

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

Recomendación UIT-R M.1371-4
(04/2010)

**Características técnicas de un sistema
de identificación automático mediante
acceso múltiple por división en el tiempo
en la banda de ondas métricas
del servicio móvil marítimo**

Serie M

**Servicios móviles, de radiodeterminación,
de aficionados y otros servicios
por satélite conexos**



Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT-R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI a la que se hace referencia en el Anexo 1 a la Resolución UIT-R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT-R sobre este asunto.

Series de las Recomendaciones UIT-R

(También disponible en línea en <http://www.itu.int/publ/R-REC/es>)

Series	Título
BO	Distribución por satélite
BR	Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión
BS	Servicio de radiodifusión sonora
BT	Servicio de radiodifusión (televisión)
F	Servicio fijo
M	Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos
P	Propagación de las ondas radioeléctricas
RA	Radio astronomía
RS	Sistemas de detección a distancia
S	Servicio fijo por satélite
SA	Aplicaciones espaciales y meteorología
SF	Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo
SM	Gestión del espectro
SNG	Periodismo electrónico por satélite
TF	Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias
V	Vocabulario y cuestiones afines

Nota: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la Resolución UIT-R 1.

Publicación electrónica
Ginebra, 2010

© UIT 2010

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1371-4*

Características técnicas de un sistema de identificación automático mediante acceso múltiple por división en el tiempo en la banda de ondas métricas del servicio móvil marítimo

(Cuestión UIT-R 232/5)

(1998-2001-2006-2007-2010)

Cometido

Esta Recomendación expone las características técnicas de un sistema de identificación automático (AIS, *automatic identification system*) mediante acceso múltiple por división en el tiempo (AMDT) en la banda de ondas métricas del servicio móvil marítimo.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que la Organización Marítima Internacional (OMI) mantiene la formulación del requisito de un sistema de identificación automático (AIS, *automatic identification system*) universal a bordo de barcos;
- b) que el empleo de un AIS universal a bordo de barcos permitiría el intercambio eficaz de datos de navegación entre los barcos y entre éstos y las estaciones costeras, mejorando así la seguridad de la navegación;
- c) que un sistema basado en el acceso múltiple por división en el tiempo autoorganizado (AMDTA) satisfaría a todos los usuarios, y cumpliría los probables requisitos futuros de utilización eficaz del espectro;
- d) que aunque dicho sistema debería aplicarse en primer lugar a los efectos de la vigilancia y la seguridad de la navegación para utilización barco a barco, indicación de la posición y servicio de tráfico de buques (VTS, *vessel traffic service*), también podría utilizarse para otras comunicaciones relacionadas con la seguridad marítima, a condición de no obstaculizar las funciones primarias;
- e) que el sistema funcionaría de manera autónoma, automática y continua, principalmente en modo radiodifusión, pero también en un modo asignado y un modo interrogado, empleando técnicas AMDT;
- f) que el sistema sería capaz de ampliarse, para responder a la futura expansión del número de usuarios y la diversificación de las aplicaciones, incluidos los buques no sujetos a requisitos de la OMI relativos al transporte de un AIS, ayudas a la navegación y búsqueda y salvamento;
- g) que la AISM mantiene y publica directrices técnicas para los fabricantes de AIS y otras partes interesadas,

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de la Organización Marítima Internacional (OMI), la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI), la Asociación Internacional de Señalización Marítima (AISM), la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) y el Comité Internacional Radiomarítimo (CIRM).

recomienda

- 1 que el AIS se defina de conformidad con las características de funcionamiento que figuran en el Anexo 1 y las características técnicas descritas en los Anexos 2, 3, 4, 6, 7, 8 y 9;
- 2 que las aplicaciones del AIS que utilicen mensajes específicos de la aplicación del AIS definidos en el Anexo 2, deben reunir las características especificadas en el Anexo 5;
- 3 que las aplicaciones AIS deben respetar lo establecido por la división de Identificadores de Aplicación Internacional, especificado en el Anexo 5, mantenido y publicado por la OMI;
- 4 que el diseño del AIS respete las directrices técnicas mantenidas y publicadas por la AISM.

Anexo 1

Características de funcionamiento de un AIS con utilización de técnicas de AMDT en la banda de ondas métricas del servicio móvil marítimo

1 Generalidades

- 1.1 El sistema deberá transmitir automáticamente datos sobre la dinámica de los barcos y otras informaciones a las demás instalaciones de manera autoorganizada.
- 1.2 La instalación del sistema deberá ser capaz de recibir y tratar llamadas específicas de interrogación.
- 1.3 El sistema deberá ser capaz de transmitir información adicional de seguridad, cuando se solicite.
- 1.4 La instalación del sistema deberá ser capaz de funcionar en forma ininterrumpida, ya sea con el barco en ruta o anclado.
- 1.5 El sistema debe utilizar técnicas AMDT de forma sincronizada.
- 1.6 El sistema debe poder funcionar en tres modalidades de funcionamiento: autónomo, asignado e interrogado.

2 Equipos AIS

2.1 Estaciones del enlace de datos en ondas métricas (VDL) sin control

2.1.1 Estación AIS a bordo de barco

2.1.1.1 Los equipos móviles a bordo de barco de la Clase A que emplean la tecnología AMDTA descrita en el Anexo 2 deberán cumplir los requisitos pertinentes de transporte del AIS de la OMI:

2.1.1.2 Los equipos móviles a bordo de barco de la Clase B dispondrán de facilidades que no se ajustarán necesariamente por completo a los requisitos de transporte del AIS de la OMI.

- Clase B «SO» con tecnología AMDTA según se describe en el Anexo 2.
- Clase B «CS» con tecnología AMDTDP según se describe en el Anexo 7.

2.1.2 Ayudas a la estación AIS de navegación

2.1.3 Estación de base limitada (sin funcionalidad de control VDL)

2.1.4 Equipos móviles de búsqueda y salvamento de aeronaves

La estación de aeronave de búsqueda y salvamento (AIS SAR) debe transmitir el Mensaje 9 de informe de posición, así como datos estáticos mediante el Mensaje 5 y los Mensajes 24A y 24B.

2.1.5 Estación repetidora

2.1.6 Transmisor de búsqueda y salvamento AIS (estación AIS-SART)

La estación AIS SART debe transmitir el Mensaje 1 y el Mensaje 14 mediante transmisiones a ráfagas, tal como se describe en el Anexo 9.

Los Mensajes 1 y 14 deben utilizar un ID de usuario 970xxyyyy (donde xx = ID del fabricante de 01 a 99; yyyy = número de secuencia, de 0000 a 9999) y estado de navegación 14.

El Mensaje 14 debe tener el contenido siguiente:

Cuando está activo: SART ACTIVE

En prueba: SART TEST

2.2 Estaciones AIS del enlace de datos en ondas métricas (VDL) con control

2.2.1 Estación de base

3 Identificación

A los efectos de identificación, debe emplearse la identidad del servicio móvil marítimo (ISMM) apropiada, como se define en el Artículo 19 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) y en la Recomendación UIT-R M.585. No debe aplicarse la Recomendación UIT-R M.1080 con respecto a la décima cifra (cifra menos significativa). Las unidades AIS deben transmitir sólo si está programada una ISMM.

