

RECOMENDACIÓN 633-1*

CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN DE UN SISTEMA DE RADIOBALIZAS DE LOCALIZACIÓN DE SINIESTROS POR SATÉLITE (RLS POR SATÉLITE) QUE UTILIZA UN SISTEMA DE SATÉLITES DE ÓRBITA POLAR BAJA EN LA BANDA DE 406 MHz

(Cuestión 90/8)

(1986-1990)

El CCIR,

CONSIDERANDO

- a) que las RLS por satélite pueden utilizarse para alerta de socorro en los sistemas terrestres, marítimos y aeronáuticos;
- b) que pueden emplearse RLS por satélite con características comunes en diversos entornos de funcionamiento;
- c) que las RLS por satélite constituyen uno de los medios prioritarios de alerta en el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSSM) de la Organización Marítima Internacional (OMI);
- d) que todos los barcos a los que se refiere el capítulo IV del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS) 1974, modificado en 1988, están obligados por la regla IV/7.1.6 a llevar una RLS por satélite a partir del 1 de agosto de 1993;
- e) que la regla IV/7.1.6 del Convenio SOLAS prevé la incorporación de una RLS por satélite que funcione a través del sistema INMARSAT de satélites geoestacionarios de INMARSAT;
- f) la necesidad de conseguir experiencia operacional con datos recibidos globalmente antes del 1 de agosto de 1993;
- g) la disponibilidad asegurada de cuatro satélites operacionales del tipo COSPAS-SARSAT en órbita hasta el año 2003 y la disponibilidad subsiguiente prevista;
- h) la disponibilidad actual y prevista del sistema terrestre COSPAS-SARSAT;
- j) los resultados de las pruebas presentados en el Informe 919,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que las características de transmisión de las RLS por satélite que funcionen mediante un sistema de satélites de órbita polar de baja altitud, en la banda de 406 MHz, sean conformes a los anexos I y II a esta Recomendación.
2. Que se desaconseje a las administraciones el uso de formatos de datos no previstos en la presente Recomendación.

* Se ruega al Director del CCIR que señale esta Recomendación a la atención de la Organización Marítima Internacional (OMI), de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), de la Organización INMARSAT y de la Secretaría de COSPAS-SARSAT.

CUADRO I – Características de la RLS por satélite en 406 MHz

Características	Valor
Señal RF:	
Frecuencia portadora ⁽¹⁾ :	
Inicial	406,025 ± 0,002 MHz
Estabilidad de frecuencia ⁽¹⁾ :	
A corto plazo	≤ 0,002 partes por millón en 100 ms
A medio plazo:	
Pendiente media ⁽²⁾	≤ 0,001 partes por millón/min
Variación de frecuencia residual ⁽²⁾	≤ 0,003 partes por millón
A largo plazo:	± 0,005 MHz en un periodo de 5 años incluido el desplazamiento inicial
Durante un periodo provisional, hasta el 1 de enero de 1991, se permite la siguiente reducción de la estabilidad de frecuencia:	
A medio plazo:	
Pendiente media ⁽²⁾	≤ 0,002 partes por millón/min
Variación de frecuencia residual ⁽²⁾	≤ 0,005 partes por millón
Potencia de salida	5 W ± 2 dB sobre una carga de 50 Ω con una ROE ≤ 1,25 : 1
Tiempo de establecimiento de la potencia de salida	< 5 ms medido entre puntos al 10% y 90% de potencia
Emisiones no esenciales dentro de banda	véase la fig. 1
Codificación de datos	Bifase tipo L (véase la fig. 2)
Modulación	Modulación de fase positiva y negativa. Valor de cresta de 1,1 ± 0,1 radianes con referencia a una portadora sin modular (véase la fig. 2)
Tiempos de establecimiento (τ_R) y de caída (τ_F) de la modulación	150 μs ± 100 μs (fig. 3)
Simetría de la modulación	$ \tau_1 - \tau_2 / (\tau_1 + \tau_2) \leq 0,05$ (véase la fig. 4)
Emisión continua en caso de fallo	El tiempo de transmisión no excederá 45 s
Tiempo de calentamiento	Deben cumplirse todas las características técnicas en un intervalo de 15 min desde el encendido, cuando se transmite dentro de la gama de temperaturas de funcionamiento
Mensaje digital:	(Véase la fig. 5)
Periodo de repetición ⁽³⁾	50 s ± 5%
Tiempo de transmisión ⁽⁴⁾	440 ms ± 1% (ó 520 ms ± 1% para el mensaje largo facultativo)
Preámbulo de onda continua ⁽⁵⁾	160 ms ± 1%
Mensaje digital	280 ms ± 1% (ó 360 ms ± 1% para el mensaje largo facultativo)
Velocidad binaria	400 bit/s ± 1%
Sincronización de los bits	Todos «1» (quince veces «1»)
Sincronización de trama	000101111 en explotación normal, o 011010000 durante la autocomprobación en emisión
Antena ⁽⁶⁾ :	
Elevación	5° a 60°
Diagrama	Hemisférico
Polarización	Circular (dextrógira) o lineal
Ganancia (en el plano vertical)	Entre -3 y +4 dBi en el 90% de la región superior
Variación de la ganancia (en el plano horizontal)	< 3 dB
ROE ⁽⁷⁾	≤ 1,5 : 1
Gama de temperaturas de funcionamiento:	
Mínima aceptable ⁽⁸⁾	-20 °C a +55 °C
Facultativa ⁽⁹⁾	< -20 °C a > +55 °C
Gradiente de temperatura de larga duración	5 °C/h
Choque térmico	Diferencia de temperatura de 30 °C con una característica degradada durante 15 min
Tiempo de vida de funcionamiento mínimo ⁽¹⁰⁾	24 h a cualquier temperatura para toda la gama de temperaturas de funcionamiento especificada

Notas relativas al cuadro I:

