

# RADIOCOMUNICACIONES PNB



# FRECUENCIA Y CANAL DE RADIO

## Frecuencia y Canal de Radio:

Frecuencia: Numero de ciclos, oscilaciones o vibraciones que se producen en un segundo. Su unidad es el CICLO o HERTZ (Cs, Hz).

Kilohercio (Khz.) = 1.000 Hz

Megahercio (Mhz) = 1.000.000 Hz

Gigahercio (Ghz) = 1.000 Mhz

$$f = C / \lambda$$

Siendo  $C = 300 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

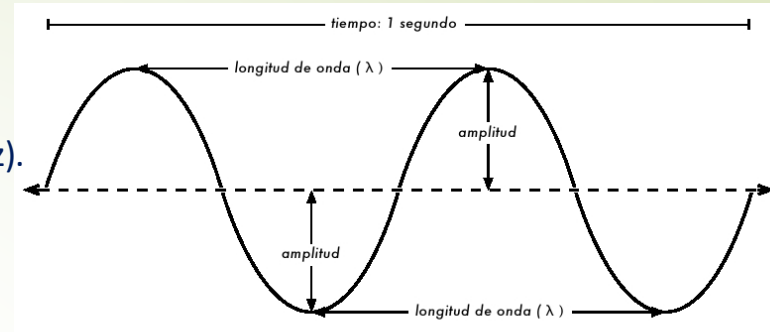


Figura 2.1: Longitud de onda, amplitud, y frecuencia. En este caso la frecuencia es 2 ciclos por segundo, o 2 Hz.

## Radiofrecuencia (RF):

Término con el que designa a las ondas electromagnéticas cuyas frecuencias están comprendidas entre los 20.000 Hz y los 300 Ghz.

Este margen de frecuencias se denomina "Espectro radioeléctrico" y en él están comprendidos todos los sistemas de radio, como son comunicaciones marítimas, aeronáuticas, radiodifusión, servicios públicos.

Por debajo de los 20.000 Hz y hasta los 15.000 Hz están las frecuencias sonoras que el oído humano puede captar.

**Longitud de una onda** es la distancia entre dos crestas consecutivas, en otras palabras, describe lo larga que es la onda. La distancia existente entre dos crestas o valles consecutivos es lo que llamamos longitud de onda. Las ondas de agua en el océano, las ondas de aire, y las ondas de radiación electromagnética tienen longitudes de onda.

## Canal de radio:

Frecuencia, con un cometido específico, a la que se le ha asignado un número para facilitar su identificación.

**Símplex:** emisor y receptor hablan y escuchan alternativamente. Una sola frecuencia.

**Dúplex:** emisor y receptor hablan y escuchan simultáneamente. Dos frecuencias. →

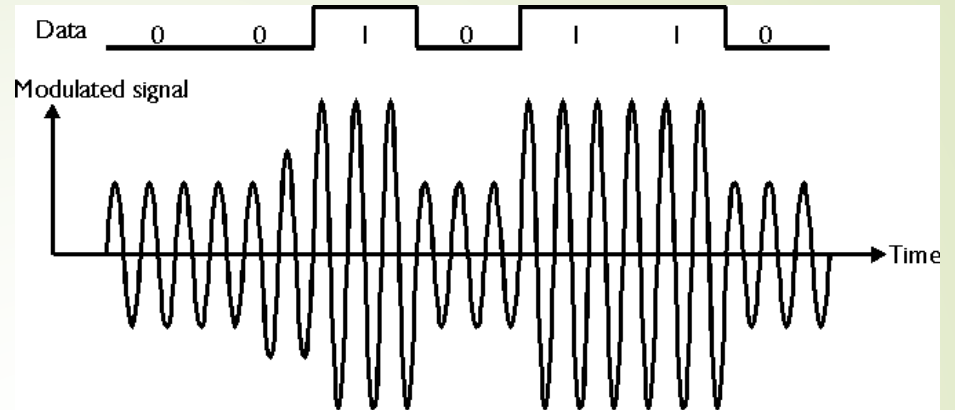
<b>B1</b>	Tx 157 Mhz	
	Rx 155 Mhz	<b>Costera</b>
<b>B2</b>	Tx 157 Mhz	Tx 155 Mhz
	Rx 155 Mhz	Rx 157 Mhz