4 Contenido de la información

Las estaciones AIS deben suministrar datos estáticos, dinámicos y relativos a la travesía, según proceda.

4.1 Mensajes breves relacionados con la seguridad

Los equipos móviles a bordo de barco de la Clase A deben poder recibir y transmitir breves mensajes relacionados con la seguridad con advertencias importantes sobre las condiciones de navegación o meteorológicas.

Los equipos móviles a bordo de barco de la Clase B deben poder recibir mensajes breves relacionados con la seguridad.

4.2 Intervalos de actualización de la información en el modo autónomo

4.2.1 Intervalo de información (RI)

Los diversos tipos de información valen para determinados periodos de tiempo, por lo que requieren intervalos de actualización diferentes.

Información estática:	Cada 6 min, o cuando haya habido modificación de datos, o cuando se solicite.
Información dinámica:	En función de las modificaciones de velocidad y derrotero, según los Cuadros 1 y 2.
Información relacionada con la travesía:	Cada 6 min, o cuando haya habido modificación de datos, o cuando se solicite.
Mensajes de seguridad:	Cuando sea necesario.

CUADRO 1

Intervalos de información de los equipos móviles a bordo de barcos de la Clase A

Condiciones dinámicas del barco	Intervalo nominal de información
Barco anclado o atracado y moviéndose a menos de 3 nudos	3 min ⁽¹⁾
Barco anclado o atracado y moviéndose a más de 3 nudos	10 s ⁽¹⁾
Barco en movimiento de 0 a 14 nudos	10 s ⁽¹⁾
Barco en movimiento de 0 a 14 nudos con cambio de derrotero	3 1/3 s ⁽¹⁾
Barco en movimiento de 14 a 23 nudos	6 s ⁽¹⁾
Barco en movimiento de 14 a 23 nudos con cambio de derrotero	2 s
Barco en movimiento a más de 23 nudos	2 s
Barco en movimiento a más de 23 nudos con cambio de derrotero	2 s

⁽¹⁾ Cuando una estación móvil sea el semáforo (véase el Anexo 2, § 3.1.1.4), el intervalo de información deberá disminuir a 2 s (véase el Anexo 2, § 3.1.3.3.2).

NOTA 1 – Se han escogido estos valores para cargar al mínimo los canales de radiocomunicaciones manteniendo al mismo tiempo la conformidad con las normas de calidad de funcionamiento del AIS, de la OMI.

NOTA 2 – Si el modo autónomo requiere un intervalo más corto que el modo asignado, la estación AIS móvil a bordo de barco de Clase A debe emplear el modo autónomo.

CUADRO 2

**Intervalos de información para equipos que no sean móviles
a bordo de barcos de la Clase A**

Condición de la plataforma	Intervalo nominal de información
Equipos móviles a bordo de barco de la Clase B «SO» en movimiento con velocidad inferior a 2 nudos	3 min ⁽¹⁾
Equipos móviles a bordo de barco de la Clase B «SO» en movimiento con velocidad de 2 a 14 nudos	30 s ⁽¹⁾
Equipos móviles a bordo de barco de la Clase B «SO» en movimiento con velocidad de 14 a 23 nudos	15 s ⁽¹⁾⁽³⁾
Equipos móviles a bordo de barco de la Clase B «SO» en movimiento a más de 23 nudos	5 s ⁽¹⁾⁽³⁾
Equipos móviles a bordo de barco de la Clase B «CS» en movimiento a menos de 2 nudos	3 min
Equipos móviles a bordo de barco de la Clase B «CS» en movimiento a más de 2 nudos	30 s
Aviones de búsqueda y salvamento (equipos móviles a bordo de aviones) ⁽⁴⁾	10 s
Ayudas a la navegación	3 min
Estación base AIS ⁽²⁾	10 s

⁽¹⁾ Cuando una estación móvil sea el semáforo (véase el Anexo 2, § 3.1.1.4), el intervalo de información deberá disminuir a 2 s (véase el Anexo 2, § 3.1.3.3.2).

⁽²⁾ El intervalo de información de la estación de base debe disminuir a 3 1/3 s cuando detecte que una o varias estaciones están sincronizándose con aquella (véase el Anexo 2, § 3.1.3.3.1).

⁽³⁾ El intervalo de información nominal de la Clase B «CS» es 30 s.

⁽⁴⁾ Podrían emplearse intervalos de información más cortos, de hasta 2 s, en la zona de las operaciones de búsqueda y salvamento.

5 Banda de frecuencias

Las estaciones AIS deben diseñarse para funcionamiento en la banda de ondas métricas del servicio móvil marítimo con 25 kHz de ancho de banda de conformidad con el Apéndice 18 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) y el Anexo 4 a la Recomendación UIT-R M.1084.

El requisito mínimo para algunos tipos de equipos puede ser un subconjunto de la banda de ondas métricas del servicio móvil marítimo.

En el Apéndice 18 del RR se han asignado dos canales internacionales al AIS.

El sistema debe ser capaz de funcionar en dos canales paralelos de la banda de ondas métricas. Cuando los canales AIS designados no estén disponibles, el sistema deberá seleccionar canales alternativos mediante métodos de gestión de canales con arreglo a lo descrito en esta Recomendación.

Anexo 2

Características técnicas de un AIS con utilización de técnicas de AMDT en la banda del servicio móvil marítimo

1 Estructura del AIS

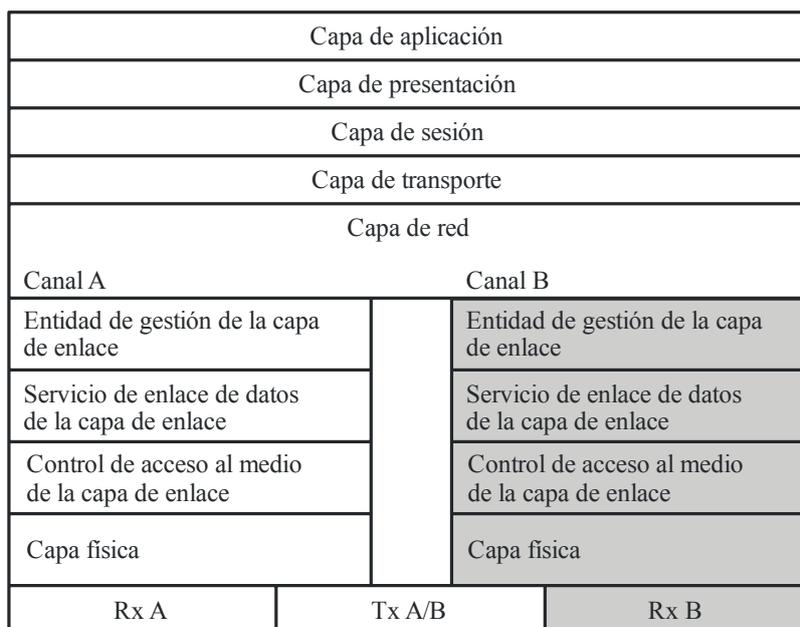
Este Anexo describe las características de las técnicas AMDTA, AMDTAA, AMDTI y AMDTAF (véase el Anexo 7 para la técnica AMDTDP).