- (1) Los valores especificados se aplican tras un periodo de caldeo de 15 min y para una «relación de onda estacionaria» (ROE) $\leq 3 : 1$.
- (2) La pendiente media y la variación de frecuencia residual se medirán como sigue: se obtendrán datos efectuando 18 mediciones secuenciales de frecuencia cada $(50 \text{ s} \pm 5\%)$ en un intervalo aproximado de 15 min. Cada medición consistirá en el valor medio de frecuencias durante 100 ms tomada durante la parte modulada del mensaje. Se define la pendiente media como la pendiente de la recta ajustada por el método de los mínimos cuadrados a los 18 puntos de datos. La variación de frecuencia residual se define como el valor cuadrático medio del error de los puntos con respecto a su estimación por mínimos cuadrados.
- (3) El periodo de repetición no deberá ser tan estable como para que dos transmisores cualesquiera parezcan estar sincronizados en menos de unos pocos segundos en un intervalo de 5 min. Se trata de aleatorizar el intervalo entre ráfagas de transmisión de manera que las ráfagas de dos RLS por satélite no coincidan. Una posibilidad aceptable en cualquier tipo o modelo de baliza que se fabrique sería distribuir por igual los intervalos de repetición fijos de 8 o más valores con un espaciamiento aproximadamente igual a lo largo de la gama de 47,5 a 52,5 s.
- (4) Medido en puntos del 90% de potencia.
- (5) Medido entre el punto del 90% de potencia y el comienzo de la modulación.
- (6) Deberán verificarse las características de la antena en condiciones lo más parecidas posible a su condición de funcionamiento.
- (7) La baliza no sufrirá daño alguno por aplicación de cualquier carga comprendida entre el circuito abierto y el cortocircuito.
- (8) Esta gama de temperaturas es también la norma de calidad de funcionamiento recomendada (Resolución A.611(15) de la OMI).
- (9) Se aplicará esta especificación a discreción de cada administración.
- (10) En las instalaciones que cumplen las normas de calidad de funcionamiento recomendadas (Resolución A.611(15) de la OMI), es necesario un tiempo de vida de funcionamiento mínimo de 48 horas a cualquier temperatura para la gama de temperaturas de explotación especificada.

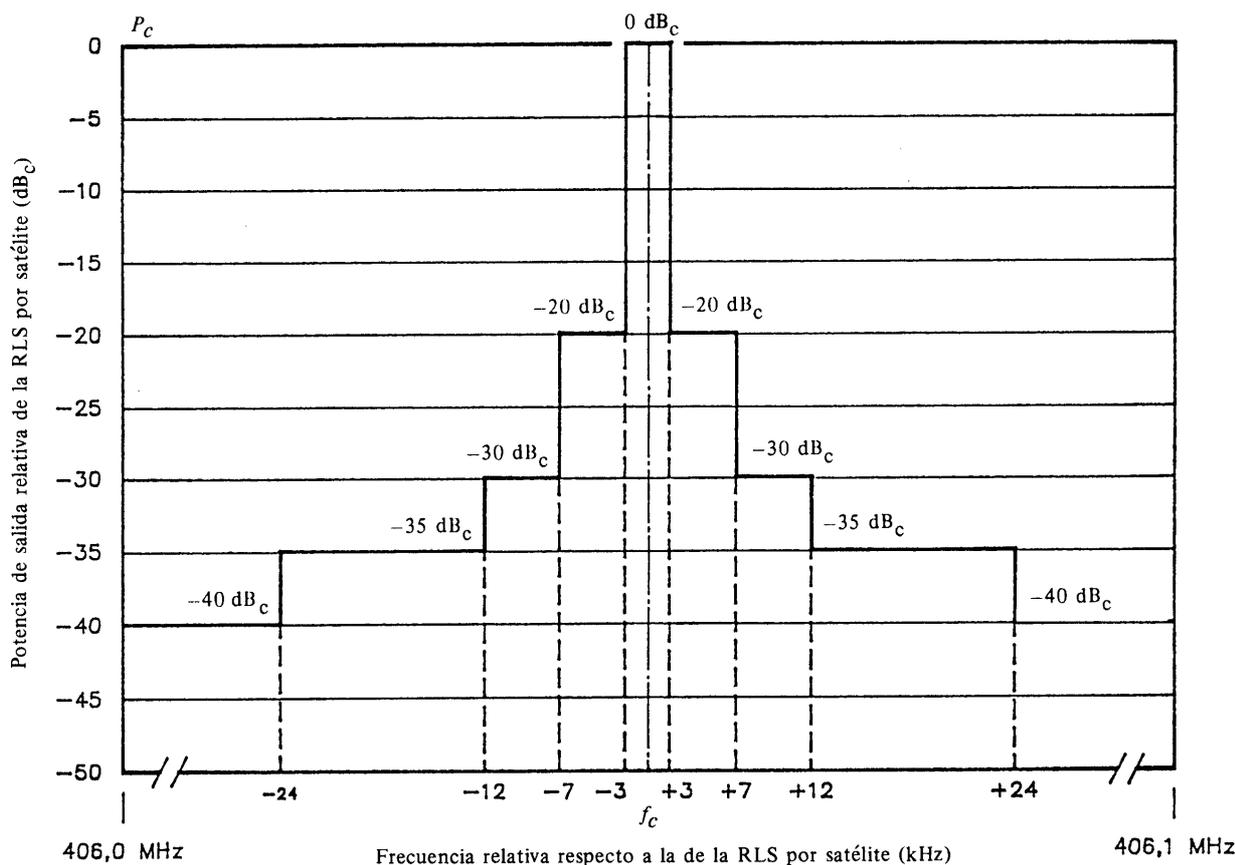


FIGURA 1 – Plantilla de las emisiones no esenciales para la banda de 406,0 a 406,1 MHz

P_c : potencia de salida de la portadora sin modular de la RLS por satélite
 f_c : frecuencia portadora de la RLS por satélite
 dB_c : nivel de potencia de la señal emitida por la RLS por satélite en dB con relación a P_c (medido con una resolución de anchura de banda de 100 Hz)

