX

- 3.- La revisión completa de la EPIRB incluye:
 - a) Revisión visual, limpieza de mecanismos de anclaje y test de la EPIRB
 - b) Además se debe comprobar el estado de la zafa hidrostática
 - c) Estas tareas solo las puede realizar un técnico homologado

- 4.- Los test realizados a respondedor de radar y AIS-SART requieren:
 - a) Del radar o el AIS activado según equipo
 - b) De medidores de señal
 - c) No requieren nada más, solo activar el modo test

- 5.- La revisión completa de chalecos MOB incluye:
 - a) Revisión visual y test de la radiobaliza
 - b) Además se debe comprobar el mecanismo auto inflable
 - c) Es necesario sumergirlos para su comprobación

- 6.- Los respondedores AIS-SART y radiobalizas AIS-MOB identifican mediante un número que comienza por:
 - a) 970 en respondedores y 972 en chalecos
 - b) 972 en ambos
 - c) 970 en ambos

UNIDAD DIDÁCTICA 15

DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO Y OPERACIONES SAR

15.1 INTRODUCCIÓN

La normativa marítima en materia de seguridad, y en particular el Sistema mundial de Socorro y Seguridad Marítima, tratan de establecer los medios más adecuados y dotar a las tripulaciones de la formación necesaria para establecer el mejor escenario posible dentro de unas circunstancias donde la vida humana está en juego. Desgraciadamente, tanto las situaciones de emergencia como las de supervivencia seguirán aconteciendo y los esfuerzos se centran en reducir el número de situaciones y en mitigar las consecuencias de aquellas que son inevitables.

Las emergencias marítimas se producen con independencia de las fronteras políticas. Para maximizar la eficiencia de los procedimientos de actuación, los Estados miembros firman convenios de colaboración, nacionales e internacionales para coordinar las actuaciones y competencias de cada ente implicado en función de la situación que se presente.

La Organización Marítima Internacional OMI y la Organización de Aviación Civil Internacional OACI, redactan el manual Internacional de los Servicios Aeronáuticos y Marítimos de Búsqueda y Salvamento IAMSAR, teniendo en cuenta las funciones específicas del sistema de búsqueda y salvamento con el objetivo de obtener una visión global del sistema SAR.

La Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima SASEMAR, es un ente público empresarial encargado de la seguridad marítima en aguas españolas, dando respuesta a todas las emergencias que puedan surgir.

SASEMAR dispone de un total de 20 Centros de Coordinación de Salvamento CCS distribuidos por todo el territorio nacional, con servicio ininterrumpido todos los días de año. Su finalidad principal es dar respuesta a todas las emergencias marítimas que puedan producirse en la zona marítima asignada a España en materia de búsqueda y salvamento, que se estima en un millón y medio de kilómetros cuadrados.



Figura 1. Salvamento Marítimo. Dispositivo Aéreo

Como se vio en la Unidad Didáctica 1, el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima nace con la pretensión de crear una red mundial de comunicaciones para buques en la mar. En España la prestación de este servicio se lleva a cabo a través de los Centros de Comunicaciones Radiomarítimas CCR y su extensa red de estaciones costeras, en continua comunicación con los CCS y con servicio permanente todos los días del año.

En esta Unidad se tratará la gestión de operaciones SAR, abordando los medios y recursos disponibles en la costa española y destacando aquellos que interactúan en las comunicaciones de emergencia:

- SASEMAR Funciones principales medios y recursos
- Centros de Comunicaciones Radiomarítimas CCR
- Organizaciones colaboradoras y convenios
- Manual IAMSAR

15.2 SALVAMENTO Y SEGURIDAD MARÍTIMA

La Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima SASEMAR o como popularmente se conoce “Salvamento Marítimo”, entra en funcionamiento en 1993, a través de la Ley 27/1992 de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, que en su artículo 90 “Objeto de la sociedad estatal” define sus funciones:

- ▶ Corresponde a la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima la prestación de servicios de búsqueda, rescate y salvamento marítimo, de control y ayuda del tráfico marítimo, de prevención y lucha contra la contaminación del medio marino, de remolque y embarcaciones auxiliares, así como la de aquellos complementarios de los anteriores.

Desde entonces, a través de los planes de salvamento, el dispositivo ha experimentado un crecimiento continuo, llegando a la composición de medios, infraestructura y personal actual.

Del plan de actuación 2019-2021 de la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima se extrae que el dispositivo actual está compuesto por:

- 20 Centros de Coordinación de Salvamento CCS estratégicamente ubicados para operaciones SAR.
- 6 bases estratégicas de almacenamiento y mantenimiento operativo del material de salvamento y lucha contra la contaminación, ubicadas en Cartagena, Castellón, Fene (la Coruña), Santander, Sevilla y Tenerife.
- 2 bases subacuáticas principales compuestas de medios materiales y humanos para operaciones SAR y de prevención, ubicadas en Cartagena y Fene. Son bases de acción permanente.
- 4 bases subacuáticas secundarias compuestas de medios materiales y humanos para operaciones SAR y de prevención, ubicadas en Algeciras, Las Palmas, Palma de Mallorca y Tarragona.
- Flota marítima compuesta por 73 unidades, de las cuales 4 son buques polivalentes, 4 patrulleras de búsqueda y rescate guardamar, 10 remolcadores y 55 unidades de intervención rápida salvamar.



Figura 2. Salvamento Marítimo. Medios I

- Flota aérea compuesta por 11 helicópteros y 3 aviones.
- Más de 1.600 empleados.
- Centro Integral de Seguridad Marítima Jovellanos.



Figura 3. Salvamento Marítimo. Medios II

Dentro del marco de cooperación con Cruz Roja Española vigente desde 1995, se deben contabilizar dentro del dispositivo 43 embarcaciones ligeras destinadas principalmente al ámbito de actuación de aguas costeras.

Estas embarcaciones son propiedad del Ministerio de Fomento y de la propia Cruz Roja.

15.2.1 Centros de Coordinación de Salvamento

Los 20 Centros de Coordinación de Salvamento (CCS) o Torres de Salvamento como comúnmente se conocen, se encuentran distribuidos estratégicamente por toda la costa, dando respuesta inmediata a las comunicaciones de emergencias que puedan surgir en la mar: rescates, búsquedas, evacuaciones médicas, remolques etc.

Además, realizan la difusión periódica de avisos a la navegación.

Los CCS están en alerta permanente las 24 horas del día, durante los 365 del año. Sus profesionales se encargan de coordinar la respuesta a las emergencias marítimas:

- Recibiendo la información
- Evaluando la situación
- Planificando la operación SAR
- Movilizando los medios suficientes y necesarios

Para ejercer esta labor, desde las Torres de Salvamento se coordinan tanto medios humanos y materiales propios como aquellos pertenecientes a otras instituciones y organismos colaboradores locales, regionales, nacionales, o internacionales.

Los Centros de Coordinación de Salvamento tienen el cometido de coordinar las operaciones SAR en el ámbito geográfico asignado.

- Los CCS de Almería, Finisterre y Tarifa, además, tienen asignada la supervisión del tráfico marítimo a su paso por los dispositivos de separación de tráfico establecidos en Cabo de Gata, Finisterre y Estrecho respectivamente.
- Los CCS de Avilés, Bilbao, Cádiz, Cartagena, Castellón, Coruña, Ferrol, Huelva, Marín, Santander, Tarragona, Vigo y Vilagarcía tienen asignadas tareas de seguimiento de tráfico portuario.



Figura 4. Centro de Salvamento de Almería



Figura 5. Centro de Coordinación de Salvamento Huelva

Las torres de salvamento disponen de todo el equipamiento necesario para poder desempeñar las funciones asignadas. Todo el dispositivo tecnológico se divide en tres bloques fundamentales.

- Sensores: sensores de radar, radiogoniometría y Sistema de Identificación Automática AIS.
- Comunicaciones para la gestión y mantenimiento no solo del Servicio Móvil Marítimo, también en los ámbitos aéreo y terrestre.
- Sistemas auxiliares: equipamiento necesario para dar soporte y alimentación a los bloques anteriores y a los enlaces correspondientes entre estaciones remotas y CCS.

Además, los Centros de Coordinación de Salvamento tienen comunicación ininterrumpida con los Centros de Comunicaciones Radiomarítimas y su red de Estaciones Costeras, en colaboración constante para la detección de situaciones de emergencia y otras posibles incidencias en la mar.