1.1 Módulo de capa AIS

Esta Recomendación contempla las Capas 1 a 4 (capa física, capa de enlace, capa de red y capa de transporte) del modelo de interconexión de sistemas abiertos (ISA).

La Fig. 1 ilustra el modelo de capas de las estaciones AIS (desde la capa física hasta la capa de transporte) y las capas de las aplicaciones (desde la capa de sesión hasta la capa de aplicación):

FIGURA 1



Rx: receptor
Tx: transmisor

1371-01

1.2 Responsabilidades de las capas AIS para preparar los datos AIS para la transmisión

1.2.1 Capa de transporte

La capa de transporte es responsable de convertir los datos en paquetes de transmisión del tamaño correcto y de secuenciar los paquetes de datos.

1.2.2 Capa de red

La capa de red es responsable de la gestión de las asignaciones de prioridad de los mensajes, la distribución de los paquetes de transmisión entre los canales y la resolución de la congestión de enlace de datos.

1.2.3 Capa de enlace

La capa de enlace está dividida en tres subcapas, con las siguientes tareas:

1.2.3.1 Entidad de gestión de enlace (LME)

Ensambla los bits de mensaje AIS, véase el Anexo 8.

Ordena los bits de mensaje AIS en bytes de 8 bits para el ensamblado del paquete de transmisión, véase § 3.3.7.

1.2.3.2 Servicios de enlace de datos (DLS)

Calculan FCS para los bits de mensaje AIS, véase el § 3.2.2.6.

Añaden FCS al mensaje AIS para completar la creación del contenido del paquete de transmisión, véase el § 3.2.2.2.

Aplican el proceso de relleno de bits al contenido del paquete de transmisión, véase el § 3.2.2.1.

Completan el ensamblado de los paquetes de transmisión, véase el § 3.2.2.2.

1.2.3.3 Control de acceso a los medios (MAC)

Proporciona un método para garantizar el acceso a la transferencia de datos al enlace de datos en ondas métricas (VDL). El método utilizado es un esquema de acceso múltiple por división en el tiempo (AMDT) que utiliza una referencia de tiempo común.

1.2.4 Capa física

Codificación NRZI del paquete de transmisión ensamblado, véase el § 2.3.1.1 o el § 2.6.

Convierte el paquete de transmisión codificado NRZI digital en una señal GMSK analógica para modular el transmisor, véase el § 2.3.1.1.

2 Capa física

2.1 Parámetros

2.1.1 Generalidades

La capa física se encarga de transferir un tren de bits proveniente de un originador al exterior, hacia el enlace de datos. Los requisitos de calidad de funcionamiento de la capa física se resumen en los Cuadros 3 a 5.

En relación con la potencia de transmisión de salida véase el § 2.12.2.

Los valores superior e inferior de un parámetro son independientes de los correspondientes a los otros parámetros.

CUADRO 3

Símbolo	Denominación del parámetro	Valor inferior	Valor superior
PH.RFR	Frecuencias regionales (intervalo de frecuencias del Apéndice 18 del RR) ⁽¹⁾ (MHz)	156,025	162,025
PH.CHS	Separación de canales (codificada de conformidad con el Apéndice 18 del RR y sus Notas) ⁽¹⁾ (kHz)	25	25
PH.AIS1	AIS 1 (primer canal por defecto) (2087) ⁽¹⁾ (véase el § 2.3.3) (MHz)	161,975	161,975
PH.AIS2	AIS 2 (segundo canal por defecto) (2088) ⁽¹⁾ (véase el § 2.3.3) (MHz)	162,025	162,025
PH.BR	Velocidad binaria (bit/s)	9 600	9 600
PH.TS	Secuencia de acondicionamiento (bits)	24	24
PH.TXBT	Producto BT transmisión	~0,4	~0,4
PH.RXBT	Producto BT recepción	~0,5	~0,5
PH.MI	Índice de modulación	~0,5	~0,5
PH.TXP	Potencia de salida de transmisión (W)	1	12,5

⁽¹⁾ Véase la Recomendación UIT-R M.1084, Anexo 4.

2.1.2 Constantes

CUADRO 4

Símbolo	Denominación del parámetro	Valor
PH.DE	Codificación de datos	NRZI
PH.FEC	Corrección de errores sin canal de retorno	No utilizado
PH.IL	Intercalación	No utilizado
PH.BS	Aleatorización de bits	No utilizado
PH.MOD	Modulación	MDMG/MF

MDMG/MF: Véase el § 2.3.

2.1.3 Medios de transmisión

Las transmisiones de datos se efectúan en la banda de ondas métricas del servicio móvil marítimo. Las transmisiones de datos deberán fijarse por defecto en AIS 1 y AIS 2, salvo especificación de una instrucción de gestión de canal, según se describe en el § 3.18, Anexo 8 y § 3.1, Anexo 3.

2.1.4 Funcionamiento en canal doble

El transpondedor debe poder funcionar en dos canales paralelos de acuerdo en lo especificado en el § 4.1. Deben emplearse dos equipos AMDT independientes para recibir simultáneamente información por dos canales de frecuencias diferentes. Deberá utilizarse un transmisor AMDT para alternar las transmisiones AMDT por dos canales de frecuencias diferentes.

2.2 Características del transceptor

El transceptor deberá funcionar de conformidad con las características que aquí se consignan.

CUADRO 5

Características mínimas requeridas del transmisor AMDT

Parámetros de transmisión	Resultados requeridos
Error de potencia de portadora	$\pm 1,5$ dB
Error de frecuencia de portadora	± 500 Hz
Máscara de modulación ranurada	-25 dBc $\Delta f_c < \pm 10$ kHz -70 dBc ± 25 kHz $< \Delta f_c < \pm 62,5$ kHz
Secuencia de prueba de transmisor y exactitud de modulación	<3 400 Hz para los bits 0, 1 2 400 \pm 480 Hz para los bits 2, 3 2 400 \pm 240 Hz para los bits 4 ... 31 Para los bits 32 ... 199 1 740 \pm 175 Hz para un diagrama de bits de 0101 2 400 \pm 240 Hz para un diagrama de bits de 00001111
Potencia de salida del transmisor en función del tiempo	Potencia dentro de la máscara ilustrada en la Fig. 2 y los tiempos dados en el Cuadro 6
Emisiones parásitas	-36 dBm 9 kHz ... 1 GHz -30 dBm 1 GHz ... 4 GHz
Atenuación de intermodulación (sólo estación de base)	≥ 40 dB