# Frecuencias y canales VHF

<b>CANAL</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>USOS</b>
<b>16</b>	<b>156,800 Mhz</b>	<b>Socorro, Seguridad y Llamada (Fonia)</b>
<b>70</b>	<b>156,525 Mhz</b>	<b>Llamada selectiva digital para Socorro seguridad y llamada (LSD). (Digital)</b>
<b>6</b>	<b>156,300 Mhz</b>	<b>Comunicaciones en el lugar del siniestro.</b>
<b>9</b>	<b>156,450 Mhz</b>	<b>Comunicaciones con puertos</b>
<b>13</b>	<b>156,650 Mhz</b>	<b>Comunicaciones de seguridad entre barcos.</b>
	<b>406,000 Mhz</b>	<b>Radiobalizas Satelite Con localización por Vhf ademas 121,5 Mhz</b>

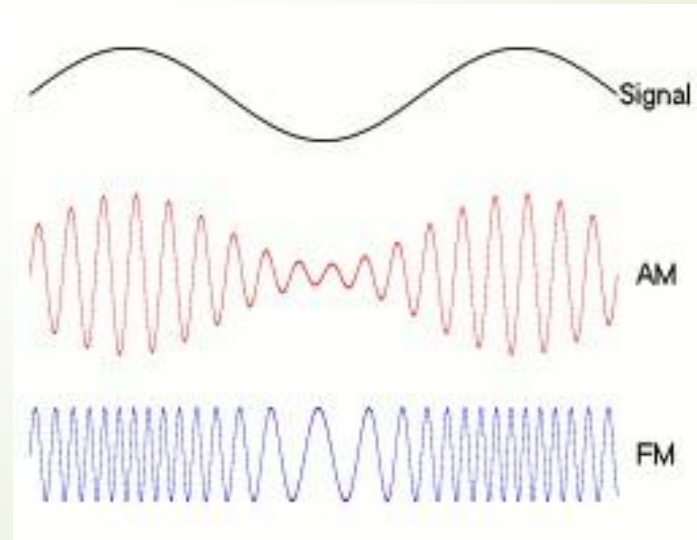
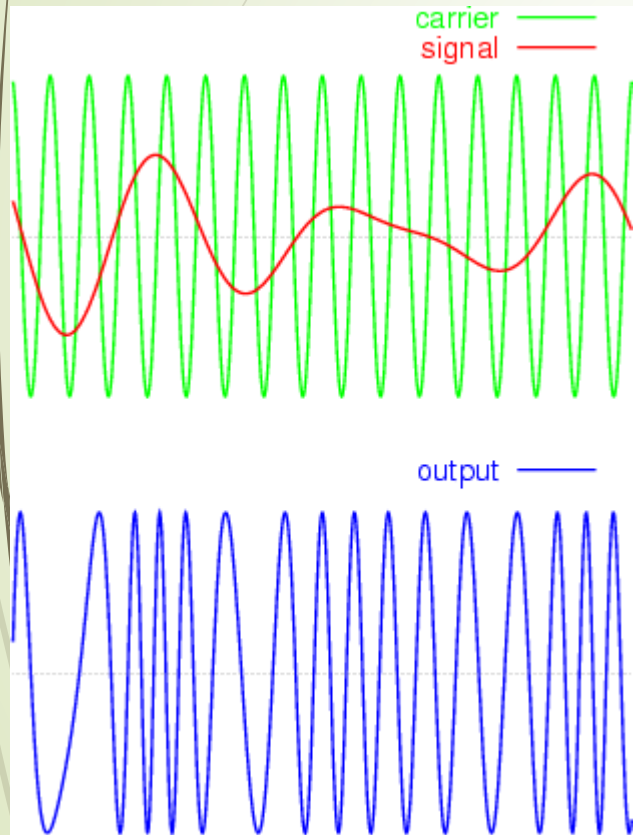
**En onda media (MF) la frecuencia de socorro es 2.182 Khz**

# MODULACION



AM - MODULACIÓN EN AMPLITUD

FM - MODULACIÓN EN FRECUENCIA



**V.H.F.:** conjunto de frecuencias comprendidas entre 30 y 300 Mhz con un alcance de entre 40 millas o alcance a la visual (si lo ves llegas) entre barcos y estaciones terrestres. Se emite con las potencias de 1 y 25 w.