15.3 RED DE ESTACIONES COSTERAS

Con fecha 27 de septiembre de 2017, la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima, firmó un acuerdo para que Cellnex Telecom desarrollara la prestación de los servicios englobados dentro del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima.

A lo largo de todo el litoral español, se extiende la red de estaciones costeras estratégicamente situadas para garantizar la escucha de alertas de socorro en sus áreas asignadas. Las estaciones costeras carecen de personal de radiocomunicaciones, son teleoperadas desde los tres Centros de Comunicaciones Radiomarítimas españolas pertenecientes a la empresa Cellnex Telecom del grupo Abertis.

El sistema actual queda compuesto de la siguiente manera:

- 47 Estaciones Costeras de las cuales, 37 son para la banda de VHF, 9 para la banda de MF y 1 para HF.
- 3 Centros de Comunicaciones Radiomarítimas CCR ubicados en Valencia, Coruña y Las Palmas.

De acuerdo con los conceptos vistos en la Unidad Didáctica 1, los Centros de Comunicaciones Radiomarítimas ofrecen servicio en las zonas A1, A2 y A3 del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima. Las estaciones costeras de VHF garantizan 35 millas náuticas de cobertura y alcance para zona A1, para zona A2 proporcionan al menos 150 millas náuticas las estaciones equipadas con MF y la estación de HF garantiza comunicaciones con el litoral africano para zona A3.

Los Centros de Comunicaciones Radiomarítimas garantizan el servicio de escucha permanente por parte de sus Operadores Radio marítimos, asegurando la inminente respuesta a una llamada de emergencia recibida por cualquiera de sus estaciones costeras, y el reporte inmediato a los CCS para la posible puesta en marcha de una operación SAR.

Además de su función principal, los CCR ofrecen otros servicios de importancia como son la difusión de Radioavisos náuticos, boletines y avisos meteorológicos, enlace con el centro radiomédico para la situación de heridos o enfermos, el servicio de comunicaciones para la realización de pruebas de radio e inspección de buques.

15.4 CONSULTA RADIOMÉDICA

El Real Decreto 258/99, de 12 de febrero, por el que se establecen las condiciones mínimas sobre la protección de la salud y la asistencia médica de los trabajadores del mar, dice en su artículo 16:

- ▶ Con el fin de garantizar una asistencia médica de urgencia a las tripulaciones, se establece la competencia del Centro Radio-Médico Español dependiente del Instituto Social de la Marina, como servicio gratuito y permanente.
- ▶ El Instituto Social de la Marina garantizará que los médicos que presten sus servicios en el Centro Radio-Médico Español tengan una formación continuada y específica respecto a las condiciones particulares que existen a bordo de los buques.
- ▶ El Centro Radio-Médico Español podrá poseer, con el acuerdo de los trabajadores afectados y con el fin de optimizar la asistencia médica por radio, datos personales de carácter médico. Dichos datos tendrán un tratamiento confidencial.

Como servicio que vela por la vida humana en la mar, las consultas radiomédicas son completamente gratuitas, con independencia de la nacionalidad que tengan tanto el buque como el paciente que precise la asistencia. El servicio radiomédico no se da por concluido hasta que el paciente es dado de alta, o en situaciones de mayor gravedad sea ingresado en un centro hospitalario.

El Centro Radio-Médico Español CRME, se encuentra conectado con el Centro Nacional de Coordinación de Salvamento para aquellas situaciones en la que fuese necesaria la intervención de medios de evacuación de heridos o enfermos.

La consulta radiomédica se puede solicitar a través de una estación costera o un Centro de Coordinación de Salvamento, empleando los sistemas de radiotelefonía VHF, MF, HF, telefonía satelitaria, Radiotelex o incluso en zonas cercanas a costa telefonía móvil.

Para el desarrollo de la consulta radiomédica se recomienda en todo caso el uso de la guía sanitaria, como elemento fundamental para elevar la eficiencia del servicio. Una vez el Centro Radio-Médico dispone de la información necesaria, la consulta puede tener tres desenlaces posibles:

- Si el médico considera que la situación no reviste gravedad se procederá al tratamiento a bordo.
- Si el médico considera que la gravedad del tripulante y los medios a bordo permiten mantener la situación controlada, se procederá al desembarco del tripulante una vez el barco llegue a tierra.
- Si el médico considera que la gravedad del paciente, o la falta de medios para tratarlo, aconsejan no mantenerlo más tiempo embarcado, se procederá a comunicar con el Centro Nacional de Coordinación de Salvamento para su evacuación.

15.5 ORGANIZACIONES Y CONVENIOS DE SALVAMENTO MARÍTIMO

La entrada en vigor de la Ley Puertos del Estado y de la Marina Mercante de 27/1992, establece en su artículo 87 que el servicio público de salvamento de la vida humana en la mar y de la lucha contra la contaminación del medio marino, se prestará por la Administración del Estado así como por las restantes Administraciones Públicas competentes, de acuerdo con el principio de coordinación, instrumentado a través de los planes y programas correspondientes. Estos contemplarán de forma integrada las actuaciones de cada Administración, así como los medios para desarrollarlas con independencia de su titularidad, de su adscripción funcional o de su localización territorial.

El citado plan tendrá como objetivos básicos:

- ▶ Coordinar la actuación de los distintos medios capaces de realizar operaciones de búsqueda, salvamento de vidas humanas y lucha contra la contaminación marina, pertenecientes a las diversas Administraciones, así como a instituciones públicas y privadas.
- ▶ Implantar un sistema de control de tráfico marítimo que cubra la totalidad de nuestras costas, mediante el establecimiento de Centros Coordinadores Regionales y Locales.
- ▶ Potenciar los medios de salvamento y lucha contra la contaminación marina ya existente y formar al personal especializado que será el responsable de la dirección y coordinación de las operaciones de búsqueda y salvamento y lucha contra la contaminación marina.

La Sociedad de Salvamento Marítimo, además de gestionar los medios propios, coordina la intervención de los medios pertenecientes a otras administraciones públicas e instituciones colaboradoras en materia de búsqueda, salvamento y lucha contra la contaminación en la mar, tales como:

- Centros de Comunicaciones radiomarítimas Cellnex Telecom
- Centro Radio-médico del Instituto Social de la Marina
- Cruz Roja Española
- Servicios de Emergencia de las Comunidades Autónomas

- Armada Española
- Servicio SAR del Ejército del Aire
- Servicio de Vigilancia Aduanera
- Servicio Marítimo de la Guardia Civil
- Cuerpo Nacional de Policía
- Secretaría General de Pesca Marítima

En ocasiones, se requiere una respuesta internacional, para lo que es fundamental alcanzar acuerdos entre estados ribereños y muy especialmente entre países vecinos. España defiende la necesidad de hacer avanzar una Política de Seguridad Marítima Europea como uno de los objetivos de la Unión Europea.

Hasta la fecha, España ha formalizado múltiples Convenios de Colaboración en materia de salvamento y lucha contra la contaminación entre los que cabe destacar:

15.5.1 Convenios Nacionales

- Ministerio de Economía y Hacienda (Servicio de Vigilancia Aduanera).
- Ministerio del Interior (Dirección General de la Guardia Civil) para actuación en caso de siniestros graves en la costa y coordinación de salvamento).
- Comunidades Autónomas de Galicia, Valencia, Andalucía y Canarias.
- Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Ministerio de Trabajo.
- Instituto Social de la Marina.
- Autoridades Portuarias de: Barcelona, Castellón, Bahía de Algeciras, Málaga, Valencia, Santander, La Coruña, Sevilla, Bilbao, Almería, Motril, Cádiz, Ceuta, Huelva, Cartagena, Melilla, Tenerife, Tarragona, y Las Palmas.
- Real Liga Naval Española. Patrulla Auxiliar Marítima.
- Radio Televisión Española RTVE.
- Real Automóvil Club de Cataluña.
- Centro de Estudios de Experimentación Obras Públicas (CEDEX).
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Fundación AZTI.
- Sociedad Española de Estudios para la Comunicación Fija del Estrecho de Gibraltar (Secegsa).
- Enagas.
- Politécnica de Cataluña y Rey Juan Carlos I.