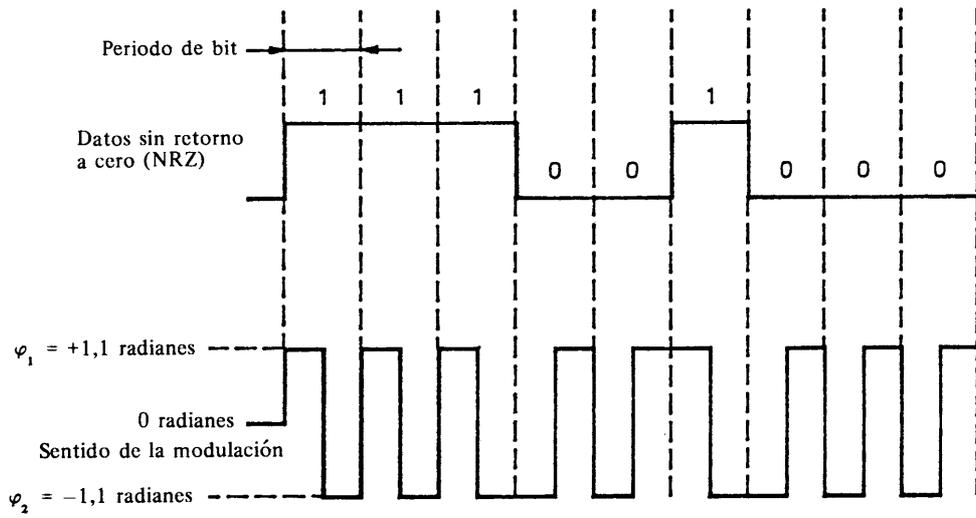


FIGURA 2 – Codificación de datos y sentido de la modulación

D02-sc

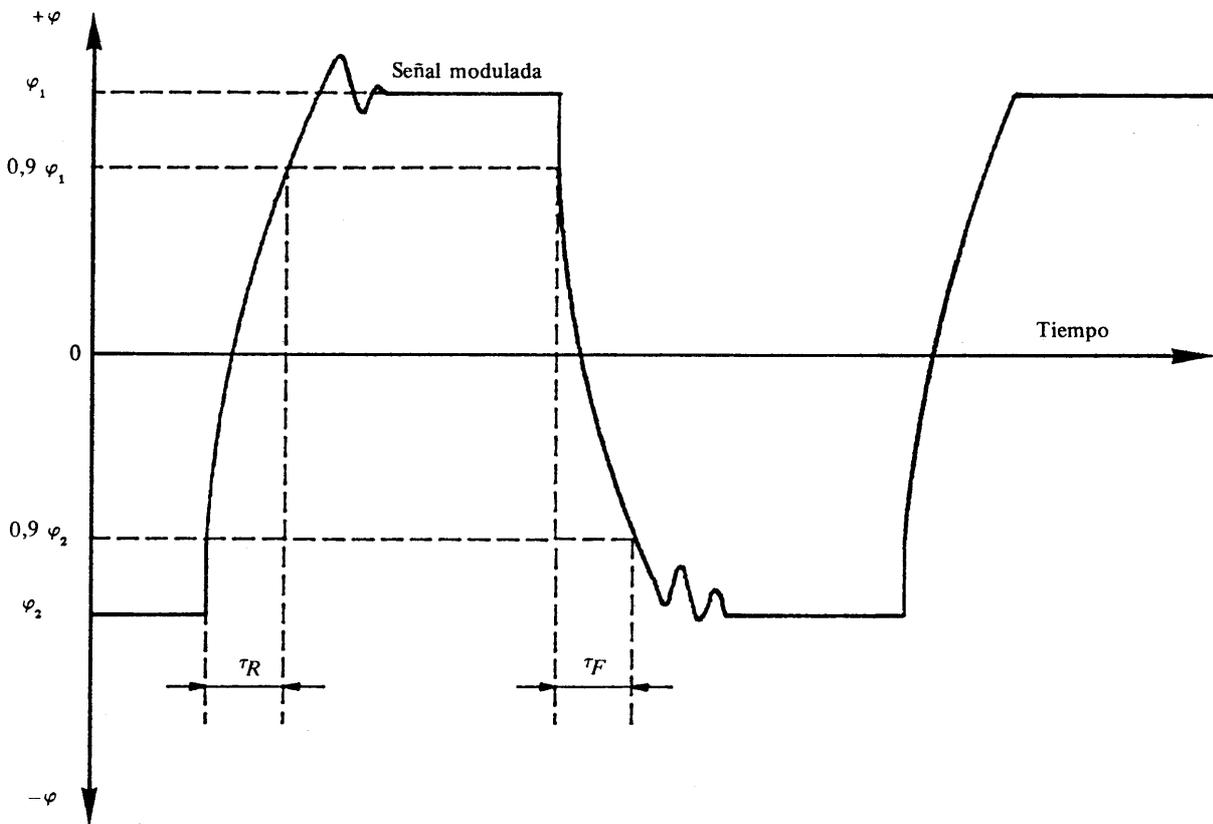


FIGURA 3 – Definición de los tiempos de establecimiento y de caída de la modulación (la figura no está a escala)

D03-sc

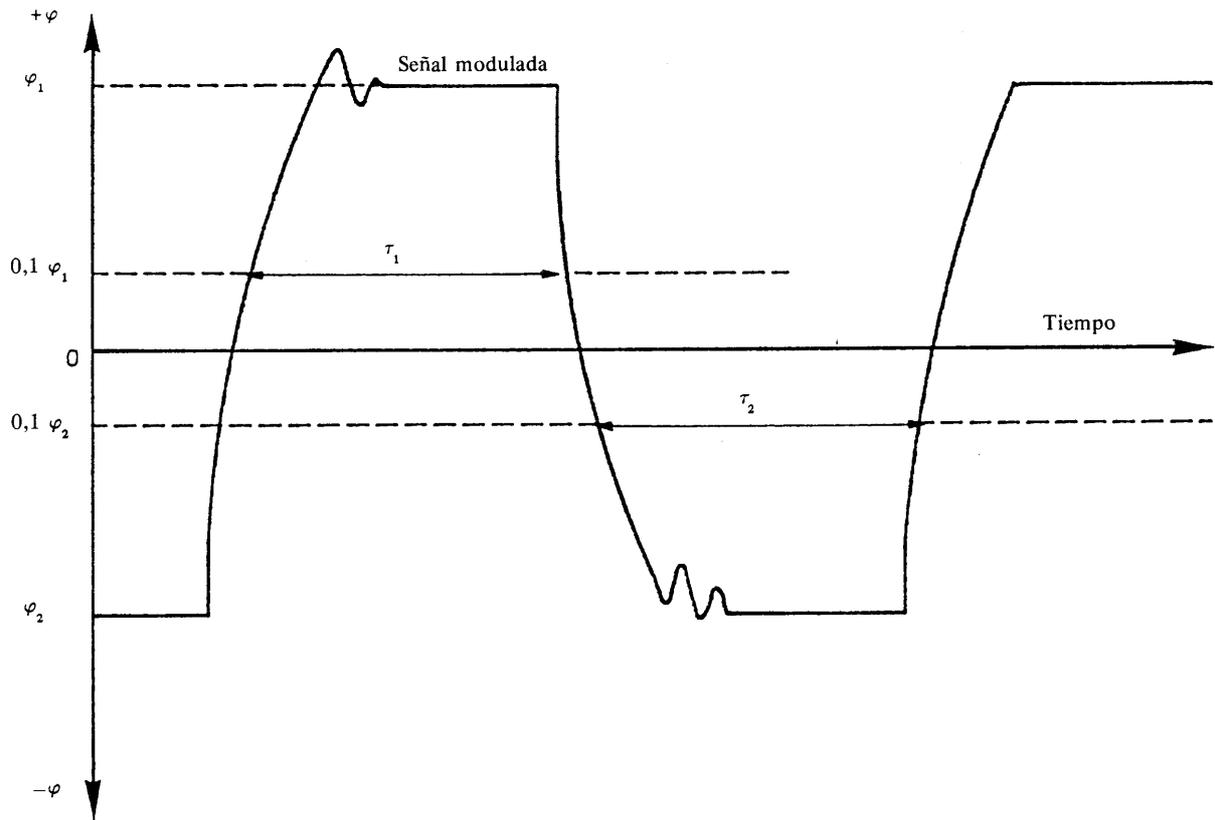


FIGURA 4 – Definición de la simetría de la modulación (la figura no está a escala)