**M.F.:** conjunto de frecuencias comprendidas entre 300 a 3000 Khz. con un alcance de 150 a 200 millas. Se emite con una potencia de 400 W.

# EL ESPECTRO RADIO-ELECTRICO

## Frecuencias a recordar:

Ch 16: 156,8 MHz

Ch 70: 156,525 MHz (DSC)

2182 KHz OM

2187,5 KHz OM (DSC)

518 y 490 KHz Navtex

406 MHz y 121,5 MHz RBLs

9 GHz SART

SIGLA	DENOMINACION	LONGITUD DE ONDA	GAMA DE FRECUENC.	CARACTERISTICAS	USO TIPICO
VLF	VERY LOW FRECUENCIAS Frecuencias Muy Bajas	30.000 m a 10.000 m	10 KHz a 30 KHz	Propagación por onda de tierra, atenuación débil. Características estables.	ENLACES DE RADIO A GRAN DISTANCIA
LF	LOW FRECUENCIAS Frecuencias Bajas	10.000 m. a 1.000 m.	30 KHz a 300 KHz	Similar a la anterior, pero de características menos estables.	Enlaces de radio a gran distancia, ayuda a la navegación aérea y marítima.
MF	MEDIUM FRECUENCIAS Frecuencias Medias	1.000 m. a 100 m.	300 KHz a 3 MHz	Similar a la precedente pero con una absorción elevada durante el día. Prevalece propagación ionosférica durante la noche.	RADIODIFUSIÓN
HF	HIGH FRECUENCIAS Frecuencias Altas	100 m. a 10 m.	3 MHz a 30 MHz	Prevalece propagación Ionosférica con fuertes variaciones estacionales y en las diferentes horas del día y de la noche.	COMUNICACIONES DE TODO TIPO A MEDIA Y LARGA DISTANCIA
VHF	VERY HIGH FRECUENCIAS Frecuencias Muy Altas	10 m. a 1 m.	30 MHz a 300 MHz	Prevalece propagación directa, ocasionalmente propagación Ionosférica o Troposférica.	Enlaces de radio a corta distancia, TELEVISIÓN, FRECUENCIA MODULADA
UHF	ULTRA HIGH FRECUENCIAS Frecuencias Ultra Altas	1 m. a 10 cm.	300 MHz a 3 GHz	Solamente propagación directa, posibilidad de enlaces por reflexión o a través de satélites artificiales.	Enlaces de radio, Ayuda a la navegación aérea, Radar, TELEVISIÓN
SHF	SUPER HIGH FRECUENCIAS Frecuencias Superaltas	10 cm. a 1 cm.	3 GHz a 30 GHz	COMO LA PRECEDENTE	Radar, enlaces de radio
EHF	EXTRA HIGH FRECUENCIAS Frecuencias Extra-Altas	1 cm. a 1 mm.	30 GHz a 300 GHz	COMO LA PRECEDENTE	COMO LA PRECEDENTE
EHF	EXTRA HIGH FRECUENCIAS Frecuencias Extra-Altas	1 mm. a 0,1 mm.	300 GHz a 3.000 GHz	COMO LA PRECEDENTE	COMO LA PRECEDENTE

# Sistema Mundial de Socorro y seguridad Marítima (SMSSM) en Ingles Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS) Concepto básico y Funciones

## Generalidades.

Este sistema tiene la finalidad de automatizar las comunicaciones de socorro entre los buques y los Centros y Subcentros Coordinadores de Búsqueda y Rescate Marítimo, distribuidos a lo largo del litoral marítimo y fluvial, haciendo conocer la situación de emergencia a toda embarcación próxima al siniestro a los efectos de que coopere en las tareas de salvamento.

El sistema también prevé difundir la información de seguridad náutica mediante Radioavisos Náuticos y Alertas Meteorológicas.

La adaptación a este sistema a las comunicaciones radio marítimas, permite realizar escuchas automáticas en las frecuencias de socorro habilitadas para este fin en las bandas de **VHF (C70)**, OC, y OM mediante la llamada selectiva digital (LSD).