15.5.2 Convenios Internacionales

- Prefectura Marítima del Atlántico (Francia)-Plan Golfo de Vizcaya. Plan de intervención franco-español en casos de salvamento y lucha contra la contaminación.
- Prefectura Marítima del Mediterráneo (Francia)-Plan Golfo de León. Plan de intervención franco-español en casos de salvamento y lucha contra la contaminación.
- Centro de Documentación de Investigaciones y Experimentación-CEDRE (Francia). Colaboración para el desarrollo de métodos y técnicas en casos de lucha contra la contaminación.

España también ha formalizado acuerdos en materia de salvamento marítimo y lucha contra la contaminación con Marruecos y el Reino Unido.

15.6 BÚSQUEDA Y RESCATE. OPERACIONES SAR

Las operaciones de Búsqueda y Rescate (SAR) se definen dentro de un área cubierta por un Centro de Comunicaciones Radiomarítimas denominado SRR (Search and Rescue Region) o área de búsqueda y rescate.

Los servicios SAR de la zona donde se encuentre la situación de emergencia serán los encargados de dar respuesta y establecer, en un primer instante, la coordinación de las operaciones.

El dispositivo SAR que se acciona ante una situación de emergencia está dirigido por un Coordinador de misión SAR o SMC (SAR Mission Co-ordinator), y es responsable de evaluar la situación, realizar un plan de búsqueda, definir los medios que participarán en la operación y coordinarlos.

Una vez que los medios están en el lugar del siniestro, el SMC puede designar un coordinador del que también será responsable. A este coordinador puntual se denomina OSC (On-scene Co-ordinator) o coordinador en la escena del siniestro, será la estación encargada de coordinar las posibles operaciones conjuntas, además de asumir el mando de la operación si se perdiese la comunicación con la estación de tierra.

Los coordinadores OSC podrán modificar el plan de actuación siempre que la evaluación previa en el lugar del siniestro así lo aconseje. Esta acción debe ser consultada con el coordinador SMC.



Figura 6. Operación SAR



Figura 7. Coordinación SAR

15.7 SISTEMA DE NOTIFICACIÓN DE BUQUES

Los barcos que están en las proximidades de la situación de emergencia resultan a menudo de gran utilidad en las operaciones SAR. Todos los barcos están obligados a ofrecer asistencia al buque en peligro, indicando su posición y el tiempo estimado de llegada a la posición del siniestro.

El sistema de notificación de buques permite, mediante los informes enviados por los capitanes de los buques y otros medios de información como es la fotografía superficial, definir en el menor tiempo cuáles son los buques que pueden ser de mayor utilidad ante una situación de emergencia en un área de búsqueda y rescate. Por ello, se insta a los capitanes a enviar regularmente informes a las autoridades encargadas del sistema de notificación.

15.8 IAMSAR. MANUAL DE BÚSQUEDA Y SALVAMENTO

El manual IAMSAR (Manual Internacional de Búsqueda y Salvamento Aeronáutico y Marítimo) fue elaborado por la OMI (Organización Marítima Internacional) y por la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) en 1999 como sustituto de los antiguos manuales MERSAR (Manual de Búsqueda y Salvamento para Buques Mercantes) y IOMSAR (Manual OMI de Búsqueda y Salvamento).

La finalidad primordial de IAMSAR es ayudar a los Estados a satisfacer sus propias necesidades relativas a búsqueda y salvamento (SAR) y a cumplir las obligaciones contraídas en virtud del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, el Convenio Internacional sobre Búsqueda y Salvamento Marítimos y el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS).

Los volúmenes que componen el manual IAMSAR proporcionan orientación sobre un enfoque aeronáutico y marítimo común para organizar y prestar servicios SAR. Se insta a los Estados a que establezcan y mejoren sus servicios SAR, colaboren con los Estados vecinos y consideren sus servicios SAR como parte de un sistema mundial.

IAMSAR, al igual que sus predecesores, tiene por objetivo proporcionar una guía a quienes, en situaciones de emergencia, puedan necesitar auxilio de otros o estar en condiciones de prestarlo. El manual IAMSAR consta de tres volúmenes, cada uno ha sido redactado en base a las funciones específicas de los sistemas de búsqueda y rescate:

- Volumen I. Organización y gestión, examina el concepto del sistema SAR mundial, el establecimiento y mejora de sistemas SAR nacionales y regionales, y la colaboración entre los Estados vecinos encaminada a prestar unos servicios SAR eficaces y económicos.
- Volumen II. Coordinación de las misiones. Es una guía de ayuda al personal encargado de planificar y coordinar los ejercicios y operaciones SAR.
- Volumen III. Medios móviles. Es una guía de ayuda para las unidades móviles SAR que participan en tareas de búsqueda y salvamento y su coordinación, así como aspectos relativos a la propia situación de emergencia.

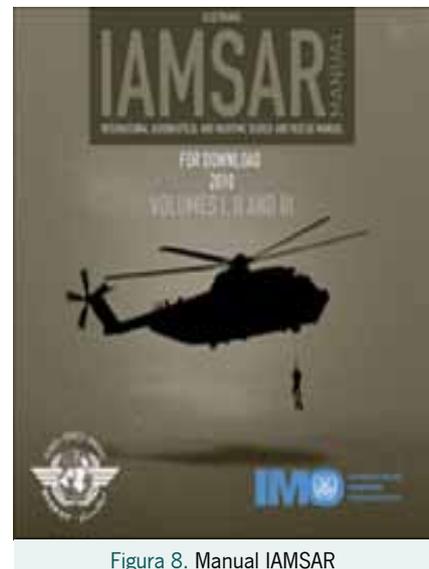


Figura 8. Manual IAMSAR

RESUMEN

Corresponde a la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima la prestación de servicios de búsqueda, rescate y salvamento marítimo, de control y ayuda del tráfico marítimo, de prevención y lucha contra la contaminación del medio marino, de remolque y embarcaciones auxiliares, así como la de aquellos complementarios de los anteriores.

SASEMAR dispone de un total de 20 Centros de Coordinación de Salvamento CCS distribuidos por todo el territorio nacional, con servicio ininterrumpido todos los días de año. Su finalidad principal es dar respuesta a todas las emergencias marítimas que puedan producirse en la zona marítima asignada a España en materia de búsqueda y salvamento.

La prestación de los servicios englobados dentro del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima corresponde a los Centros de Comunicaciones Radiomarítimas y su red de Estaciones Costeras. Además, ofrecen la difusión de Radioavisos náuticos, boletines y avisos meteorológicos, enlace con el centro radiomédico y el servicio de comunicaciones para la realización de pruebas de radio e inspección de buques.

Las consultas radiomédicas son completamente gratuitas, con independencia de la nacionalidad que tengan tanto el buque como el paciente que precise la asistencia. El servicio radiomédico no se da por concluido hasta que el paciente es dado de alta, o en situaciones de mayor gravedad sea ingresado en un centro hospitalario. Para la realización de la consulta se recomienda el uso de la guía sanitaria.

El Coordinador de misión SAR es la persona responsable de evaluar la situación de emergencia, realizar un plan de búsqueda, definir los medios que participarán en la operación y coordinarlos.

El manual IAMSAR tiene por objetivo proporcionar una guía a quienes, en situaciones de emergencia, puedan necesitar auxilio de otros o estar en condiciones de prestarlo.

AUTOEVALUACIÓN

- 1.- La prestación de servicios de búsqueda, rescate y salvamento marítimo, de control y ayuda del tráfico marítimo, de prevención y lucha contra la contaminación del medio marino, de remolque y embarcaciones auxiliares, así como la de aquellos complementarios de los anteriores corresponde a:
 - a) Los Centros de Comunicaciones Radiomarítimas
 - b) La Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima
 - c) El Instituto Social de la Marina

- 2.- Los Centros de Coordinación de Salvamento CCS:
 - a) Tienen servicio ininterrumpido todos los días de año
 - b) Dan respuesta a todas las emergencias marítimas que puedan producirse en la zona marítima asignada a España en materia de búsqueda y salvamento
 - c) Ambas respuestas son correctas

- 3.- La prestación de los servicios englobados dentro del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima corresponde a:
 - a) Los Centros de Comunicaciones Radiomarítimas
 - b) El Instituto Social de la Marina
 - c) España no ofrece este servicio

- 4.- La red de Estaciones Costeras:
 - a) No dispone de estaciones de VHF, solo MF y HF
 - b) Está teleoperada desde los Centro de Comunicaciones Radiomarítimas
 - c) No están teleoperadas, disponen de personal propio

- 5.- Las consultas radiomédicas:
 - a) Serán gratuitas solo si se trata de barcos o tripulantes españoles
 - b) Se dan por concluidas cuando el paciente es dado de alta o ingresado en un centro hospitalario
 - c) Deben realizarse solo en casos de extrema gravedad, para los casos restantes se usa la guía sanitaria

- 6.- La persona responsable de evaluar la situación de emergencia, realizar un plan de búsqueda, definir los medios que participan en la operación y coordinarlos es:
 - a) El capitán/patrón del buque en peligro
 - b) La persona responsable del Centro de Comunicaciones Radiomarítimas
 - c) El SMC o Coordinador de misión SAR

- 7.- El manual IAMSAR tiene por objetivo:
 - a) Proporcionar una alternativa a la guía sanitaria
 - b) Proporcionar una guía a quienes, en situaciones de emergencia, puedan necesitar auxilio de otros o estar en condiciones de prestarlo
 - c) Proporcionar a los tripulantes una guía de prevención de accidentes laborales.