CUADRO 6

Definiciones de temporización para la Fig. 2

Referencia	Bits	Tiempo (ms)	Definición
T_0	0	0	Inicio del intervalo de transmisión. La potencia NO rebasará -50 dB de P_{SS} antes de T_0
T_A	0-6	0-0,624	La potencia rebasa -50 dB de P_{SS}
T_B	T_{B1}	6	La potencia estará dentro de +1,5 o -3 dB de P_{SS} (inicio de la secuencia de acondicionamiento)
	T_{B2}	8	La potencia estará dentro de +1,5 o -1 dB de P_{SS}
T_E (incluye 1 bit de relleno)	231	24,024	La potencia estará dentro de +1,5 o -1 dB de P_{SS} durante el periodo T_{B2} a T_E
T_F (incluye 1 bit de relleno)	239	26,146	La potencia será de -50 dB de P_{SS} y permanecerá por debajo de este valor
T_G	256	26,624	Comienzo del nuevo periodo de transmisión

CUADRO 7

Características mínimas requeridas del receptor AMDT

Parámetros del receptor	Resultados requeridos
Sensibilidad	20% per @ -107 dBm
Comportamiento de error a altos niveles de entrada	1% per @ -77 dBm 1% per @ -7 dBm
Selectividad de canal adyacente	20% per @ 70 dB
Selectividad cocanal	20% per @ 10 dB
Rechazo de respuesta parásita	20% per @ 70 dB
Rechazo de respuesta de intermodulación	20% per @ 74 dB
Emisiones parásitas	-57 dBm 9 kHz ... 1 GHz -47 dBm 1 GHz ... 4 GHz
Bloqueo	20% per @ 86 dB

2.3 Sistema de modulación

El sistema de modulación empleado es la modulación por desplazamiento mínimo con filtro gaussiano modulación de frecuencia (MDMG/MF).

2.3.1 MDMG

2.3.1.1 Los datos codificados NRZI deberán codificarse con MDMG antes de efectuar la modulación de frecuencia del transmisor.

2.3.1.2 El producto BT del modulador MDMG utilizado para la transmisión de datos deberá ser de 0,4 (valor nominal más alto).

2.3.1.3 El demodulador MDMG utilizado para recibir datos deberá diseñarse para un producto BT máximo de 0,5 (valor nominal más alto).

2.3.2 Modulación de frecuencia

Los datos codificados con MDMG deberán modular en frecuencia al transmisor de bandas métricas. El índice de modulación deberá ser 0,5.

2.3.3 Estabilidad en frecuencia

La estabilidad en frecuencia del transmisor/receptor de radiocomunicaciones en la banda de ondas métricas debe ser de ± 500 Hz o mejor.

2.4 Velocidad binaria de transmisión de datos

La velocidad binaria de transmisión ha de ser 9 600 bit/s ± 50 ppm.

2.5 Secuencia de acondicionamiento

La transmisión de datos deberá comenzar con una secuencia de acondicionamiento de demodulador de 24 bits (preámbulo), comprendiendo la sincronización de un segmento. Dicho segmento debe consistir en una alternación de ceros y unos (0101 ...). La secuencia tanto puede comenzar en 1 como en 0, ya que se utiliza la codificación NRZI.

2.6 Codificación de datos

Para la codificación de datos se utiliza la forma de onda NRZI. La forma de onda se especifica aplicando una modificación al nivel cuando aparece un cero (0) en el tren de bits.

2.7 Corrección de errores sin canal de retorno

No se utiliza corrección de errores sin canal de retorno.

2.8 Intercalación

No se utiliza intercalación.

2.9 Aleatorización de bits

No se utiliza aleatorización de bits.

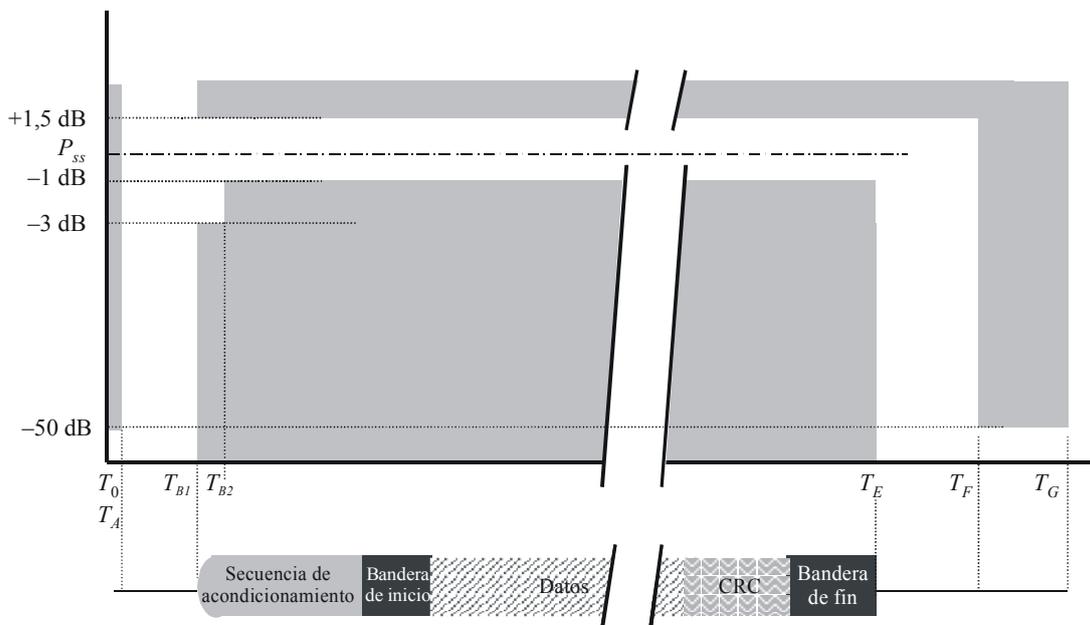
2.10 Exploración del enlace de datos

La ocupación del enlace con datos y la detección de los datos están enteramente bajo control de la capa de enlace.

2.11 Respuesta transitoria del transmisor

Las características de establecimiento, estabilización y liberación del transmisor RF deben ser conformes a la máscara que se muestra en la Fig. 2 y se define en el Cuadro 6.

FIGURA 2
 Envoltura de salida del transmisor en función del tiempo



2.11.1 Tiempo de conmutación

El tiempo de conmutación del canal debe ser inferior a 25 ms (véase la Fig. 8).

El tiempo necesario para conmutar entre los estados de transmisión y recepción y viceversa no debe superar el tiempo de establecimiento de la transmisión ni el de liberación. Debe ser posible recibir un mensaje del intervalo de tiempo inmediatamente anterior o posterior a la propia transmisión.

El equipo debe ser incapaz de transmitir durante la operación de conmutación de canal.

No es necesario que el equipo transmita en el otro canal AIS en el intervalo de tiempo adyacente.

2.12 Potencia del transmisor

El nivel de potencia viene determinado por la entidad de gestión del enlace (LME, *link management entity*) de la capa de enlace.