## El sistema GMDSS incluye:

- Los mensajes son transmitidos y recibidos en forma automática y al serlo en formato digital demoran apenas segundos en ser irradiados.
- Sistema de Llamada Selectiva Digital (DSC) en VHF, HF y MF para comunicaciones del Servicio Móvil Marítimo que permite direccionar la llamada, es decir determinar su destino hacia todos los equipos LSD activos dentro del alcance de la frecuencia, o a un grupo de estaciones, o a una estación en particular.
- Sistema de radiodifusión NAVTEX para tráfico de socorro y seguridad, mediante la utilización de una única frecuencia que se recibe automáticamente.
- El sistema requiere que los buques dispongan del equipamiento necesario que incluye el uso de radiobalizas INMARSAT "E" o COSPAS - SARSAT (EPIRB) y transpondedores radar (SART) en el buque y en las embarcaciones de abandono.
- Sistema de satélites COSPAS - SARSAT que reciben la señal de socorro emitida por una radiobaliza, la cual es redirigida al Centro Coordinador de Búsqueda y Rescate (RCC) de la zona del siniestro.
- Sistema SAFETYNET INMARSAT para tráfico de socorro y seguridad.

# 1. CARACTERISTICAS DEL SERVICIO MOVIL MARÍTIMO.

El Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima (SMSSM) fue adoptado en 1988, y reemplazó el sistema de código Morse. Obligado desde 1999 para todos los buques de pasaje, entre otros.

**Servicio Móvil Marítimo:** servicio móvil entre estaciones costeras y estaciones de barco, o entre estaciones de barcos.

**Estación:** uno o más transmisores o receptores necesarios para asegurar un servicio de radiocomunicación.

## Tipos de estaciones:

**-Estación barco:** estación de servicio móvil marítimo a bordo de un barco, destinada a ser utilizada en movimiento.

**-Estación costera:** una estación terrestre del servicio móvil marítimo.

**-Estación terrena costera (ETC):** Estación situada en la superficie de la Tierra destinada a establecer la comunicación por satélite

**-Estación terrena costera (ETB):** Estación terrena móvil por satélite instalada a bordo de un buque.

**-Centros coordinadores de Salvamento:** Estaciones responsables de recibir alertas de emergencia y movilizar los medios necesarios.

**-Estaciones de servicios de movimiento de barcos (VTS):** Se encargan de prevenir incidentes, ordenando y asistiendo el movimiento de buques en zonas concretas. En España también lo gestiona salvamento marítimo.



# 1. CARACTERISTICAS DEL SERVICIO MOVIL MARÍTIMO.

## **Tipos de comunicaciones:**

### ***Socorro, Urgencia, Seguridad:***

- *Las comunicaciones de socorro, tienen prioridad absoluta, implican peligro inmediato para la pérdida de una vida humana y/o de la embarcación.*
- *Las comunicaciones de urgencia, tiene un mensaje urgente pero sin ser inmediato.*
- *Las comunicaciones de seguridad, relativas a la seguridad navegando (tronco, faro apagado,...)*

### ***Comunicaciones SAR:***

Las realizadas en emergencias por los centro de salvamento con los sujetos en emergencia mediante EPIRB, VHF, (canal 16), etc.

### ***Comunicaciones entre barcos:***

Conversaciones coloquiales entre embarcaciones.

### ***Comunicaciones de operaciones portuarias:***

Conversaciones rutinarias de trafico, maniobras, salidas y entradas,....

### ***Correspondencia pública:***

Posibilidad de contactar desde tu embarcación a través de estación costera con cualquier teléfono de tierra pagando una cantidad. Desde 2009 se dejo de prestar este servicio.

# IDENTIDADES DEL SERVICIO MÓVIL MARÍTIMO

## Distintivo de llamada:

El distintivo de llamada (también llamado Call Sign) identifica a un barco internacionalmente para comunicarse por radio, similar a una matrícula.

Barcos de España: suelen empezar por letras como EA, EB, EC

Un ejemplo ficticio: **EA1234**

Este número aparece en la LEB junto a otros datos como el MMSI, y el nombre del barco. Aunque en barcos pequeños no es obligatorio.

## MMSI (Maritime Mobile Service identity):

Número de 9 dígitos que identifica al barco en sistemas de radio digitales (DSC, botón de socorro, AIS,.). Por tanto, debe estar configurado en los aparatos automáticos de radiocomunicaciones.