APÉNDICES

APÉNDICE 1: TARJETA PROFESIONAL DE OPERADOR RESTRINGIDO DEL SMSSM. REQUISITOS Y ATRIBUCIONES

Los requisitos necesarios para la obtención de la tarjeta profesional de Operador Restringido del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima, así como las atribuciones que confiere su obtención, quedan reflejadas en el artículo 19 bis del Real Decreto 938/2014 de 7 de noviembre, por el que se regulan las titulaciones profesionales de la Marina Mercante. A continuación se expone el artículo indicado.

El Operador restringido del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima es un título de competencia expedido, de acuerdo con lo establecido en la regla IV del anexo del Convenio STCW y en la sección A-IV/2 del código STCW aplicable al servicio de radiocomunicaciones y radioperadores, al reglamento de Radiocomunicaciones y al capítulo IV del Convenio Solas y otras directrices de la Organización Marítima Internacional y la Unión Europea.

1. Requisitos de obtención:

- Haber cumplido 18 años
- Haber superado satisfactoriamente el curso aprobado por la Dirección General de la Marina Mercante que desarrolla las normas de competencia de la sección A-IV/2 del código STCW.
- Tener en vigor el reconocimiento médico realizado por el Instituto Social de la Marina conforme a la regla I/9 del anexo del Convenio STCW y la sección A-I/9 del código STCW, en el momento de la solicitud del título. El anterior certificado no será necesario si el interesado ya dispone de un certificado médico de aptitud para el embarque, en vigor, expedido por el Instituto Social de la Marina.

2. Atribuciones:

- Ejercer como radioperador del SMSSM, en la zona A1 definida en el capítulo IV del Convenio SOLAS; así como con lo establecido en el Real Decreto 1185/2006, de 16 de octubre, por el que se aprueba el reglamento por el que se regulan las radiocomunicaciones marítimas a bordo de los buques mercantes españoles.

Para ejercer profesionalmente a bordo de buques pesqueros se estará a la legislación vigente.

APÉNDICE 2: RADIOCOMUNICACIONES A BORDO DE BUQUES PESQUEROS

A continuación, se expone un extracto de los principales artículos que afectan a buques pesqueros nacionales, recogidos en el Real Decreto 1185/2006, de 16 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan las radiocomunicaciones marítimas a bordo de los buques civiles españoles.

1. Clasificación de buques pesqueros

A efectos del equipamiento radioeléctrico del que deben ir provistos, los buques de pesca comprendidos en el ámbito de aplicación del capítulo IV de este reglamento, se definen del siguiente modo:

- Buques y embarcaciones de pesca local: la que es efectuada sin alejarse de la costa más de 10 millas.
- Buques y embarcaciones de pesca de litoral: la que se practica dentro de la zona comprendida entre el litoral y la línea de 60 millas paralela al mismo y entre los Paralelos 52 °N y 20 °N.
- Buques y embarcaciones de pesca de altura: la que se lleva a efecto fuera de la expresada línea de 60 millas y en la zona comprendida entre los paralelos 60° N y 35° S y los meridianos 52° E y 20° W.
- Buques y embarcaciones de pesca de gran altura: la que se ejerce sin limitación de mares ni distancias a la costa.

2. Zonas marítimas de navegación para las costas españolas

Se consideran zonas marítimas A1, A2 y A3, las zonas de navegación en las cuales exista cobertura de, al menos, una estación costera nacional provista de equipos transmisores y receptores de radiocomunicaciones marítimas, y que efectúen una escucha continua en las frecuencias de seguridad marítima de ondas métricas (VHF), hectométricas (MF) y decamétricas (HF), de radiotelefonía y/o LSD.

- Se considera zona marítima A1 al área comprendida entre cualquier punto del litoral mediterráneo y sur peninsular y los puertos de Ceuta y Melilla, así como la zona marítima entre islas del archipiélago canario o balear.
- Se considera zona marítima A2 al área norte y sur de la costa portuguesa.
- Se considera zona marítima A3 al área comprendida entre cualquier punto de la costa nacional peninsular o insular y los puertos del archipiélago canario, así como la zona de costa del noroeste africano cuya distancia desde una estación costera nacional peninsular o insular sea superior a 150 millas.

3. Equipos de radiocomunicaciones a bordo de buques pesqueros

Los buques destinados a pesca local que posean espacios cubiertos habitables deben ir provistos de un transceptor de VHF marino con llamada selectiva digital, una radiobaliza EPIRB 406 MHz con capacidad de activación manual y automática y un receptor NAVTEX.

Los buques destinados a pesca local que no posean espacios cubiertos habitables y estén autorizados a realizar navegaciones superiores a 3 millas de la costa, deben ir provistos de un transceptor portátil de VHF marino o de una radiobaliza EPIRB 406 MHz de activación manual, a juicio de la capitanía.

Los buques destinados a pesca local que no posean espacios cubiertos habitables y no estén autorizados a realizar navegaciones superiores a 3 millas de la costa, deben ir provistos de los equipos que indique la capitanía en función de las condiciones meteorológicas y de seguridad del área.

Los buques destinados a pesca litoral deben ir provistos de transceptores de MF y VHF marinos con llamada selectiva digital, un transceptor portátil marino de VHF, una radiobaliza EPIRB 406 MHz con capacidad de activación manual y automática, un respondedor radar de 9 GHz y un receptor NAVTEX.

Los buques destinados a pesca de altura y gran altura deben ir provistos de un transceptor MF/HF con llamada selectiva digital, un transceptor VHF marino con llamada selectiva digital, dos transceptores portátiles marinos de VHF, una radiobaliza EPIRB 406 MHz con capacidad de activación manual y automática, un respondedor radar de 9 GHz y un receptor NAVTEX.

4. Documentos de servicio

Todos los buques españoles comprendidos en el ámbito de aplicación de los capítulos II y III que realicen navegaciones por las zonas marítimas A2, A3 o A4 deberán ir provistos, además de los restantes que sean en cada caso exigibles, de los siguientes documentos de servicio:

- a) Licencia de estación de barco.
- b) Certificados de cada operador de radiocomunicaciones.
- c) Diario del servicio radioeléctrico (según proceda).
- d) Lista alfabética de distintivos de llamada (Lista VIIA –UIT).
- e) Cuadro numérico de identidades del servicio móvil marítimo y móvil marítimo por satélite.
- f) Nomenclátor de las estaciones costeras (Lista IV –UIT).
- g) Nomenclátor de estaciones de barco (Lista V –UIT).
- h) Manual para uso de los servicios móvil marítimo y móvil marítimo por satélite o Reglamento de Radiocomunicaciones.
- i) Lista de estaciones costeras españolas en la que consten las horas de escucha, frecuencias y tasas.
- j) Lista de estaciones costeras internacionales que transmiten avisos a los navegantes y boletines meteorológicos.
- k) Lista de centros de salvamento españoles y frecuencias utilizadas.
- l) Lista de centros NAVTEX españoles en la que conste el distintivo de su emisor y sus horarios de emisiones programadas.

Cuando los citados buques realicen navegaciones por la zona marítima A1 o cuando se trate de buques comprendidos en el ámbito de aplicación del capítulo IV, deberán ir provistos, como mínimo e independientemente de cualquier otra documentación exigible, de los documentos indicados en las letras a), b), c), i), k) y l), según sean de aplicación.