2.12.1 Deberán preverse dos niveles de potencia nominal (alta potencia, baja potencia), según requieren algunas aplicaciones. El transpondedor funcionará por defecto en el nivel de potencia nominal superior. Las modificaciones del nivel de potencia deberán realizarse exclusivamente por asignación de los medios de gestión del canal autorizados (véase el § 4.1.1).

2.12.2 Los niveles nominales para ambos ajustes de la potencia deberán fijarse en 1 W y 12,5 W, con una tolerancia de $\pm 1,5$ dB.

2.13 Procedimiento de parada

2.13.1 Ha de preverse un procedimiento automático de parada del equipo físico del transmisor, con la correspondiente indicación, para el caso en que el transmisor siga transmitiendo durante más de 2 s. Este procedimiento de parada debe ser independiente del control informático.

2.14 Medidas de seguridad

La instalación AIS, en funcionamiento, no debe sufrir daños provocados por la desconexión o el cortocircuito de los terminales de la antena.

3 Capa de enlace

La capa de enlace especifica el modo de empaquetamiento de los datos, para proceder a la detección y corrección de errores en la transferencia de datos. La capa de enlace se divide en tres (3) subcapas.

3.1 Subcapa 1: MAC

La subcapa de MAC proporciona una manera de garantizar el acceso al medio de transferencia de datos, es decir, el enlace de datos en ondas métricas. El método utilizado es el AMDT con referencia de tiempo común.

3.1.1 Sincronización de AMDT

La sincronización del AMDT se consigue mediante un algoritmo basado en el estado de sincronización, según se describe más adelante. La bandera de estado de sincronización, en el estado de comunicación AMDTA (véase el § 3.3.7.2.1) y en el estado de comunicación de AMDT incremental (AMDTI) (véase el § 3.3.7.3.2), indica el estado de sincronización de una estación (véanse las Figs. 3 y 4).

El proceso de recepción AMDT no debe estar sincronizado con las fronteras del intervalo.

Parámetros para la sincronización de AMDT:

CUADRO 8

Símbolo	Nombre/descripción del parámetro	Nominal
MAC.SyncBaseRate	Velocidad de actualización incrementada del soporte de sincronización (estación de base)	Una vez cada 3 1/3 s
MAC.SyncMobileRate	Velocidad de actualización incrementada del soporte de sincronización (estación móvil)	Una vez cada 2 s

3.1.1.1 UTC directo

Cualquier estación que tenga acceso directo al UTC con la precisión requerida debe indicarlo fijando su estado de sincronización en UTC directo.

3.1.1.2 UTC indirecto

Cualquier estación que no pueda lograr el acceso directo al UTC pero que esté en condiciones de recibir señales de otras estaciones que indiquen UTC directo, deberá sincronizarse con esas estaciones. A continuación, deberá modificar su estado de sincronización, pasando a UTC indirecto. Sólo se permite un nivel de sincronización UTC indirecta.

3.1.1.3 Sincronización con la estación de base (directa o indirecta)

Las estaciones móviles que no estén en condiciones de establecer una sincronización UTC directa o indirecta pero que puedan recibir transmisiones de las estaciones de base, deberán sincronizarse con la estación de base que indique el mayor número de estaciones recibidas, siempre que se hayan recibido dos informes de dicha estación durante los últimos 40 s. Una vez establecida la sincronización de la estación de base, se interrumpirá dicha sincronización si se reciben menos de dos informes de la estación de base seleccionada durante los últimos 40 s. Cuando el parámetro límite de tiempo del intervalo del estado de comunicación AMDTA tenga uno de los valores tres (3), cinco (5) o siete (7), el número de estaciones recibidas deberá figurar en el submensaje de estado de comunicación AMDTA. La estación sincronizada con la estación de base, de acuerdo con este procedimiento, deberá modificar su estado de sincronización a estación base para reflejar lo anterior. Una estación que tenga el estado de sincronización = 3 (véase el § 3.1.3.4.3) se sincronizará con una estación que tenga el estado de sincronización = 2 (véase el § 3.1.3.4.3) si no está disponible ninguna estación o estación de base con UTC directo. Sólo se permite un nivel de acceso indirecto a la estación de base.

Si la estación recibe señales de otras varias estaciones de base que indican el mismo número de estaciones recibidas, la sincronización deberá efectuarse con respecto a la estación que tenga la ISMM más baja.

3.1.1.4 Número de estaciones recibidas

Toda estación que no esté en condiciones de establecer una sincronización UTC directa o indirecta ni de recibir transmisiones de una estación de base, deberá sincronizarse con la estación que indique el mayor número de otras estaciones recibidas durante las últimas nueve tramas, con tal de que la recepción de los dos informes de dicha estación haya ocurrido en los últimos 40 s. Esta estación debe cambiar acto seguido su estado de sincronización a número de estaciones recibidas (véase el § 3.3.7.2.2 en relación con el estado de comunicación AMDTA y el § 3.3.7.3.2 en relación con el estado de comunicación AMDTI). Si la estación recibe señales de múltiples estaciones que indican

el mismo número de estaciones recibidas, la sincronización deberá efectuarse con respecto a la estación que tenga la ISMM más baja. Esa estación pasa a ser el *semáforo*, con respecto al cual debe establecerse la sincronización.

3.1.2 División de tiempo

El sistema utiliza el concepto de trama. Una trama equivale a un (1) min y se divide en 2 250 intervalos de tiempo. Por defecto, el acceso al enlace de datos se da al comienzo de un intervalo. El inicio y el fin de una trama coincide con la señal de minuto UTC, toda vez que se dispone del UTC. En caso de no contar con UTC, ha de aplicarse el procedimiento descrito a continuación.

3.1.3 Sincronización de fase de intervalo de tiempo y de trama

3.1.3.1 Sincronización de fase de intervalo de tiempo

La sincronización de fase de intervalo de tiempo es el método por el que una estación utiliza los mensajes provenientes de otras estaciones o estaciones de base para proceder a su propia resincronización, manteniendo al mismo tiempo un alto grado de estabilidad de la sincronización y evitando la superposición de los extremos de los mensajes o la degradación de los mismos.