Los tres primeros dígitos del MMSI, forman el **MID (Maritime Identification Digit)**. En España es **224** o **225**.

## **Existen tres clases de identidades:**

- **Identidades de estaciones de barco.**
  - **MID123456 (Ejemplo: Barco PERSEO 225997237)**
- **Identidades de grupos de barcos (por ejemplo, todos los pesqueros de una misma compañía).**
  - **0MID12345 (Ejemplo: Grupo barcos 022475696)**
- **Identidades de estaciones costeras (CCR).**
  - **00MID1234 (Ejemplo: Estación costera “Cabo de la Nao” 002241024)**

# Concepto de: Llamada Selectiva Digital (LSD) o (DSC)

La llamada selectiva digital se utiliza principalmente para transmitir las alertas de socorro urgencia y seguridad y sus correspondientes acuses de recibo.

Su técnica en líneas generales consiste en un sistema que utiliza código binario.

Estos equipos cuentan con una pantalla de cristal líquido en la que se puede ir visualizando y eligiendo los distintos menús y opciones para el envío de los mensajes así mismo también se representan en esta pantalla los mensajes entrantes a la vez que se activa una alarma sonora.

La transmisión de la llamada de socorro en el nuevo sistema se ha simplificado al máximo, permitiendo que, con una sola pulsación del botón rojo rotulado como **DISTRESS** se envíe en breves segundos un mensaje conteniendo la identidad del buque (MMSI) su situación con la fecha y hora y la naturaleza del peligro.



**BOTON DE SOCORRO (DISTRESS)**

# Transmisión y recepción de mensajes de socorro, urgencia y seguridad en VHF.

Los procedimientos y normas, que a continuación se describen, son obligatorios en el Servicio Móvil Marítimo y tienen por objeto permitir el intercambio de mensajes entre estaciones y posibilitar la recepción eficaz de un mensaje de peligro.

Las frecuencias para las llamadas y tráfico de socorro en telefonía son en **VHF 156,8 Mhz (Canal 16)** y en Onda Media, 2.182 Khz.

En **Llamada Selectiva Digital (LSD)**, son en **VHF 156.525 Mhz (Canal 70)**, y en Onda Media 2.187,5 Khz.

La transmisión de señales de prueba no se debe realizar en las frecuencias de 156,8 Mhz y 2,182 Khz y su duración no será superior a **10 segundos**

La duración de la comunicación en los canales de socorro, excepto en situación de peligro, se limitará a la mínima esencial para establecer el contacto y acordar el canal de trabajo, y no debe exceder de **un minuto**.

Está prohibida toda emisión que pueda causar interferencias perjudiciales en las comunicaciones de socorro, alarma, urgencia o seguridad y en especial:

- Las transmisiones inútiles
- Las transmisiones de señales falsas o engañosas
- Las transmisiones de señales y de correspondencia superflua
- La transmisión de señales sin identificación

# PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES RADIOTELEFÓNICOS EN VHF

## PROCEDIMIENTO

El procedimiento para realizar una LLAMADA es el siguiente:

**LLAMADA** -> sintonizar canal **16 (VHF) 156,8 Mhz** o frecuencia **2182 Khz (MF)**

- distintivo de llamada de la estación llamada (máximo tres veces)
- -> **Costera de Tarifa – Costera de Tarifa- Costera de Tarifa**
  
- AQUÍ (dificultad idioma DELTA-ECHO) distintivo de la estación que llama (máximo tres veces) -> **Aquí embarcación Calipso-Calipso-Calipso.**

**RESPUESTA** -> a la escucha en el mismo canal que hemos sintonizado

- -Distintivo de llamada de la estación que llama (máximo tres veces)
- -> **Embarcación Calipso-Calipso-Calipso**
  
- AQUÍ (dificultad idioma DELTA-ECHO) distintivo de la estación llamada (máximo tres veces) **Aquí Costera de Tarifa – Costera de Tarifa- Costera de Tarifa.**

**Una vez establecido el contacto nos indicaran a que canal de trabajo debemos pasarnos y a partir de ese momento solo se repite una vez los distintivos.**

# PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES PARA COMUNICACIONES DE SOCORRO, URGENCIA Y SEGURIDAD EN VHF Y MF

**MENSAJES DE SOCORRO:** MAYDAY repetido tres veces y pronunciado "MEDÉ" nos sirve para avisar de un peligro grave e inminente.