5. Registros Radioeléctricos

En los buques a los que se refieren los artículos 34, 43 y 54 se mantendrá un registro radioeléctrico, el diario del servicio radioeléctrico, en el que se anotarán todas las comunicaciones de socorro, urgencia, seguridad y los sucesos de importancia que tengan lugar en las zonas próximas a la navegación del buque. Las anotaciones se realizarán con el máximo detalle siempre que el buque tome parte en dichas operaciones.

Se anotarán también en el registro los datos de las pruebas realizadas a las radiobalizas de localización de siniestros, así como los detalles del mantenimiento de las baterías y demás datos indicados en el propio diario.

El diario del servicio radioeléctrico deberá estar legalizado por la Capitanía Marítima de primera o por la Dirección General de la Marina Mercante y firmado por el capitán o persona responsable en el buque, tendrá validez de documento público y si hubiera datos falsos reflejados en el mismo será responsable ante la Administración marítima el oficial de guardia correspondiente. Este diario podrá adquirirse en cualquiera de las Capitanías Marítimas o en la Dirección General de la Marina Mercante.

Los diarios del servicio radioeléctrico deberán conservarse siempre en la estación radioeléctrica, a disposición de la Administración marítima y, una vez utilizadas todas sus páginas, deberá hacerse constar en la última de ellas la fecha en que se archiva, con la firma del capitán o la persona responsable del buque, los cuales serán los responsables de su custodia. Estos diarios se conservarán a bordo del buque, al menos durante un período de dos años, por si fuera necesaria su presentación a requerimiento de la Administración marítima. A efectos de lo dispuesto en la regla 16 del capítulo IX del Protocolo de Torremolinos, y a excepción de lo indicado en el apartado siguiente, en los buques de pesca cuya eslora sea igual o superior a 35 metros se llevará un registro radioeléctrico, diario del servicio radioeléctrico, que cumpla los requisitos indicados en el artículo 6 de este reglamento.

No están obligados a disponer del mencionado diario, los buques de eslora comprendida entre 24 y 35 metros, y los mayores de 35 metros que realicen actividades pesqueras exclusivamente dentro de la zona marítima A1. Estos buques anotarán en el diario de a bordo todas aquellas incidencias relacionadas con las comunicaciones de socorro de las que tengan conocimiento.

En los buques que no estén obligados a disponer del diario del servicio radioeléctrico, se deberá dejar referencia escrita, en el diario de a bordo, de todos aquellos sucesos relacionados con las comunicaciones o señales de socorro de los que hayan tenido conocimiento durante la navegación, aunque no hayan tomado parte en ellos.

6. Fuentes de energía a bordo de buques españoles

Los buques españoles, mientras se encuentren en la mar deben disponer de una fuente de energía eléctrica capaz de alimentar de forma continua a todos los equipos de radiocomunicaciones a bordo y cargar todas las baterías empleadas como fuente de energía de reserva.

Las fuentes de energía de reserva a bordo deben estar constituidas por baterías de acumuladores recargables con capacidad suficiente para alimentar el equipamiento básico de radiocomunicaciones para su zona de navegación, el alumbrado eléctrico de emergencia y el GPS. La fuente de energía de reserva tendrá una autonomía de 6 horas en buques de pasaje autorizados a realizar navegaciones superiores a 20 millas y de 3 horas para el resto de buques.

En los buques de pesca local y litoral de eslora inferior a 24 metros, el cargador exigido para la fuente de alimentación de reserva podrá ser el mismo que el utilizado para la fuente de alimentación principal. El cargador deberá facilitar una carga continua y automática, que impida que la capacidad de los acumuladores sea inferior al 70 % de su capacidad. Además, dispondrá de un diodo de bloqueo que impida que las baterías se descarguen a través del cargador en caso de avería.

La instalación de las fuentes de energía de reserva a bordo de estos buques quedará exenta de los requerimientos indicados en la normativa. No obstante, quedarán ubicadas en el lugar más apropiado a bordo de manera que la estabilidad del buque no quede afectada y ofrezcan un rendimiento satisfactorio. En caso necesario de instalación en el exterior, la caja donde quede ubicada será de material sintético, resistente al agua y protegida de la posible entrada de agua, estará convenientemente ventilada y será de un tamaño adecuado que permita el mantenimiento de estas y su inspección. En cualquier caso, este emplazamiento deberá quedar autorizado por la Administración Marítima.

El cableado entre el suministro de reserva y el cuadro de distribución será a prueba de cortocircuitos, y generalmente quedará guiado dentro de un tubo metálico, uno por cada conductor convenientemente conectado a tierra. Ambos conductores quedarán protegidos por dos fusibles situados en el cuadro o en el cargador. El cableado entre las baterías, el cuadro y los equipos radioeléctricos estarán eficazmente aislados de toda posibilidad de conexiones a tierra o cortocircuitos, para ello se empleará cableado de tipo piro-resistente de sección adecuada a la instalación.

APÉNDICE 3: CANALES VHF Y NÚMEROS MMSI DE LOS CCS Y CCR ESPAÑOLES

CCS	Canal	MMSI
Huelva	10	002241012
Cádiz	15	002241011
Tarifa	10	002240994
Algeciras	15	002241001
Almería	11	002241002
Coruña	10	002240992
Barcelona	10	002240991
Bilbao	10	002240996
Cartagena	15	002241003
Castellón	11	002241016
Finisterre	11	002240993
Gijón	10	002240997
Palma	10	002241005
Tenerife	15	002241007
Santander	11	002241009
Tarragona	15	002241006
Valencia	10	002241004
Vigo	10	002240998
Las Palmas	10	002240995

Tabla 1. Canales VHF y números MMSI de los Centros de Coordinación de Salvamento CCS Españoles

Costera	Canal	Costera	Canal
Cádiz	28	Arrecife	25
Huelva	26	Fuerteventura	22
Tarifa	83	Tenerife	27
Málaga	26	Gomera	24
Motril	81	Hierro	23
Las Palmas	26	La Palma	20
La Restinga	02	Yaiza	03
Garafia	60		

Tabla 2. Estaciones costeras teleoperadas desde el Centro de Comunicaciones Radiomarítimas CCR de Las Palmas con MMSI 002241026 y Teléfono 928 001 690

Costera	Canal	Costera	Canal
Cabo de Gata	24	Cadaqués	27
Melilla	25	Barcelona	60
Cartagena	27	Begur	23
Cabo La Nao	85	Menorca	85
Castellón	28	Palma	07
Tarragona	24	Ibiza	03

Tabla 3. Estaciones costeras teleoperadas desde el Centro de Comunicaciones Radiomarítimas CCR de Valencia con MMSI 002241024 y Teléfono 961 027 440

Costera	Canal	Costera	Canal
Pasajes	27	Cabo Ortegal	02
Bilbao	26	Coruña	26
Santander	24	Finisterre	22
Cabo Peñas	27	Vigo	20
Navia	62	La Guardia	82

Tabla 4. Estaciones costeras teleoperadas desde el Centro de Comunicaciones Radiomarítimas CCR de A Coruña con MMSI 002241022 y Teléfono 981 904 756

Todas las estaciones mantienen una escucha permanente en el canal 16 de radiotelefonía y canal 70 de llamada selectiva digital.

APÉNDICE 4: CENTROS DE SALVAMENTO

La Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima SASEMAR, cuenta con un total de 20 Centros de Coordinación de Salvamento, encargados de coordinar medios propios o pertenecientes a instituciones y organismos colaboradores, en la ejecución de operaciones de búsqueda, rescate, salvamento y lucha contra la contaminación a lo largo de las costas españolas.