D04-sc

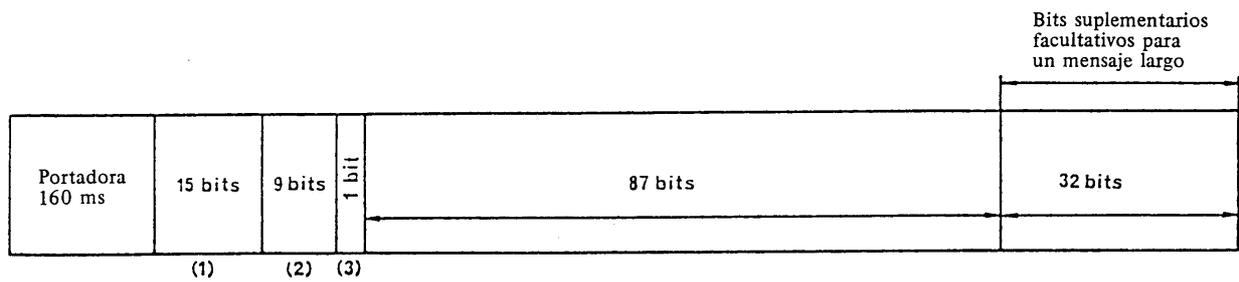


FIGURA 5 – Formato del mensaje transmitido

- (1) Sincronización de los bits: 15 bits de valor «1».
- (2) Sincronización de trama: 000101111 en explotación normal, ó 011010000 durante la autocomprobación de emisión.
- (3) Bit «0» indica formato de mensaje corto.
Bit «1» indica formato de mensaje largo.

D05-sc

ANEXO II

CODIFICACIÓN DE LAS RLS POR SATÉLITE

1. Generalidades

En este anexo se define la codificación del mensaje digital de las RLS por satélite en 406 MHz (véase la fig. 6). El mensaje digital se divide en seis campos principales. Para cada campo, se transmite en primer lugar el bit más significativo (MSB – «most significant bit»).

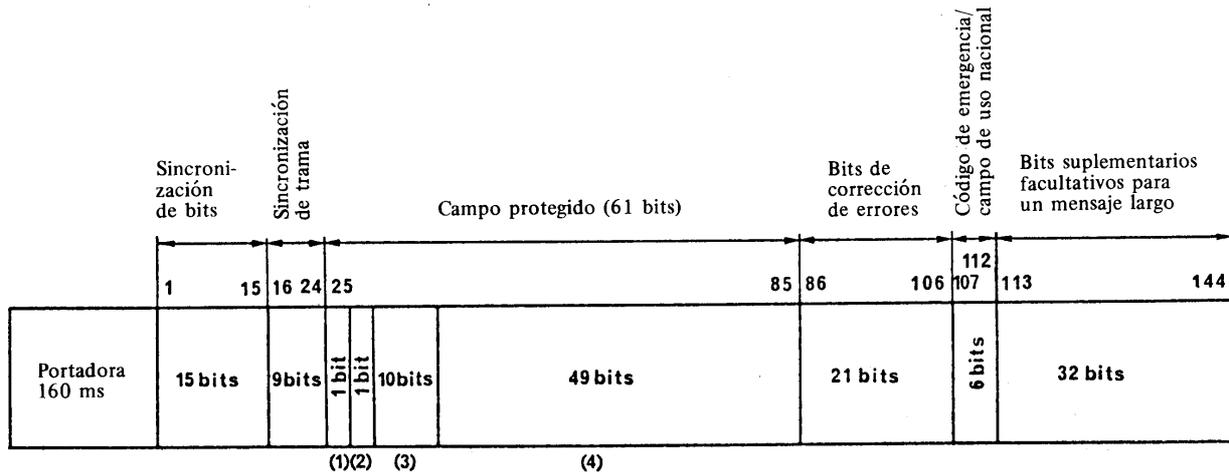


FIGURA 6 – Formato de mensaje

- (1) Bandera de formato de mensaje: «0» indica un mensaje corto.
«1» indica un mensaje largo.
- (2) Bandera de protocolo.
- (3) MID: Código de cifras de identificación marítima (véase el 5.2.2)
- (4) Campo de datos.

D06-sc

Las RLS por satélite para un formato de mensaje corto, o para un formato de mensaje largo facultativo, pueden codificarse como se indica a continuación:

- el mensaje corto incluye un solo número de identificación que comprende la identidad de la estación de barco o una identidad que satisface las necesidades especiales de los usuarios aeronáuticos o de otros usuarios. El mensaje corto puede facilitar información adicional como el tipo de dispositivo de radiolocalización, el tipo de usuario y la posición de la RLS por satélite u otra información deseada;
- el formato de mensaje largo facultativo proporciona toda la información necesaria para satisfacer las necesidades del SMSSM; por ejemplo, los usuarios marítimos pueden comunicar el rumbo, la velocidad, la naturaleza del socorro y el tiempo de activación de la RLS por satélite de conformidad con las propuestas sobre el contenido del mensaje de socorro de la OMI;
- la asignación de identidades de estación de barco y cifras de identificación marítima deberán efectuarse conforme a las identidades del servicio móvil marítimo pertinentes de la UIT (apéndice 43 del Reglamento de Radiocomunicaciones) o a las normas nacionales correspondientes;
- las administraciones deben tomar nota de que cualquier aplicación de formatos de datos señalados como «reserva» u opciones no definidas en el presente anexo no serán decodificadas por operadores del sistema COSPAS-SARSAT. Sin embargo, la Secretaría de COSPAS-SARSAT desea considerar propuestas de las administraciones para otros formatos de datos.

En el cuadro II se describen los seis campos principales de bits de mensaje, y en el cuadro III se resumen los últimos cuatro campos de bits de mensaje.

CUADRO II – Principales campos de bits de mensaje

Denominación del campo de bits	Localización del campo de bits
1. Sincronización de los bits	Del bit 1 al bit 15
2. Sincronización de trama	Del bit 16 al bit 24
3. Campo protegido	Del bit 25 al bit 85
4. Código de corrección de errores	Del bit 86 al bit 106
5. Código de emergencia/campo de uso nacional	Del bit 107 al bit 112
6. Mensaje largo (facultativo)	Del bit 113 al bit 144

La sincronización de bits, formada por bits de valor «1», ocupará las 15 primeras posiciones de bits.

La sincronización de trama, formada por 9 bits ocupará las posiciones de bits 16 a 24. La configuración de la sincronización de trama será «000101111» para la explotación normal. Sin embargo, si la RLS por satélite emite una señal modulada en el modo autocomprobación, la configuración de la sincronización de trama sería «011010000» (es decir, los últimos 8 bits están complementados), y toda transmisión RF (con o sin modulación) se limitará a una ráfaga de un máximo de 440 ms.