- Normas de uso:

- Sólo debe emplearse en caso de necesitar auxilio inmediato.
- Para su emisión, se emplean las frecuencias de **2.182 Khz y/o canal 16 de VHF**.
- Hay que hablar claro y despacio, pronunciando los números y las letras una a una.
- Si hay problemas de idioma, se debe emplear el Código Internacional de Señales.

Las estaciones costeras del Servicio Marítimo de Telefónica y los Centros de Salvamento están a la escucha las 24 horas del día todos los días del año.

- Contenido del mensaje:

- La palabra "MEDE" repetida 3 veces
- Nombre de la embarcación (tres veces)
- Situación (coordenadas o demora y distancia).
- Motivo de la llamada de socorro.

Las llamadas de socorro MAYDAY tienen unas normas que deben ser conocidas por los usuarios de embarcaciones de recreo:

- **SILENCE MAYDAY:** señal con la que la embarcación (o la estación receptora) puede imponer el silencio a todos los barcos que están emitiendo en esa frecuencia.
- **SILENCE FINI:** indica el final del silencio.
- **PRUDENCE:** permite que el tráfico se reanude, pero de forma restringida.
- **MAYDAY RELÉ:** señal utilizada por una estación que sabe que un barco está en peligro pero no puede emitir; o que necesita auxilio y él no puede acudir a socorrerlo, no ha oído el acuse de recibo de una tercera estación.



# MENSAJES DE SOCORRO

- MEDE , MEDE , MEDE
- AQUÍ “CALIPSO” ,”CALIPSO” ,“CALIPSO”
- EN POSICION 39º 52' N 000º 19' W
- TENGO FUEGO ABORDO Y ME DISPONGO A ABANDONAR LA EMBARCACIÓN.
- CAMBIO

# MENSAJES DE SOCORRO

- ACUSE DE RECIBO (Retransmisión de un mensaje)
- MEDE RELAY, MEDE RELAY, MEDE RELAY
- AQUÍ “SALVADOR” ,SALVADOR” ,“SALVADOR”
- MEDE RECIBIDO DE “CALIPSO” A LAS 20:05 HORAS
- EN POSICION 39° 52’ N 000° 19’ W
- TIENE FUEGO ABORDO Y SE DISPONE A ABANDONAR LA EMBARCACIÓN.
- AQUÍ “SALVADOR” “SALVADOR” “SALVADOR” A LAS 20:15 HORAS



# MENSAJES DE SOCORRO

- AVISO A LA COSTERA EN DISPOSICIÓN DE AYUDAR
- MEDE
- CALIPSO, CALIPSO, CALIPSO
- AQUÍ “SALVADOR” “SALVADOR” “SALVADOR”
- RECIBIDO MEDE o ROMEO,ROMEO,ROMEO MEDE

# Procedimientos Operacionales para Comunicaciones de Socorro, Urgencia y Seguridad en VHF y MF

Las frecuencias para las llamadas y tráfico de socorro en telefonía son en **VHF 156,8 Mhz (Canal 16)** y en Onda Media, **2.182 Khz.** En Llamada Selectiva Digital (**LSD**), son en **VHF 156.525 Mhz (Canal 70)**, y en **Onda Media 2.187,5 Khz.**

## TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN DE MENSAJES DE SOCORRO EN VHF CON LSD:

Se pueden dar dos casos: que no haya tiempo de especificar la naturaleza del peligro o que se pueda especificar.

**1º Sin especificar:** Se pulsa la tecla DISTRESS durante 6 segundos y la emisora automáticamente envía un mensaje digital de socorro por **el canal 70 de VHF** que contiene la siguiente información.

MMSI del barco en peligro.- Posición Facilitada por el GPS - Hora UTC - Peligro sin especificar

Al recibir la costera la llamada de socorro enviara un ACK (Acknowledgement) acuse de recibo en español y a continuación contactara con el barco en peligro por el canal 16 VHF.

Mientras la emisora no reciba un ACK continuara emitiendo el mensaje de socorro **a intervalos entre 3,5 y 4,5 minutos.** En el momento que una estación efectúe un ACK la llamada de socorro queda interrumpida.