Centro Nacional de Coordinación de Salvamento MRCC Madrid

C/ Fruela 3, 28011 Madrid

Teléfono: 91 755 91 33

Fax: 91 526 14 40

Email: cncs@sasemar.es

Centro de Coordinación de Salvamento Vigo

Estación Marítima, SN - Muelle de Transatlánticos - Planta alta - 36201 Vigo

Teléfono: 986 222 230 / 986 228 874

Fax: 986 228 957

Email: vigo@sasemar.es

Centro de Coordinación de Salvamento Finisterre

Monte Enxa Apdo 22 - 15971 Porto do Son (A Coruña)

Teléfono: 981 767 500 / 981 767 320

Fax: 981 767 740

Email: finister@sasemar.es

Centro de Coordinación de Salvamento La Coruña

Torre de Control - Dique Barrié de la Maza, SN - 15001 A Coruña

Teléfono: 981 209 541 / 981 209 548

Fax: 981 209 518

Email: coruna@sasemar.es

Centro de Coordinación de Salvamento Gijón

Torre de El Musel - 33290 El Musel - Gijón (Asturias)

Teléfono: 985 326 050 / 985 326 373

Fax: 985 320 908

Email: gijon@sasemar.es

Centro de Coordinación de Salvamento Santander

Edificio Portuarios, 3ª Planta - Muelle de Maliaño, SN - Puerto de Santander - Apdo 799 - 39080 Santander (Cantabria)

Teléfono: 942 213 060 / 942 213 030

Fax: 942 213638

Email: santande@sasemar.es

Centro de Coordinación de Salvamento Bilbao

Carretera de la Galea, 21. 48993-Getxo (Bizkaia)

Teléfono: 944 839 411 / 944 839 286

Fax: 944 839 161

Email: bilbao@sasemar.es

Centro de Coordinación de Salvamento Barcelona

Ctra de Circunvalación tramo VI, SN - Recinto del Puerto - Edificio Torre, Planta 9 - 08040 Barcelona

Teléfono: 93 223 47 59 / 93 223 47 48 / 93 223 47 33

Fax: 93 223 46 13

Email: barcelon@sasemar.es

Centro de Coordinación de Salvamento Tarragona

Edificio Port Control Muelle Cataluña, SN - Apdo 816 43004 Tarragona

Teléfono: 97 721 62 03 / 97 721 62 15

Fax: 97 721 62 09

Email: tarragon@sasemar.es

Centro de Coordinación de Salvamento Castellón

Edificio Port Control, Muelle transversal exterior sur Apdo 154 12100 Grao de Castellón(Castellón)

Teléfono: 96 473 72 02 / 96 473 71 87

Fax: 96 473 71 05

Email: castellon@sasemar.es

Centro de Coordinación de Salvamento Valencia

Edificio de Capitanía y Torre de Control - Ampliación Sur, SN - Puerto de Valencia - 46024 Valencia

Teléfono: 96 367 93 02 / 96 367 92 04

Fax: 96 367 94 03

Email: valencia@sasemar.es

Centro de Coordinación de Salvamento Palma

Avda. Gabriel Roca, 38. A 1º 07014 Palma de Mallorca

Teléfono: 97 172 45 62

Fax: 97 172 83 52

Email: palma@sasemar.es

Centro de Coordinación de Salvamento Cartagena

Edificio de Talleres de la Autoridad Portuaria de Cartagena - Santa Lucía - 30202 Cartagena (Murcia)

Teléfono: 968 505 366 / 968 529 594 / 968 529 817

Fax: 968 529 748

Email: cartagena@sasemar.es

Centro de Coordinación de Salvamento Almería

Muelle Levante, SN - Planta 12 - 04071 Almería

Teléfono: 950 275 477

Fax: 950 027 402

Email: almeria@sasemar.es

Centro de Coordinación de Salvamento Algeciras

Torre del Espolón - Avda. Hispanidad SN, 11207 Algeciras (Cádiz)

Teléfono: 956 580 035

Telefax: 956 585 402

Email: algecir@sasemar.es

Centro de Coordinación de Salvamento Tarifa

Ctra. Cádiz - Málaga, KM 85 - Monte Camorro, SN - Apdo 42 11380 Tarifa (Cádiz)

Teléfono: 956 684 740 / 956 684 757

Telefax: 956 680 606

Email: tarifa@sasemar.es

Centro de Coordinación de Salvamento Cádiz

Edificio Capitanía Marítima, 3ª Planta - Muelle Alfonso XIII, SN - 11006 Cádiz

Teléfono: 956 214 253

Telefax: 956 226 091

Email: cadiz@sasemar.es

Centro de Coordinación de Salvamento Huelva

Sanlúcar de Barrameda, 9 Planta 2ª Edificio Capitanía Marítima - 21001 Huelva

Teléfono: 959 243 000 / 959 243 061

Telefax: 959 242 103

Email: huelva@sasemar.es

Centro de Coordinación de Salvamento Las Palmas

Edificio Autoridad Portuaria - Explanda Tomás Quevedo, SN - 35008 - Las Palmas de Gran Canaria

Teléfono: 928 467 757 / 928 467 955

Telefax: 928 467 760

Email: laspalma@sasemar.es

Centro de Coordinación de Salvamento Tenerife

Torre de Salvamento Marítimo Via Auxiliar PASO ALTO, 4 9ª Planta - 38001 Santa Cruz de Tenerife (Islas Canarias)

Teléfono: 922 597 551 / 922 597 552

Telefax: 922 597 331

Email: tenerife@sasemar.es

APÉNDICE 5: GUÍA VHF-DSC PARA EMERGENCIAS A BORDO

¿Crees que estás en situación de emergencia? No lo dudes y LLAMA
 Mejor cancelar una falsa alerta que lamentar las consecuencias de no hacerlo.



**MANTEN PULSADO DISTRESS
 AL MENOS 5 SEGUNDOS**
 ¿Tienes tiempo? Antes de pulsar
 Configura tu situación de emergencia

Fire / Explosion	Incendio / Explosión
Flooding	Inundación / Via de agua
Grounding	Varada
Collision	Colisión / Abordaje
Sinking	Hundimiento
Disabled and Adrift	Sin gobierno y a la deriva
Piracy / Armed attack	Piratería / ataque armado
List / Danger of Capsizing	Escora / Peligro de zozobra
Abandoning Vessel	Abandono de buque
MOB / Person Overboard	Persona al agua
Undesignated distress	Peligro sin identificar

Medé Medé Medé Aquí

Nombre barco 3 veces
 Distintivo / MMSI /

Mayday+Nombre barco Medé

En Posición Grados Minutos Norte / Sur
 Grados Minutos Este / Oeste

Motivo de la emergencia

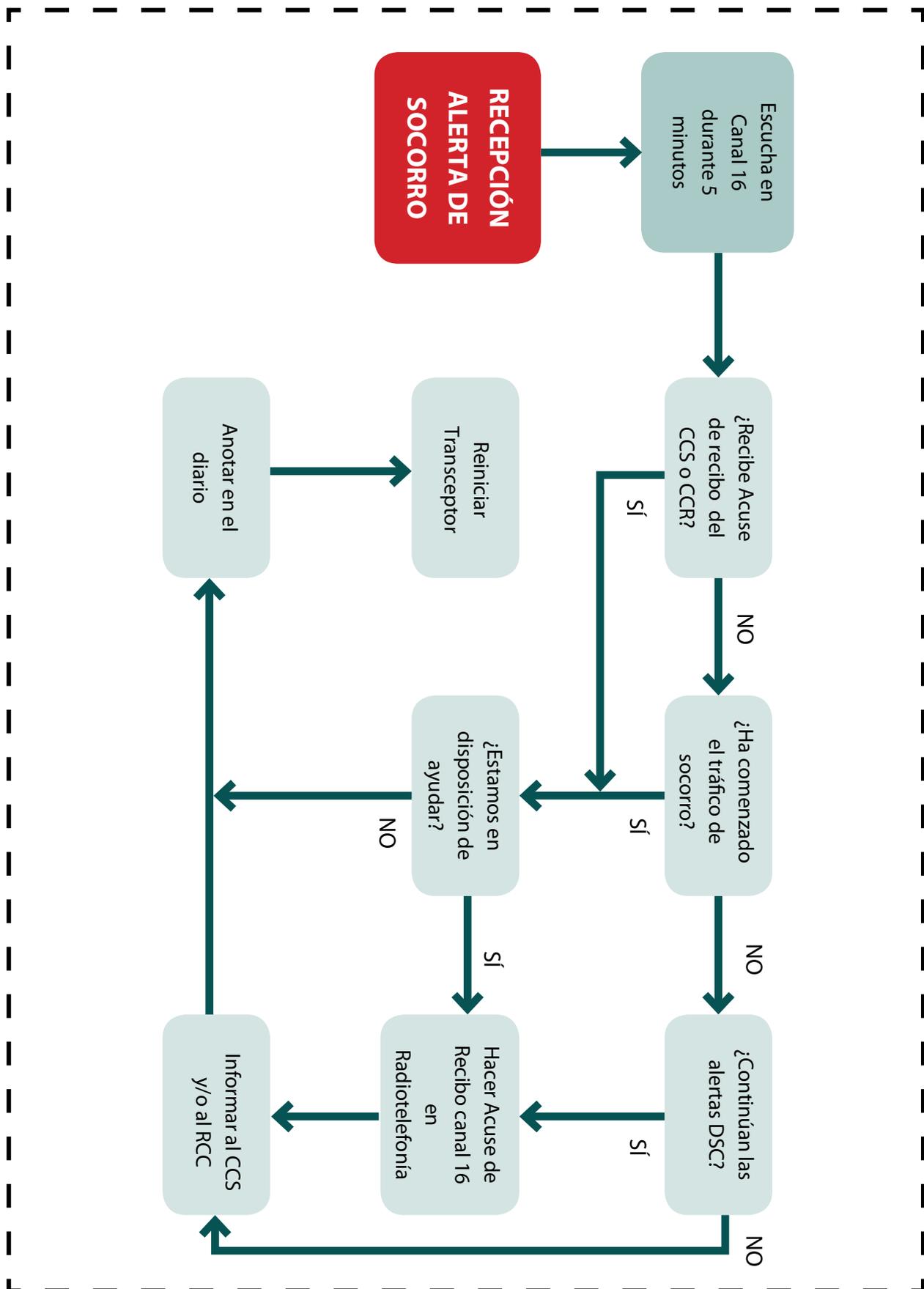
¿Qué ayuda necesitas?