Se utiliza el código de corrección de errores tanto con el formato de mensaje corto como con el formato de mensaje largo, y se basa en un código BCH (127, 106) de correcciones de errores triples con el siguiente polinomio generador:

$$g_5(x) = g_3(x) \cdot (7,4,3,2,0)$$

$$g_3(x) = g_1(x) \cdot (7,3,2,1,0)$$

$$g_1(x) = (7,3,0)$$

CUADRO III – Resumen de opciones de codificación para RLS por satélite en 406 MHz

b 25: Bandera de formato de mensaje (0 = Mensaje corto, 1 = Mensaje largo)																
b 26: Bandera de protocolo (0 = Protocolo marítimo/localización, 1 = Protocolos de usuario)																
b 27 – b 36: Cifras de identificación marítima (MID) (Apéndice 43 del Reglamento de Radiocomunicaciones)																
Protocolo marítimo/localización (b 26 = 0) b 37 – b 56: 6 últimas cifras de la identidad de estación de barco en código binario b 57 – b 85: localización (en código binario) b 57 – b 63: latitud (grados) b 64 – b 69: latitud (min) b 70: 0 = Norte, 1 = Sur b 71 – b 78: longitud (grados) b 79 – b 84: longitud (min) b 85: 0 = Este, 1 = Oeste	Protocolos de usuario (b 26 = 1) b 37 – b 39: tipo de protocolo de usuario <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td style="padding: 0 10px;">000 = orbitografía</td> <td style="padding: 0 10px;">110 = distintivo de llamada de radiocomunicación</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td style="padding: 0 10px;">001 = aeronáutico</td> <td style="padding: 0 10px;">111 = prueba</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td style="padding: 0 10px;">010 = marítimo</td> <td style="padding: 0 10px;">100 = reserva</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td style="padding: 0 10px;">011 = señalizado</td> <td style="padding: 0 10px;">101 = reserva</td> </tr> </table>				{	000 = orbitografía	110 = distintivo de llamada de radiocomunicación	}	001 = aeronáutico	111 = prueba	{	010 = marítimo	100 = reserva	}	011 = señalizado	101 = reserva
	{	000 = orbitografía	110 = distintivo de llamada de radiocomunicación													
	}	001 = aeronáutico	111 = prueba													
	{	010 = marítimo	100 = reserva													
	}	011 = señalizado	101 = reserva													
Usuario marítimo (b 37 – b 39 = 010)	Usuario de distintivo de llamada por radio (b 37 – b 39 = 110)	Usuario serializado (b 37 – b 39 = 011)	Usuario aeronáutico (b 37 – b 39 = 001)													
b 40 – b 75: 6 últimas cifras de identidad de estación de barco o distintivo de llamada de radiocomunicación (Baudot modificado)	b 40 – b 63: cuatro primeros caracteres (Baudot modificado)	b 40 – b 43: tipo de RLS por satélite: 0100: marítima 0000: aeronáutica 1000: salvamento 1100: personal	b 40 – b 81: marca de registro (Baudot modificado)													
b 76 – b 81: RLS por satélite específica (Baudot modificado)	b 64 – b 75: tres últimos caracteres (decimal en código binario)	b 44 – b 63: número de serie b 64 – b 83: uso nacional no definido	b 82 – b 83: 00 = reserva													
b 82 – b 83: 00 = reserva	b 76 – b 81: RLS por satélite específica (Baudot modificado)	b 82 – b 83: 00 = reserva														
b 84 – b 85: tipo(s) de dispositivo de radiolocalización auxiliar <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td style="padding: 0 10px;">00 = no hay facilidad auxiliar de radiolocalización</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td style="padding: 0 10px;">01 = 121,5 MHz</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td style="padding: 0 10px;">10 = localización marítima: SART 9 GHz</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td style="padding: 0 10px;">11 = otra(s) facilidad(es) auxiliar(es) de radiolocalización</td> </tr> </table>					{	00 = no hay facilidad auxiliar de radiolocalización	}	01 = 121,5 MHz	{	10 = localización marítima: SART 9 GHz	}	11 = otra(s) facilidad(es) auxiliar(es) de radiolocalización				
{	00 = no hay facilidad auxiliar de radiolocalización															
}	01 = 121,5 MHz															
{	10 = localización marítima: SART 9 GHz															
}	11 = otra(s) facilidad(es) auxiliar(es) de radiolocalización															
b 86 – b 106: código de corrección de errores para b 25 – b 85																
b 107: utilización del código de emergencia de b 109 a 112 <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td style="padding: 0 10px;">0 = uso nacional, no definido</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td style="padding: 0 10px;">1 = bandera de código de emergencia</td> </tr> </table>					{	0 = uso nacional, no definido	}	1 = bandera de código de emergencia								
{	0 = uso nacional, no definido															
}	1 = bandera de código de emergencia															
b 108: 0 = sólo para RLS por satélite de activación manual 1 = RLS por satélite de activación automática y manual																
b 109 – b 112: naturaleza del peligro, según propuestas de la OMI (véase el cuadro XVI)			b 109 – b 112: código de emergencia de usuario no marítimo b 109: 1 = fuego, 0 = no fuego b 110: 1 = se necesita asistencia médica, 0 = no se necesita asistencia médica b 111: 1 = averiado, 0 = no averiado b 112: 0 = reserva													
b 113 – b 144: mensaje largo (facultativo para protocolo marítimo y de localización b 113 – b 121: rumbo b 122 – b 126: velocidad b 127 – b 139: tiempo de activación b 127 – b 129: día de la semana b 130 – b 134: horas b 135 – b 139: minutos (incrementos de 2 min) b 140 – b 144: uso nacional facultativo	b 113 – b 144: mensaje largo facultativo para protocolos de usuario b 113 – b 114: 00 = bandera de latitud/longitud, 01, 10, 11 = reservas b 115 – b 121: latitud (grados) b 122 – b 127: latitud (min) b 128: 0 = Norte, 1 = Sur b 129 – b 136: longitud (grados) b 137 – b 142: longitud (min) b 143: 0 = Este, 1 = Oeste b 144: bit de paridad par aplicado a los bits 113–143															

2. Campo protegido

El campo protegido consta de 61 bits (es decir, del bit 25 al bit 85 inclusive) «protegidos» por aplicación del algoritmo de corrección de errores. El primer bit (es decir, el bit que ocupa la posición 25) es una bandera de formato de mensaje que indica si el mensaje tiene un formato corto o largo, según la siguiente codificación:

- 0: Formato corto,
- 1: Formato largo.