**2º Especificando el peligro:** Se pulsa la tecla DISTRESS y a continuación la tecla enter o menú según el equipo aparecerán las opciones de peligro que pueden ser las siguientes.

Incendio/explosión - Via de agua – Colisión – Varada – Hundimiento - A la Deriva – Abandono – Escorado - Piratería  
Hombre al agua

**3º Si el GPS no estuviera conectado a la emisora:** En esta caso y mediante las teclas del menú de la emisora se puede introducir manualmente la posición del barco para que esta pueda transmitir el mensaje completo.

**Anular una falsa señal de socorro:** Cuando por error se ha emitido una falsa llamada de socorro, esta deberá ser cancelada inmediatamente **pulsando la tecla cancel.** En el caso de que ya se hubiera transmitido se deberá hacerlo por la emisora en el canal 16 identificándose e indicando la falsa alarma.

# Procedimientos Operacionales para Comunicaciones de Socorro, Urgencia y Seguridad en VHF y MF

**Urgencia: "PAN-PAN":** se emplea para transmitir mensajes urgentes que tengan relación con la seguridad de una embarcación o de personas, si bien no existe un peligro grave o inmediato.

Tienen prioridad sobre todas las comunicaciones, excepto las de peligro.

- Contenido del mensaje:

- La palabra "PAN-PAN" repetida 3 veces
- Nombre de la embarcación (tres veces)
- Situación (coordenadas o demora y distancia).
- Motivo de la llamada de urgencia.

- PAN PAN, PAN PAN, PAN PAN
- AQUÍ EMBARCACIÓN "CALIPSO" "CALIPSO" "CALIPSO"
- EN POSICIÓN 39° 52' N 000° 19' W
- TENGO UNA AVERIA GRAVE Y SOLICITO REMOLQUE.
- CAMBIO

# Procedimientos Operacionales para Comunicaciones de Socorro, Urgencia y Seguridad en VHF y MF

**Seguridad: "SECURITÉ":** se emplea para transmitir mensajes relativos a la seguridad de la navegación o avisos meteorológicos importantes.

Prioridad: tiene prioridad sobre cualquier otro tipo de llamada, excepto las de urgencia y socorro.

Contenido del mensaje:

La palabra "SECURITE" repetida 3 veces

Nombre de la embarcación (tres veces)

Situación (coordenadas o demora y distancia).

Descripción del peligro..

- SECURITE, SECURITE, SECURITE
- AQUÍ EMBARCACIÓN "CALIPSO" "CALIPSO" "CALIPSO"
- EN POSICIÓN 39º 52' N 000º 19' W
- AVISTADO UN TRONCO A LA DERIVA A 2 MILLAS AL SURESTE DEL PUERTO DE CASTELLÓN.

# Zona de navegación 4 y su equivalencia con la zona A1 del GMDSS

A efectos del equipamiento radioeléctrico de que deben ir provistos los buques de recreo, las zonas de navegación por las que pueden navegar se definen y precisan de la siguiente manera:

d) «Zona de navegación 4»: navegación en la zona comprendida entre la costa y la línea paralela a la misma trazada a 12 millas.

La zona marítima comprendida entre cualquier punto del litoral mediterráneo y sur peninsulares y los puertos de Ceuta o Melilla, así como la zona marítima entre islas del archipiélago canario o balear, se considera a todos los efectos como zona marítima A1.



ZONAS A1 COBERTURA VHF

# RADIOBALIZAS



# FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA COSPAS-SARSAT



- 1 En caso de emergencia, la radio baliza EPIRB es activada en forma manual o automática.
- 2 La EPIRB transmite un "código de emergencia" y activa la luz estroboscópica indicando que está en funcionamiento.
- 3 La señal es recibida por un satélite COSPAS-SARSAT y es enviada a la estación más cercana
- 4 La estación calcula la ubicación de la EPIRB y descifra el código de identificación.
- 5 La estación central de rescate utiliza el código de identificación para determinar el tipo de barco, su propietario, el tamaño y los contactos para emergencias. Los Centros de Rescate son contactados y alertados para iniciar el operativo de rescate.
- 6 Organismos SAR lo localizan a usted utilizando la información de la posición exacta, la señal de 121.5 Mhz emitida y la luz estroboscópica de la baliza EPIRB