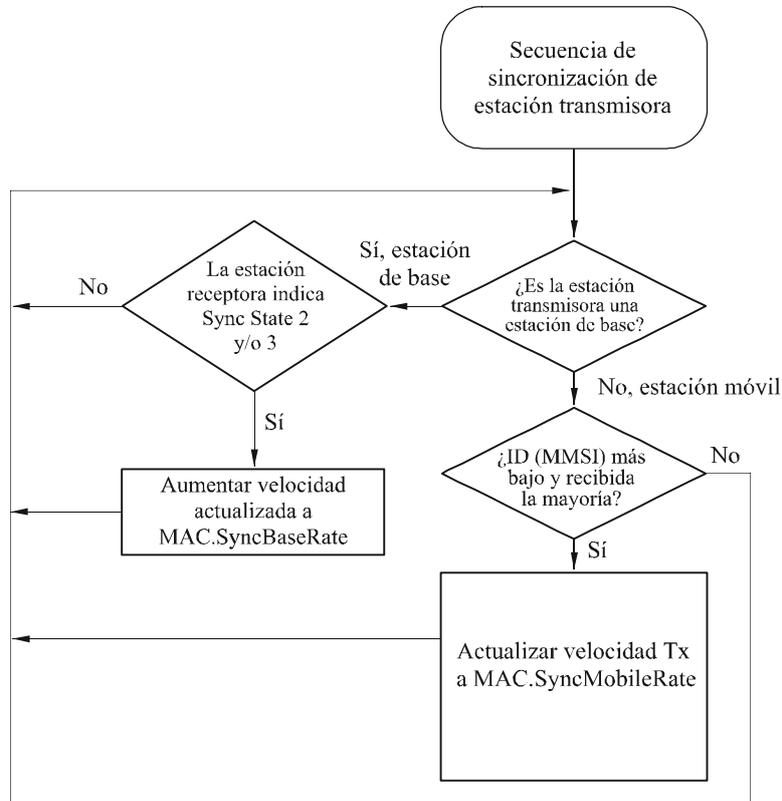
La decisión respecto a la sincronización de fase de intervalo ha de tomarse tras la recepción de la bandera de fin de transmisión y secuencia de verificación de trama (FCS, *frame check sequence*) válida (estado T3, Fig. 8). En T5, la estación reinicia su *Slot Phase Synchronization Timer* (temporizador de sincronización de fase de intervalo de tiempo), en base a Ts, T3 y T5 (Fig. 6).

3.1.3.2 Sincronización de trama

La sincronización de trama es el método por el que una estación utiliza el número actual de intervalo de tiempo de otra estación o de la estación de base, adoptando el número de intervalo recibido como su propio número de intervalo en curso. Cuando el parámetro límite de tiempo del intervalo del estado de comunicación AMDTA tenga alguno de los valores dos (2), cuatro (4) o seis (6), el número de tiempo del intervalo actual de la estación recibida deberá figurar en el submensaje del estado de comunicación AMDTA.

3.1.3.3 Sincronización – Estaciones transmisoras (véase la Fig. 3)

FIGURA 3



1371-03

3.1.3.3.1 Funcionamiento de la estación de base

Normalmente la estación de base deberá transmitir el Informe de la Estación Base (Mensaje 4) con un intervalo de información mínimo de 10 s.

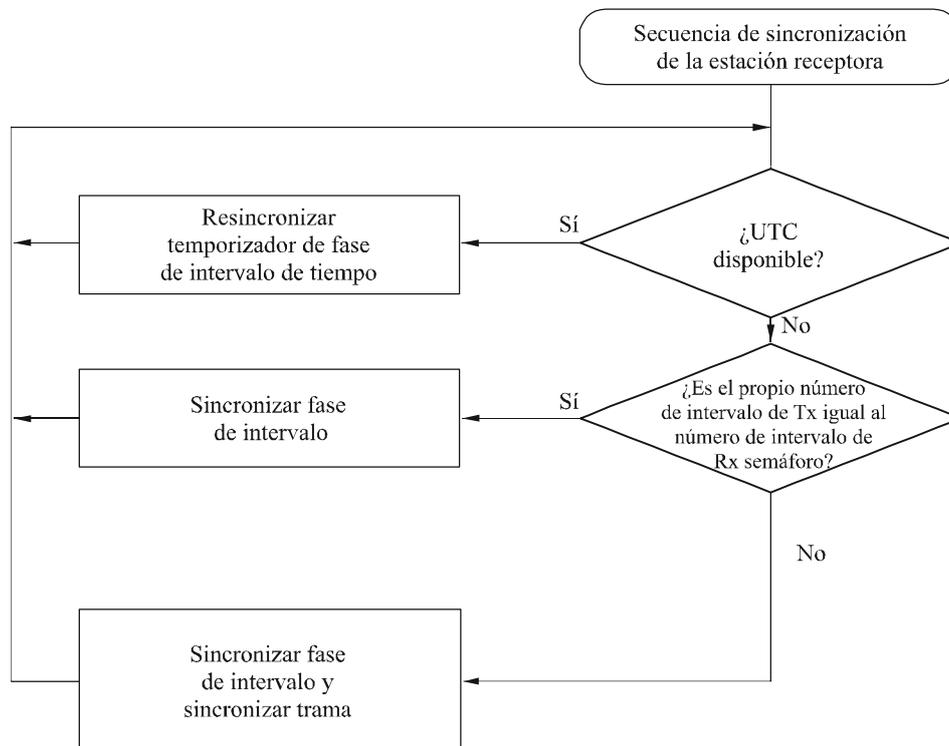
La estación de base debe disminuir el intervalo de información del Mensaje 4 a MAC.SyncBaseRate cuando cumpla las condiciones de semáforo de acuerdo con el Cuadro del § 3.1.3.4.3. Debe permanecer en dicho estado hasta que hayan transcurrido 3 min durante los cuales las condiciones de semáforo hayan sido inválidas.

3.1.3.3.2 Funcionamiento de la estación móvil como semáforo

Cuando una estación móvil se percate de su condición de semáforo (véase el § 3.1.1.4 y el § 3.1.3.4.3), deberá disminuir su intervalo de información hasta el valor MAC.SyncMobileRate. Deberá permanecer en este estado hasta que se invaliden durante 3 minutos las condiciones que la califican de semáforo.

3.1.3.4 Sincronización – Estaciones receptoras (véase la Fig. 4)

FIGURA 4



1371-04

3.1.3.4.1 UTC disponible

Las estaciones con acceso directo al UTC deberán sincronizar ininterrumpidamente sus transmisiones respecto de la fuente del UTC. Las estaciones con acceso indirecto al UTC deberán resincronizar continuamente sus transmisiones basándose en esas fuentes UTC (véase el § 3.1.1.2).

3.1.3.4.2 UTC no disponible

Cuando una estación determina que su propio número de intervalo interno es igual al número de intervalo de tiempo del semáforo, se encuentra ya en régimen de sincronización de trama y deberá sincronizar ininterrumpidamente la fase de intervalo.

3.1.3.4.3 Fuentes de sincronización

La fuente primaria para la sincronización debe ser la fuente UTC integral (UTC directo). Si esta fuente no está disponible, las siguientes fuentes de sincronización externas, enumeradas por orden de prioridad, deben servir de base para la sincronización de la fase del intervalo de tiempo y de la trama:

- una estación con hora UTC;
- una estación de base designada como semáforo;
- otras estaciones sincronizadas con la estación de base;
- una estación móvil designada como semáforo.

El Cuadro 9 ilustra las diferentes prioridades del modo sincronización y el contenido de los campos estado de sincronización en el estado comunicación.