El campo de identificación (ID), que comienza en el bit 26, después de la bandera de formato y termina en el bit 85, tiene la estructura general que se muestra en el cuadro IV.

CUADRO IV – Estructura de bits del campo de identificación

Bits	Utilización
26	Bandera de protocolo
27-36	Código de MID (véase el § 2.2)
37-85	Campo de datos

2.1 Bandera de protocolo

El bit 26 en el campo ID se utiliza para identificar el tipo de protocolo utilizado por una RLS por satélite, o sea, marítimo/localización: (bit 26 = 0) o uno de los 8 protocolos de usuario posibles (bit 26 = 1).

2.2 Cifras de identificación marítima (MID)

Los bits 27 a 36 en el campo ID designan el número de distintivo de país decimal de 3 cifras expresado en notación binaria. Esos códigos se basan en las cifras de identificación marítima (MID), que asigna la UIT a partir del apéndice 43 del Reglamento de Radiocomunicaciones.

2.3 Protocolo marítimo y de localización

2.3.1 Mensaje corto

El protocolo marítimo y de localización tiene la siguiente estructura:

CUADRO V – Estructura de mensaje corto del protocolo marítimo y de localización

Bits	Utilización
26	Bandera de protocolo (= 0)
27-36	Código MID (véase el § 2.2)
37-56	ID de 20 bits (6 últimas cifras de la identidad de estación de barco)
57-85	29 bits para localización

El uso de este protocolo requiere calcular de nuevo el código de corrección de errores BCH después de la actualización de la posición de cada barco.

Las MID para el protocolo marítimo y de localización son las del país en que está registrado el barco, y se codifica con los bits 27 a 36.

Los bits 37 a 56 designan el último número decimal de 6 cifras de identidad de la estación de barco, expresados en notación binaria. La formación de esta identidad se describe en el apéndice 43 del Reglamento de Radiocomunicaciones.

Los bits 57 a 85 designan la localización, como se muestra en el cuadro VI.

CUADRO VI – Estructura de bits del campo de posición del protocolo marítimo y de localización

Bits	Utilización
57-63	Latitud (grados)
64-69	Latitud (min)
70	0: Norte, 1: Sur
71-78	Longitud (grados)
79-84	Longitud (min)
85	0: Este, 1: Oeste

Por otra parte, cuando no se ha introducido ninguna localización, los bits 57 a 63 y los bits 71 a 78 se pondrán a «1», y los bits 64 a 70 y los bits 79 a 85 se pondrán a «0».

2.3.2 Mensaje largo (facultativo)

El mensaje largo no está incluido en el campo «protegido». Actualmente sólo existe una opción para este protocolo indicada en el cuadro VII que sigue a continuación. Estos bits (113 a 144) siguen los códigos de emergencia y de corrección de errores (véase la fig. 6).

CUADRO VII – Estructura de mensaje largo del protocolo marítimo y de localización

Bits	Concepto	Utilización
113-121	Rumbo	En grados reales; de 0 a 359
122-126	Velocidad	Nudos de 0 a 31
127-129	Tiempo de activación	Día de la semana (000 = domingo); de 0 a 6
130-134		Horas; de 0 a 23
135-139		Minutos (en incrementos de 2 min); de 0 a 58
140-144	Facultativo	Uso nacional ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Opciones nacionales: conviene que las administraciones que dispongan de usos alternativos lo comuniquen a la Secretaría de COSPAS-SARSAT y a las autoridades pertinentes del SAR (véase el § 1).

La bandera de formato de mensaje, bit 25, debe ponerse a (= 0) al transmitir un mensaje corto, pero conmutarse automáticamente a (= 1) cuando se introducen datos en los bits 113 a 144, para la transmisión de mensaje largo. Esto requerirá dos códigos BCH separados: uno para utilización con bandera de formato de mensaje (= 0) (formato de mensaje corto), y otro para utilización con bandera de formato de mensaje (= 1) (formato de mensaje largo).

2.4 Protocolos de usuario

Los protocolos de usuario tienen la estructura que se muestra en el cuadro VIII.

CUADRO VIII – Estructura de mensaje corto del protocolo de usuario

Bits	Utilización
26	Bandera de protocolo (= 1)
27-36	Código de MID (véase el § 2.2)
37-39	Tipo de protocolo del usuario
40-83	Campos de datos
84-85	Tipo de dispositivo de radiolocalización auxiliar

Los bits 37 a 39 del campo de tipos de protocolo de usuario designan uno de los 8 protocolos de usuario, y se expresan como un carácter octal. Esto determina cómo se codifican/decodifican los restantes bits del campo de datos. Los 8 protocolos de usuario se muestran en el cuadro IX.

CUADRO IX – Tipos de protocolo de usuario

Número binario	Carácter octal	Tipo de protocolo de usuario
000	0	Orbitografía
001	1	Aeronáutico
010	2	Marítimo
011	3	Serializado
100	4	Reserva
101	5	Reserva
110	6	Distintivo de radiollamada
111	7	Prueba

Los bits 40 a 83 se utilizan para codificar la identificación real de la RLS por satélite y se definen separadamente para cada protocolo de usuario.

Los bits 84 a 85 se utilizan para indicar el tipo de dispositivo(s) de radiolocalización auxiliar de cada protocolo de usuario (con exclusión de las RLS por satélite para estudio de la órbita). La asignación de bits es la siguiente:

- 00: Inexistencia de dispositivo de radiolocalización auxiliar;
- 01: 121,5 MHz;
- 10: Localización marítima: respondedor radar de búsqueda y salvamento (SART) de 9 GHz;
- 11: Otro(s) dispositivo(s) de radiolocalización auxiliar.

Nota – Conviene que las administraciones que utilizan la categoría «otro(s) dispositivo(s) de radiolocalización» (o sea, bits 84 a 85 = 11) comuniquen a la Secretaría de COSPAS-SARSAT y las autoridades pertinentes del SAR qué dispositivo(s) auxiliar(es) de radiolocalización utilizan y sus características de señal. Si además del dispositivo (o dispositivos) de radiolocalización auxiliar en 121,5 MHz se utiliza otro (u otros), se empleará el código para 121,5 MHz (o sea, bits 84 a 85 = 01).

2.4.1 *Protocolo para estudio de la órbita* (Protocolo de usuario 000)

El protocolo para estudio de la órbita se utiliza por transmisores de satélite de calibración de un sistema especial, y sólo deben utilizarlos los operadores de los terminales locales de usuario.

2.4.2 *Protocolo aeronáutico* (Protocolo de usuario 001)

La estructura de mensaje corto del protocolo de usuario aeronáutico se muestra en el cuadro X.