Nº de personas / Otra información

Cambio

**PASA A CANAL 16 Y PIDE
 SOCORRO EN RADIOTELEFONIA**
 Trata de mantener la calma y
 expresa los datos con claridad
 Anticípate. Rellena los campos
 de identificación del buque

APÉNDICE 6: CUADRO DE PROCEDIMIENTOS PARA RECEPCIÓN DE UNA ALERTA DE SOCORRO EN VHF



APÉNDICE 7: PROCEDIMIENTOS INTERNACIONALES. EXTRACTO DEL SMCP Y COMANDOS DSC

El presente apéndice muestra términos y expresiones relevantes para las comunicaciones marítimas internacionales, extraídas del Standard Marine Communications Phrases IMO/SMCP. Además, se incluyen ejemplos de los principales procedimientos de comunicaciones en radiotelefonía y términos DSC para su manejo.

NÚMEROS EN INGLÉS Y PRONUNCIACIÓN SMCP		
NÚMEROS	INGLÉS	SMCP
Uno	One	Wun
Dos	Two	Too
Tres	Three	Tree
Cuatro	Four	Fower
Cinco	Five	Fife
Seis	Six	Six
Siete	Seven	Seven
Ocho	Eight	Ait
Nueve	Nine	Niner
Cero	Zero	Zeero
Mil	Thousand	Tousand

A BORDO			
Barco / Buque	Ship / Vessel	Sala de Máquinas	Engine room
Proa	Bow	Eslora	Length
Popa	Stern	Manga	Breadth
Babor	portside	Puntal	depth
Estribor	Starboard side	Avante	Ahead
Casco	Hull	Atrás	Astern
Cubierta	Deck	A bordo	On board
Puente	Bridge	En Tierra	Out Board

NAVEGANDO			
Posición	Position	Distancia	Distance
Latitud	Latitude	Millas Náuticas	Nautical Miles
Longitud	Longitude	Rumbo	Course
Grados	degrees	Demora	Bearing
Minutos	Minutes	Barlovento	Windward
Norte	North	Sotavento	Leeward
Sur	South	Velocidad	Speed
Este	East	Nudos	Knots
Oeste	West	Hora	Time

COMUNICACIÓN DE RUTINA

Milanos, Milanos, Milanos

Aquí Valdés, Valdés, Valdés

¿Me recibes?

Cambio

Valdés, Valdés, Valdés

Aquí Milanos, Milanos, Milanos

Te recibo

Cambio

Milanos, Milanos, Milanos

This is Valdés, Valdés, Valdés

Do you read me?

Over

Valdés, Valdés, Valdés

This is Milanos, Milanos, Milanos

I read you

Over

EN SITUACIÓN DE EMERGENCIA

¿Qué tipo de ayuda necesita?		What kind of assistance is required?	
Necesito...	Dispositivo contra incendios	I require...	Fire fighting assistance
	Espuma/CO ₂ Extintores		Foam/CO₂ Extinguishers
	Mascarillas de respiración		Breathings apparatus
	Bombas		Pumps
	Buceadores		Divers
	Remolcador		Tug assistance
	Asistencia médica		Medical assistance
	Ayuda a la navegación		Navigational assistance
	Ayuda militar		Militar assistance
	Escolta		Escort

COMUNICACIÓN DE SOCORRO

Mayday, Mayday, Mayday	Mayday, Mayday, Mayday
Aquí	This is
Antilla, Antilla, Antilla	Antilla, Antilla, Antilla
Mayday Antilla	Mayday Antilla
En posición 36° 12' Norte, 006° 15' Oeste	In position 36° 12' North, 006° 15' West
Me estoy hundiendo	I am sinking
Necesito auxilio	I requiere assistance
Cambio	Over

COMANDOS DSC

Estación	Station	Llamadas a grupos	Group call
A todas las estaciones	All stations	Registro DSC	DSC Logs
A todos los barcos	All ships	Transmisiones DSC	Transmit Log
Rutina	Routine	Recepciones DSC	Receive log
Emergencia	Emergency	Canal de trabajo	Working channel
Socorro	Distress	¿Está seguro?	Are you sure?
Urgencia	Urgency	Ninguna acción	No further action
Seguridad	Safety	Conectar	Connect
Acuse de recibo	Acknowledgment	Cancelar	Cancel

APÉNDICE 8: USO DE LA TELEFONÍA MÓVIL A BORDO

Los teléfonos móviles son hoy en día, el medio de comunicación más popular y con el que estamos más familiarizados. Su uso es constante, permite varias vías de comunicación y lo hace de forma sencilla e intuitiva, hasta el punto de que no requieren de manual de usuario.

Sin embargo, debe entenderse que son dispositivos no profesionales de uso personal, diseñados para operar en el ámbito terrestre empleando repetidores de telefonía ubicados en tierra para comunicar. Este hecho repercute en su utilidad en barcos, quedando deshabilitado a poca distancia de tierra y con baja confiabilidad dentro del rango costero de cobertura.

Es importante conocer las virtudes que tienen los equipos de radiocomunicaciones frente a la telefonía móvil, no con ánimo de excluir, pues todos los sistemas de comunicaciones son válidos en determinadas circunstancias, sino con el propósito de entender las prioridades de uso de los equipos, fundamentalmente en situaciones de emergencia. A continuación se exponen algunas de las diferencias notables entre sistemas.

- ▶ Los transceptores marinos son equipos profesionales que cumplen los estándares establecidos para garantizar comunicaciones en la mar. Los teléfonos móviles no son equipos diseñados para operar en el ámbito marino, tampoco son dispositivos profesionales y su comportamiento como sistema de comunicaciones está supeditado a la calidad del dispositivo y al operador de telefonía contratado.
- ▶ Los transceptores marinos en cumplimiento de la normativa garantizan alta fiabilidad en sus comunicaciones sin la necesidad del uso de repetidores, la transmisión y recepción es autónoma. La telefonía móvil tiene baja o nula fiabilidad en la mar, dado que dependen del uso de repetidores ubicados en tierra para establecer una comunicación, su sistema de transmisión y recepción no es autónomo.
- ▶ Una sola comunicación de emergencia a través de un transceptor marino, es recibida por todas las estaciones a bordo y terrestres dentro de su alcance, sin necesidad de conocer la identificación de estas. La comunicación en telefonía se hace a un solo receptor, para realizarla se necesita conocer el número que identifica al destinatario de la llamada.
- ▶ Los transceptores marinos identifican en cualquiera de sus formas al barco y en consecuencia a todos sus tripulantes. La telefonía móvil solo identifica al titular de la línea.
- ▶ Las comunicaciones de voz a través de transceptores marinos pueden ser localizadas empleando sistemas de radiogoniometría disponibles en dispositivos de salvamento. La comunicación de voz en telefonía no es localizable en primera estancia, para ello es necesaria la colaboración del operador de telefonía contratado, el tiempo empleado para lograr la localización hace inviable el inicio de una operación SAR partiendo del dato de posicionamiento.
- ▶ El dispositivo DSC de los transceptores marinos incluye de manera automática el posicionamiento GPS asociado a hora UTC. La telefonía requiere que el usuario aporte los datos.