CUADRO 9
Modo sincronización

Modo sincronización de la propia estación	Prioridad	Ilustración	Estado sincronización (en estado comunicación) de la propia estación	Puede emplearse como fuente para la sincronización indirecta por otra(s) estación(es)
Directo UTC	1		0	Sí
Indirecto UTC	2		1	No
Directo base	3		2	Sí
Indirecto base	4		3	No
Móvil como semáforo	5		3	No

Una estación móvil debe estar cualificada como semáforo únicamente bajo la condición siguiente:

CUADRO 10

		Valor de estado de sincronización recibido más alto			
Valor de estado de sincronización de estaciones móviles	Estado de sincronización de la propia estación móvil	0	1	2	3
	0	No	No	No	No
	1	No	No	No	Sí
	2	No	No	No	No
	3	No	No	No	Sí

0 = UTC Directo (véase el § 3.1.1.1).

1 = UTC Indirecto (véase el § 3.1.1.2).

2 = La estación está sincronizada con una estación de base (véase el § 3.1.1.3).

3 = La estación está sincronizada con otra estación basada en el número más alto de estaciones recibidas (véase el § 3.1.1.4) o indirectamente con una estación de base.

Si más de una estación está cualificada como semáforo, entonces la estación que indica el mayor número de estaciones recibidas debe convertirse en la estación semáforo activa. Si más de una estación indica el mismo número de estaciones recibidas, entonces la que tiene el número ISMM más bajo se convierte en la estación semáforo activa.

Una estación de base debe ser semáforo cualificado únicamente bajo la condición siguiente:

CUADRO 11

		Valor de estado de sincronización recibido más alto			
Valor de estado de sincronización de estaciones de base	Estado de sincronización de la propia estación de base	0	1	2	3
	0	No	No	No	No
	1	No	No	Sí	Sí
	2	No	No	Sí	Sí
	3	No	No	Sí	Sí

0 = UTC Directo (véase el § 3.1.1.1).

1 = UTC Indirecto (véase el § 3.1.1.2).

2 = La estación está sincronizada con una estación de base (véase el § 3.1.1.3).

3 = La estación está sincronizada con otra estación móvil basada en el número más alto de estaciones recibidas (véase el § 3.1.1.4) o indirectamente con una estación de base.

Una estación de base que es semáforo cualificado de acuerdo con el Cuadro 11 debe actuar como semáforo.

Véase también los § 3.1.1.3, § 3.1.1.4 y § 3.1.3.3 para la cualificación como semáforo.

3.1.4 Identificación de los intervalos de tiempo

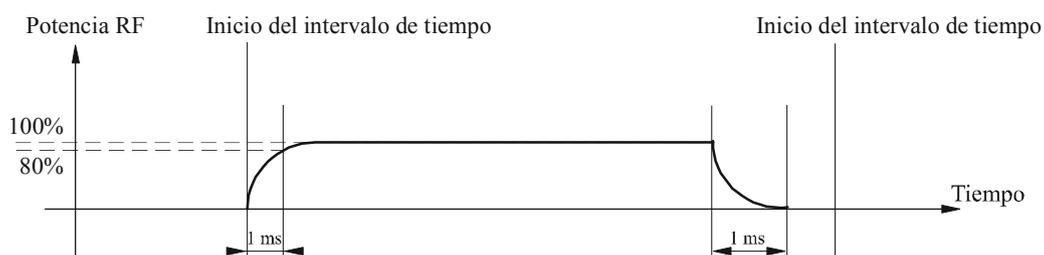
Cada intervalo de tiempo se identifica por su índice (de 0 a 2249). El intervalo cero (0) ha de definirse al inicio de la trama.

3.1.5 Acceso a los intervalos de tiempo

El transmisor deberá comenzar la transmisión activando la alimentación de potencia RF al inicio de un intervalo de tiempo.

El transmisor deberá ser desconectado una vez que el último bit del paquete de transmisión haya salido de la unidad transmisora. Este suceso debe producirse dentro de los intervalos atribuidos para la propia transmisión. La longitud por defecto de una transmisión abarca un (1) intervalo. El acceso al intervalo de tiempo tiene lugar como indica la Fig. 5:

FIGURA 5



3.1.6 Estado del intervalo de tiempo

Cada intervalo de tiempo puede encontrarse en uno de los estados siguientes:

- Libre: significa que el intervalo está sin utilizar dentro del margen de recepción de la propia estación. Los intervalos asignados externamente que no hayan sido utilizados durante las tres tramas anteriores son asimismo intervalos temporales LIBRES. Este intervalo temporal puede considerarse candidato a ser utilizado por la propia estación (véase el § 3.3.1.2).
- Atribución interna: significa que el intervalo ha sido atribuido por la propia estación y puede utilizarse para la transmisión.
- Atribución externa: significa que el intervalo ha sido atribuido para transmisión por otra estación.
- Disponible: significa que el intervalo es atribuido externamente por una estación y es un candidato posible para la reutilización del intervalo de tiempo (véase el § 4.4.1).
- No disponible: significa que el intervalo es atribuido externamente por una estación y no puede ser candidato para la reutilización del intervalo de tiempo (véase el § 4.4.1).

3.2 Subcapa 2: DLS

La subcapa DLS proporciona los procedimientos de:

- activación y liberación del enlace de datos;
- transferencia de datos; o
- detección y control de errores.

3.2.1 Activación y liberación del enlace de datos

En base a la subcapa MAC, la subcapa DLS se pondrá a la escucha, del enlace de datos, lo activará o lo liberará. La activación y la liberación deberán efectuarse de conformidad con el § 3.1.5. Un intervalo de tiempo señalado como libre o de atribución externa indica que el equipo propio ha de estar en el modo recepción y ponerse a la escucha de otros usuarios del enlace de datos. Lo mismo deberá ocurrir con los intervalos de tiempo, marcados como disponibles, que no vayan a ser utilizados por la propia estación para la transmisión (véase el § 4.4.1).

3.2.2 Transferencia de datos

La transferencia de datos deberá utilizar un protocolo orientado a bits basado en el control de alto nivel del enlace de datos (HDLC, *high-level data link control*), según se especifica en la Norma de la Organización Internacional de Normalización/Comisión Electrotécnica Internacional (ISO/CEI) 3309:1993 – Definición de la estructura de los paquetes. Han de utilizarse paquetes de información (paquetes I), con la salvedad de que se omite el campo de control (véase la Fig. 6).

3.2.2.1 Relleno de bits

El tren de bits de la porción datos y FCS (véase la Fig. 6, § 3.2.2.5 y el § 3.2.2.6) debe ser objeto de un relleno de bits. En el lado transmisión esto significa que, de encontrarse cinco (5) unos (1) consecutivos en el tren de bits de salida, ha de insertarse un cero después de los cinco (5) unos (1) consecutivos. Esto vale para todos los bits entre las banderas de HDLC (bandera de inicio y bandera de fin, véase la Fig. 6). En el lado recepción, debe retirarse el primer cero que sigue a cinco (5) unos (1) consecutivos.