CUADRO X – Estructura de mensaje corto del protocolo de usuario aeronáutico

Bits	Utilización
26	Bandera de protocolo (= 1)
27-36	Código de MID (véase el § 2.2)
37-39	Tipo de protocolo de usuario (= 001)
40-81	Marca de registro de la aeronave (véase la Nota)
82-83	Reserva (= 00)
84-85	Tipo de dispositivo de radiolocalización auxiliar

Los bits 27 a 36 designan el país en que está registrada la aeronave. Sin embargo, también pueden indicar el país a que se ha arrendado una aeronave, si la autoridad nacional del país arrendador requiere esta información dentro del código de país.

Los bits 40 a 81 designan la marca de registro de la aeronave (véase la Nota) (es decir, el registro), que se codifica utilizando el código modificado de Baudot mostrado en el cuadro XI. Este código permite codificar siete caracteres ($6 \times 7 = 42$) utilizando 42 bits. Los datos se justificarán debidamente con un espacio (letra) de Baudot, es decir, 100100, utilizado cuando no existan caracteres.

Nota – Es posible que este protocolo no sea aplicable a todas las aeronaves comerciales. Es preciso un estudio adicional de los protocolos para aeronaves comerciales.

CUADRO XI – Código modificado de Baudot

Letra ⁽¹⁾	Código		Cifra ⁽¹⁾	Código	
	MSB	LSB		MSB	LSB
A	111000		(-) ⁽²⁾	011000	
B	110011				
C	101110				
D	110010				
E	110000		3	010000	
F	110110				
G	101011				
H	100101				
I	101100		8	001100	
J	111010				
K	111110				
L	101001				
M	100111				
N	100110				
O	100011		9	000011	
P	101101		0	001101	
Q	111101		1	011101	
R	101010		4	001010	
S	110100				
T	100001		5	000001	
U	111100		7	011100	
V	101111				
W	111001		2	011001	
X	110111		/	010111	
Y	110101		6	010101	
Z	110001				
() ⁽³⁾	100100				

MSB: Bit más significativo.

LSB: Bit menos significativo.

⁽¹⁾ El MSB indica el cambio de letras a cifras, es decir:

1 = letras

0 = cifras

⁽²⁾ Guión

⁽³⁾ Espacio

2.4.3 *Protocolo marítimo* (Protocolo de usuario 010)

La estructura de mensaje corto del protocolo de usuario marítimo se muestra en el cuadro XII.

CUADRO XII – Estructura de mensaje corto del protocolo de usuario marítimo

Bits	Utilización
26	Bandera de protocolo (= 1)
27-36	Código de MID (véase el § 2.2)
37-39	Tipo de protocolo de usuario (= 010)
40-75	Distintivo de radiollamada o 6 últimas cifras de identidad de la estación de barco
76-81	RLS por satélite específica
82-83	Reserva (= 00)
84-85	Tipo de dispositivo de radiolocalización auxiliar

Los bits 27 a 36 designan el país en que está registrado el barco.

Los bits 40 a 75 designan el distintivo de radiollamada o las seis últimas cifras de identidad de la estación de barco de nueve cifras, utilizando el código de Baudot modificado según el cuadro XI. Este código permite codificar seis caracteres ($6 \times 6 = 36$) utilizando 36 bits. Los datos se justificarán debidamente con un espacio (letra) de Baudot, es decir, 100100, utilizado cuando no existen caracteres. Si todos los caracteres son dígitos se interpreta lo recibido como las 6 últimas cifras de identidad de la estación de barco.

Los bits 76 a 81 se utilizarán para identificar RLS por satélite específicas en el mismo barco (para la primera o única RLS por satélite en flotación libre, se incluirá un cero de Baudot (001101); las otras RLS a bordo del mismo barco podrían numerarse consecutivamente con los números 1 a 9 de Baudot y de la A a la Z).

Los protocolos de usuario marítimo y de usuario de distintivo de radiollamada se pueden utilizar en RLS por satélite que requieran la codificación con un distintivo de radiollamada. Se utilizará el protocolo de usuario marítimo para los distintivos de radiollamada de 6 caracteres o menos.

2.4.4 *Protocolo serializado* (Protocolo de usuario 011)

El protocolo serializado permitirá fabricar RLS por satélite cuyos ID se identificarán mediante una base de datos con detalles concretos sobre las mismas.

La estructura de mensaje corto del protocolo de usuario serializado se muestra en el cuadro XIII.

CUADRO XIII – Estructura de mensaje corto del protocolo de usuario serializado

Bits	Utilización
26	Bandera de protocolo (= 1)
27-36	Código de MID (véase el § 2.2)
37-39	Tipo de protocolo de usuario (= 011)
40-43	Tipo de RLS por satélite
44-63	Número de serie
64-83	Uso nacional (véase la nota del cuadro VII)
84-85	Tipo de dispositivo de radiolocalización auxiliar

Los bits 27 a 36 designan el país en que está registrada la RLS por satélite.

Los bits 40 a 43 indican el tipo de RLS por satélite como sigue:

- 0000: aeronáutico (es decir, RLS aeronáutica por satélite)
- 0100: marítimo (es decir, RLS por satélite en flotación libre)
- 1000: salvamento (es decir, RLS por satélite en no flotación libre)
- 1100: RLS por satélite personal.

Los bits 44 a 63 designan un número de código ID de serie de 0 a 1 048 576 (es decir, $2^{20} - 1$) expresado en notación binaria.

Los bits 64 a 83 están destinados al uso y control nacionales, pero se harán públicos una vez asignados.

2.4.5 *Protocolo de usuario de distintivo de radiollamada* (Protocolo de usuario 110)

El protocolo de usuario de distintivo de radiollamada está concebido para acomodar un distintivo de radiollamada de hasta siete caracteres, de los cuales sólo los cuatro primeros caracteres pueden ser letras, conforme a la práctica de la UIT sobre la formación de distintivos de llamada por radio. La estructura de mensaje corto del protocolo de usuario de distintivo de radiollamada se muestra en el cuadro XIV.

CUADRO XIV – *Estructura de mensaje corto del protocolo de usuario de distintivo de radiollamada*

Bits	Utilización
26	Bandera de protocolo (= 1)
27-36	Código de MID (véase el § 2.2)
37-39	Tipo de protocolo de usuario (= 110)
40-75	Distintivo de radiollamada
40-63	Cuatro primeros caracteres (Baudot modificado)
64-75	Tres últimos caracteres (decimal en código binario)
76-81	RLS por satélite específica
82-83	Reserva (= 00)
84-85	Tipo de dispositivo de radiolocalización auxiliar

Los bits 27 a 36 designan el país en que están registrados el barco o la aeronave.

Los bits 40 a 75 contienen el distintivo de radiollamada de menos de 7 caracteres. Los de menos de siete caracteres deben quedar justificados en el campo de distintivo de radiollamada (bits 40-75); la secuencia de bits «1010» se utiliza como carácter de «espacio» en el campo decimal en código binario (bits 64-75).