- ▶ De la misma forma que un transceptor marino transmite su señal a todas las estaciones dentro de su alcance, tiene la capacidad de recibir respuesta de todas ellas, alcanzando un alto grado de interacción, esencial para la coordinación de operaciones SAR. En telefonía el grado de interacción es bajo, únicamente permite transmitir y recibir con el receptor de la comunicación.

En situaciones de emergencia se deben emplear todos los medios al alcance para alertar de la situación. El teléfono es una forma más de hacerlo, y por ello es recomendable incluir entre los contactos de la agenda números relevantes, como son el del Centro de Coordinación de Salvamento próximo o el Centro Radiomédico del Instituto Social de la Marina.

En la actualidad existe un gran número de aplicaciones de ayuda a la navegación, para descargar en teléfonos móviles. Debe entenderse que son herramientas no profesionales para uso personal. Ejemplos de estas aplicaciones son:

- Cartas náuticas: Navionics, SeaNav
- Visor AIS: Findship, Vessel finder, Marine Traffic
- Meteorológicas: Ventrusky, Meteoconsult, Windy
- Navegación: Star Walk, Camsextant, Star Chart
- Registro de navegación: Sailing Log, Sail expert, DL Log
- Seguridad: Anchor Alarm, SM SafeTrx

SM SafeTrx es una aplicación de Salvamento Marítimo, diseñada con el objetivo de aumentar la seguridad en la navegación. El servicio monitoriza la travesía de la embarcación, registrando su posicionamiento por milla o cada cinco minutos si el barco no está en movimiento. Dispone de función de emergencia y activación de personas de contacto que serán conocedoras de la incidencia a través del servicio de mensajería SMS. La aplicación está fundamentalmente destinada a la náutica de recreo, y como la propia App indica, no sustituye a los equipos del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima, tampoco al sistema AIS, solo los complementa.

A buen seguro, la evolución de los sistemas telefonía móvil y las aplicaciones de ámbito marino, serán beneficiosas para el incremento de la seguridad a bordo de los buques, complementando al equipamiento necesario a bordo.

La necesidad de obtener ayuda en situación de emergencia, exige que todos los medios al alcance de los que se dispone sean empleados. Tener el conocimiento adecuado de los sistemas de comunicaciones a bordo, aporta claridad de ideas, dicta la prioridad de uso y el modo de utilizarlos para obtener auxilio de la manera más eficiente.

ABREVIATURAS

AA	Accounting Authority
AAIC	Accounting Authority Identification Code
AC	Corriente Alterna
AIS	Automatic Identification System
AM	Amplitud Modulada
ASM	Application Specific Messages
CCM	Centro de Control de Misiones
CCR	Centro de Comunicaciones Radiomarítimas
CCS	Centro de Coordinación de Salvamento
CQ	A todas las estaciones
CS	Call Sign o distintivo de llamada
COSPAS	Cosmicheskaya Sistemya Poiska Avarynykh Sudov
DC	Corriente continua
DGMM	Dirección General de la Marina Mercante
DSC	Digital Selective Call o LSD
DW	Dual Watch o Doble Escucha
ECC	Error Check Character o Carácter de comprobación de error en DSC
EPIRB	Emergency Position Indicating Radio Beacon o RLS
ETA	Estimated Time o Arrival u Hora Estimada de Llegada
ETD	Estimated Time o Departured u Hora Estimada de Salida
F3E	Modo de transmisión en VHF
G2B	Modo de transmisión en VHF DSC
GEOSAR	Geostacionary Earth Orbit Search and Rescue
GF	Franco Oro
GHz	Gigaherzio
GMDSS	Global Maritime Distress Safety System o SMSSM
GMT	Greenwich Mean Time u Hora media de Greenwich (UTC)
GPS	Global Positioning System
HF	High Frequency
Hz	Herzio o ciclos por segundo
ID	Identification Digits o Números de identificación
IDBE	Impresión Directa Banda Estrecha o NBDP
IAMSAR	International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual
IMO	International Maritime Organización u OMI
INMARSAT	International Mobile Satellite Organization
ISM	Información sobre Seguridad Marítima
ITU	International Telecommunication Union o UIT
KHz	Kiloherzio
LEOSAR	Low Earth Orbit Search And Rescue
LSD	Llamada Selectiva Digital
LUT	Local User Terminal o TLU
MCC	Mission control Center o CCM

METAREA	Meteorological Area
MEOSAR	Medium-altitude Orbit Search and Rescue
MF	Medium Frequency
MHz	Megahertz
MID	Maritime Identification Digits o Número de Identificación Marítima
MMSI	Maritime Mobile Service Identity o Identidad del Servicio Móvil Marítimo
MOB	Man Over Board o persona al agua
MSI	Maritime Safety Information o ISM
NAVTEX	Navigational telex
NAVAREA	Navigational Area
NBDP	Narrow Band Direct Printing o IDBE
OMI	Organización Marítima Internacional
OSC	On-Scene Coordinator o Coordinador en la escena del siniestro
PLB	Personal Local Beacon o Radiobaliza Personal
PTT	Press To Talk
RESAR	Respondedor de Búsqueda y Rescate
RF	Radio Frequency
RLS	Radiobaliza de Localización de Siniestros
RR	Reglamento de Radiocomunicaciones
RX	Receptor
SAR	Search And Rescue o Búsqueda y Rescate
SARSAT	Search And Rescue Satellite Aided Tracking
SART	Search And Rescue Transponder o RESAR
SDR	Special Drawing Right o Derechos Especiales de Giro
SEVIMAR	Convenio para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar
SHF	Super High Frequency
SMC	Sar Mission Co-ordinated
SMCP	Standard Marine Communication Phrases
SMM	Servicio Móvil Marítimo
SMS	Short Messages Services
SMMSM	Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima
SOLAS	Safety Of Life At Sea o SEVIMAR
SPMCC	Spain mission Control Center
TLU	Terminal Local de Usuario
TX	Transmisor
UHF	Ultra High Frequency
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UPS	Uninterruptible Power Supply
USB	Universal Serial Bus
UTC	Universal Time Coordinated
VDES	VHF Data Exchange System
VHF	Very High Frequency
VLf	Very Low Frequency
VTS	Vessel Traffic Service

RESPUESTAS AUTOEVALUACIONES

UNIDAD 1

1: a
2: a
3: b
4: b
5: b
6: a
7: b
8: a

UNIDAD 2

1: c
2: a
3: c
4: a
5: a
6: a
7: b
8: a

UNIDAD 3

1: a 9: b
2: a 10: c
3: c
4: c
5: b
6: c
7: b
8: b

UNIDAD 4

1: a 9: a
2: b
3: b
4: a
5: c
6: c
7: a
8: a

UNIDAD 5

1: c
2: b
3: a
4: a
5: a
6: c
7: a
8: c

UNIDAD 6

1: c
2: b
3: c
4: c
5: a
6: a
7: b
8: a

UNIDAD 7

1: c 9: b
2: c
3: b
4: a
5: b
6: a
7: c
8: b

UNIDAD 8

1: c
2: a
3: b
4: a
5: c
6: b
7: b
8: c

UNIDAD 9

1: b
2: c
3: b
4: b
5: c
6: c
7: c

UNIDAD 10

1: a
2: c
3: b
4: c
5: c

UNIDAD 11

1: b
2: a
3: a
4: c
5: b
6: b
7: b

UNIDAD 12

1: a
2: b
3: c
4: a
5: b
6: c
7: a
8: a

UNIDAD 13

1: c
2: a
3: b
4: b
5: b
6: c
7: c
8: a

UNIDAD 14

1: b
2: c
3: b
4: a
5: b
6: a

UNIDAD 15

1: b
2: c
3: a
4: b
5: b
6: c
7: b

BIBLIOGRAFÍA

- Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones ITU.
- Convenio SOLAS de la Organización Marítima Internacional IMO.
- Manual Internacional de Búsqueda y Salvamento Aeronáutico y Marítimo IAMSAR de la Organización Marítima Internacional IMO y la Organización de Aviación Civil Internacional ICAO.
- Standard Marine Communication Phrases de la Organización Marítima internacional IMO.
- Operador Restringido del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima 2014 Junta de Andalucía.
- Plan de actuación Sociedad de Salvamento y Seguridad marítima 2019-2021.
- Boletín Cospas-Sarsat N°45 de Diciembre de 2019.
- Boletín Oficial del Estado.