Los bits 76 a 81 se usan para identificar RLS por satélite específicas en el mismo barco o aeronave (la primera o única radiobaliza en flotación libre se codificará con un cero de Baudot (001101); las demás se numerarán consecutivamente con los números 1 a 9 de Baudot y de la A a la Z).

2.4.6 *Protocolo de prueba* (Protocolo de usuario 111)

El protocolo de prueba se utilizará para demostraciones, pruebas nacionales, ejercicios de capacitación, etc. Los centros de control de misiones (CCM) y los centros de distribución de datos (CDD) no transmitirán mensajes codificados con este protocolo a menos que lo solicite la nación que realiza la prueba.

La estructura de mensaje corto del protocolo de usuario de prueba se muestra en el cuadro XV.

CUADRO XV – *Estructura de mensaje corto del protocolo de usuario de prueba*

Bits	Utilización
26	Bandera de protocolo (= 1)
27-36	Código de MID (véase el § 2.2)
37-39	Tipo de protocolo de usuario (= 111)
40-83	Uso nacional
84-85	Tipo de dispositivo de radiolocalización auxiliar

Los bits 27 a 36 designan el país en que está registrada la RLS por satélite.

Los bits 40 a 83 están destinados al uso nacional.

3. Campo del código de emergencia y de uso nacional

El campo del código de emergencia y de uso nacional consta de los bits 107 a 112, y se puede codificar con los datos facultativos descritos en los § 3.1, 3.2 y 3.3. Sin embargo, cuando no se empleen el código de emergencia ni el de uso nacional ni se introduzcan datos, se utilizará la siguiente codificación por defecto para los bits 107 a 112:

000000: para las RLS por satélite que sólo se pueden activar manualmente, es decir bit 108 = 0 (véase más adelante);

010000: para las RLS por satélite que se pueden activar manual y automáticamente, es decir bit 108 = 1 (véase más adelante).

El bit 107 es un bit de bandera que se fijará automáticamente a (= 1) si en los bits 109 a 112 se han introducido datos de código de emergencia, como se estipula en los § 3.1 ó 3.2.

El bit 108 indica el método de activación con que se ha dotado a la radiobaliza:

- el bit 108 puesto a (= 0) indica que la baliza es del tipo que sólo se puede activar manualmente;
- el bit 108 puesto a (= 1) indica que la baliza es del tipo que se puede activar manual y automáticamente.

3.1 Usuarios del código de emergencia marítima

El código de emergencia es una facilidad facultativa que se puede añadir a una RLS por satélite para permitir al usuario la introducción de datos en el campo del código de emergencia (bits 109 a 112) de cualquier protocolo marítimo (es decir, protocolo marítimo y de localización, protocolo de usuario marítimo, protocolos de usuario serializado y de salvamento y protocolo de usuario de distintivo de radiollamada). Cuando los datos se introducen en los bits 109 a 112, se fijará automáticamente el bit 107 a (= 1) y los bits 109 a 112 se fijarán al código de emergencia marítima adecuado que figura en el cuadro XVI.

CUADRO XVI – *Códigos de emergencia marítima de conformidad con las indicaciones modificadas (*) de la naturaleza del peligro propuestas por la OMI*

Indicación OMI	Código binario	Definición
1	0001	Fuego/explosión
2	0010	Inundación
3	0011	Colisión
4	0100	Varada
5	0101	Escorado en peligro de zozobrar
6	0110	Hundimiento
7	0111	Averiado y a la deriva
8	0000	Peligro no especificado (1)
9	1000	Barco abandonado
	1001 a 1111	Reserva (puede utilizarse en el futuro para la asistencia deseada u otra información, con el fin de facilitar salvamento, en caso necesario)

(*) La modificación sólo concierne al código «1111» que se utiliza como código de «reserva» en vez de «prueba».

(1) Si no se ha introducido un código de emergencia, el bit 107 se mantiene en (= 0).

3.2 *Usuarios no marítimos del código de emergencia*

El código de emergencia es una facilidad facultativa que se puede añadir a una RLS por satélite para que el usuario introduzca datos en el campo del código de emergencia (bits 109 a 112) de cualquier protocolo no marítimo (o sea, protocolo usuario aeronáutico, protocolo serializado usuario aeronáutico, protocolos personales u otros protocolos de reserva). Cuando se introducen datos en los bits 109 a 112, el bit 107 se fijará automáticamente a (= 1), y los bits 109 a 112 se fijarán al código de emergencia no marítima adecuado del cuadro XVII.

CUADRO XVII – *Códigos de emergencia no marítima*

Bits	Utilización ⁽¹⁾
109	No fuego (= 0); fuego (= 1)
110	No se necesita asistencia médica (= 0); o se necesita asistencia médica (= 1)
111	No averiado (= 0); averiado (= 1)
112	Reserva (= 0)

⁽¹⁾ Si no se introducen datos de emergencia el bit 107 se mantiene puesto a (= 0).

3.3 *Usuarios nacionales*

Cuando el bit 107 está puesto a (= 0) se pueden emplear los códigos (0001) hasta (1111) en los bits 109 a 112 para uso nacional, y se fijarán conforme al protocolo de una autoridad nacional competente.

4. Mensaje largo (facultativo)

El formato de mensaje largo del protocolo marítimo y de localización, se describe en el § 2.3.2. Para todos los protocolos de usuario (bit 26 = 1), el formato de mensaje largo facultativo permite la inclusión de información adicional en el mensaje, como se muestra en el cuadro XVIII.

CUADRO XVIII – *Código de mensaje largo del protocolo de usuario para los bits 113-114*

Código	Utilización
00	Bandera latitud/longitud
01	Reserva
10	Reserva
11	Reserva

Para el tipo de mensaje de localización (o sea, bits 113-114 = 00), los bits 115 a 144 inclusive se decodifican como se indica en el cuadro XIX.

CUADRO XIX – Estructura del mensaje largo del protocolo de usuario para los bits 115-144

Bits	Utilización
115-121	Latitud (grados)
122-127	Latitud (min)
128	0: Norte, 1: Sur
129-136	Longitud (grados)
137-142	Longitud (min)
143	0: Este, 1: Oeste
144	Bit de paridad par aplicado a los bits 113-143

La bandera de formato de mensaje, bit 25, debe ponerse a (= 0) al transmitir un mensaje corto, pero conmutarse automáticamente a (= 1) cuando se introducen datos en los bits 113 a 144, para la transmisión de un mensaje largo. Esto requerirá dos códigos BCH separados: uno para su utilización con bandera de formato de mensaje (= 0) (formato de mensaje corto), y otro para su utilización con bandera de formato de mensaje (= 1) (formato de mensaje largo).