3.2.2.2 Formato de los paquetes

Los datos se transfieren mediante paquetes de transmisión como el que se muestra en la Fig. 6:

FIGURA 6



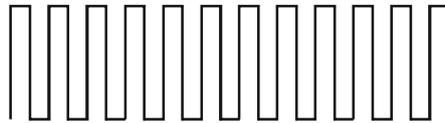
1371-06

El paquete debe enviarse de izquierda a derecha. Esta estructura es idéntica a la estructura general de HDLC, salvo en lo que respecta a la secuencia de acondicionamiento. La secuencia de acondicionamiento se ha de utilizar para sincronizar el receptor de ondas métricas y se analiza en el § 3.2.2.3. La longitud total del paquete por defecto es de 256 bits. Esto equivale a un (1) intervalo.

3.2.2.3 Secuencia de acondicionamiento

La secuencia de acondicionamiento debe ser una configuración de bits consistente en una alternancia de ceros y unos (01010101...). Se transmiten 24 bits del preámbulo antes de enviar la bandera. La configuración de bits sufre modificaciones como consecuencia del modo NRZI utilizado por el circuito de comunicación (véase la Fig. 7).

FIGURA 7



a) Configuración de bits sin modificar



b) Configuración de bits modificada por NRZI

1371-07

El preámbulo no se debe rellenar con bits.

3.2.2.4 Bandera de inicio

La bandera de inicio debe tener una longitud de 8 bits y consiste en una bandera HDLC normalizada. Se emplea para detectar el inicio de un paquete de transmisión. La bandera de inicio consiste en una configuración de bits con una longitud de 8 bits: 01111110 (7E_h). La bandera no se debe rellenar con bits, si bien está formada por 6 bits de unos (1) sucesivos.

3.2.2.5 Datos

La porción de datos tiene una longitud de 168 bits en el paquete de transmisión por defecto. El contenido de los datos no se define en el DLS. La transmisión de datos que ocupen más de 168 bits se describe en el § 3.2.2.11.

3.2.2.6 FCS

La FCS utiliza el polinomio de 16 bits de verificación por redundancia cíclica (VRC) para calcular la suma de control definida en la Norma ISO/CEI 3309: 1993. Los bits de VRC deben reponerse a uno (1) al comienzo del cálculo de la VRC. Sólo la porción de datos debe incluirse en el cálculo de la VRC (véase la Fig. 7).

3.2.2.7 Bandera de fin

La bandera de fin es idéntica a la bandera de inicio descrita en el § 3.2.2.4.

3.2.2.8 Almacenamiento temporal

El almacenamiento temporal tiene normalmente una longitud de 24 bits y debe utilizarse para:

- relleno de bits: 4 bits (todos los mensajes, normalmente, salvo los mensajes relativos a la seguridad y los mensajes binarios)
- retardo por distancia: 12 bits
- retardo del repetidor: 2 bits
- fluctuación de la sincronización: 6 bits

3.2.2.8.1 Relleno de bits

De un análisis estadístico de todas las posibles combinaciones de bits en el campo de datos de los mensajes de longitud fija se desprende que el 76% de las combinaciones utilizan 3 bits o menos de relleno. Sumando las combinaciones de bits lógicamente posibles puede concluirse que 4 bits son suficientes para éstos. Cuando se utilicen mensajes de longitud variable, podría ser necesario utilizar bits de relleno adicionales. En el caso de necesitar bits de relleno adicionales consúltense el § 5.2 y el Cuadro 21.

3.2.2.8.2 Retardo por distancia

Para el retardo por distancia se reserva un almacenamiento temporal de 12 bits, lo que equivale a 202,16 millas náuticas. Un retardo por distancia de este orden suministra protección para un alcance de la propagación de más de 100 millas náuticas.

3.2.2.8.3 Retardo del repetidor

El retardo del repetidor permite un ciclo con inversión de la transmisión en un repetidor dúplex.

3.2.2.8.4 Fluctuación de la sincronización

Los bits de fluctuación de la sincronización preservan la integridad en el enlace de datos AMDT al admitir una fluctuación en cada intervalo de tiempo equivalente a ± 3 bits. El error de temporización de la transmisión debe encontrarse dentro de $\pm 104 \mu\text{s}$ de la fuente de sincronización. Como los errores de temporización se suman, el error de temporización acumulado puede llegar a $\pm 312 \mu\text{s}$.

3.2.2.9 Resumen del paquete de transmisión por defecto

El paquete de datos puede resumirse como aparece en el Cuadro 12:

CUADRO 12

Rampa ascendente	8 bits	T_0 a T_{TS} en la Fig. 8
Secuencia de acondicionamiento	24 bits	Necesario para la sincronización
Bandera de inicio	8 bits	Conforme a HDLC ($7E_h$)
Datos	168 bits	Por defecto
VRC	16 bits	Conforme a HDLC
Bandera de fin	8 bits	Conforme a HDLC ($7E_h$)
Almacenamiento temporal	24 bits	Relleno de bits, retardos por distancia, retardo del repetidor y fluctuación
Total	256 bits	

3.2.2.10 Temporización de la transmisión

La Fig. 8 ilustra los sucesos de temporización del paquete de transmisión por defecto (un intervalo de tiempo). En la situación en que la rampa descendente de la potencia RF sobreoscila en el intervalo de tiempo siguiente, no debe haber modulación de la radiofrecuencia después del suceso tras la terminación de la transmisión. Así se impiden las interferencias no deseadas que podría producir el enclavamiento falso de los módems del receptor, con la subsiguiente transmisión en el intervalo de tiempo siguiente.

3.2.2.11 Paquetes de larga transmisión

Las estaciones pueden ocupar como máximo cinco intervalos de tiempo consecutivos para una (1) transmisión continua. Para un paquete de larga transmisión sólo se necesita una aplicación de la tara (rampa ascendente, secuencia de acondicionamiento, banderas, FCS, almacenamiento temporal). La longitud de un paquete de larga transmisión no debe sobrepasar la imprescindible para la transferencia de datos; es decir el AIS no debe añadir relleno.

3.2.3 Detección y control de errores

La detección y el control de errores deberán efectuarse utilizando el polinomio VRC descrito en el § 3.2.2.6. Los errores de VRC no deben provocar acciones adicionales por parte del AIS.

3.3 Subcapa 3 – LME

La LME controla el funcionamiento del DLS, el MAC y la capa física.

3.3.1 Acceso al enlace de datos

Debe haber cuatro sistemas diferentes para controlar el acceso al medio de transferencia de datos. El sistema de acceso utilizado dependerá de la aplicación y del modo de funcionamiento. Los sistemas de acceso en cuestión son:

AMDTA, AMDTI, AMDT de acceso aleatorio (AMDTAA), AMDT de acceso fijo (AMDTAF). El procedimiento básico para transmisiones repetitivas programadas por una estación autónoma es el AMDTA. No obstante, si lo que debe modificarse es, por ejemplo, el intervalo de información o ha de transmitirse un mensaje no repetitivo, pueden utilizarse otros sistemas de acceso.

3.3.1.1 Cooperación en el enlace de datos

Los sistemas de acceso funcionan de manera continua y en paralelo, en el mismo enlace de datos físico. Todos ellos se atienen a las reglas establecidas por el AMDT (según se describe en el § 3.1).

3.3.1.2 Intervalos de tiempo candidatos

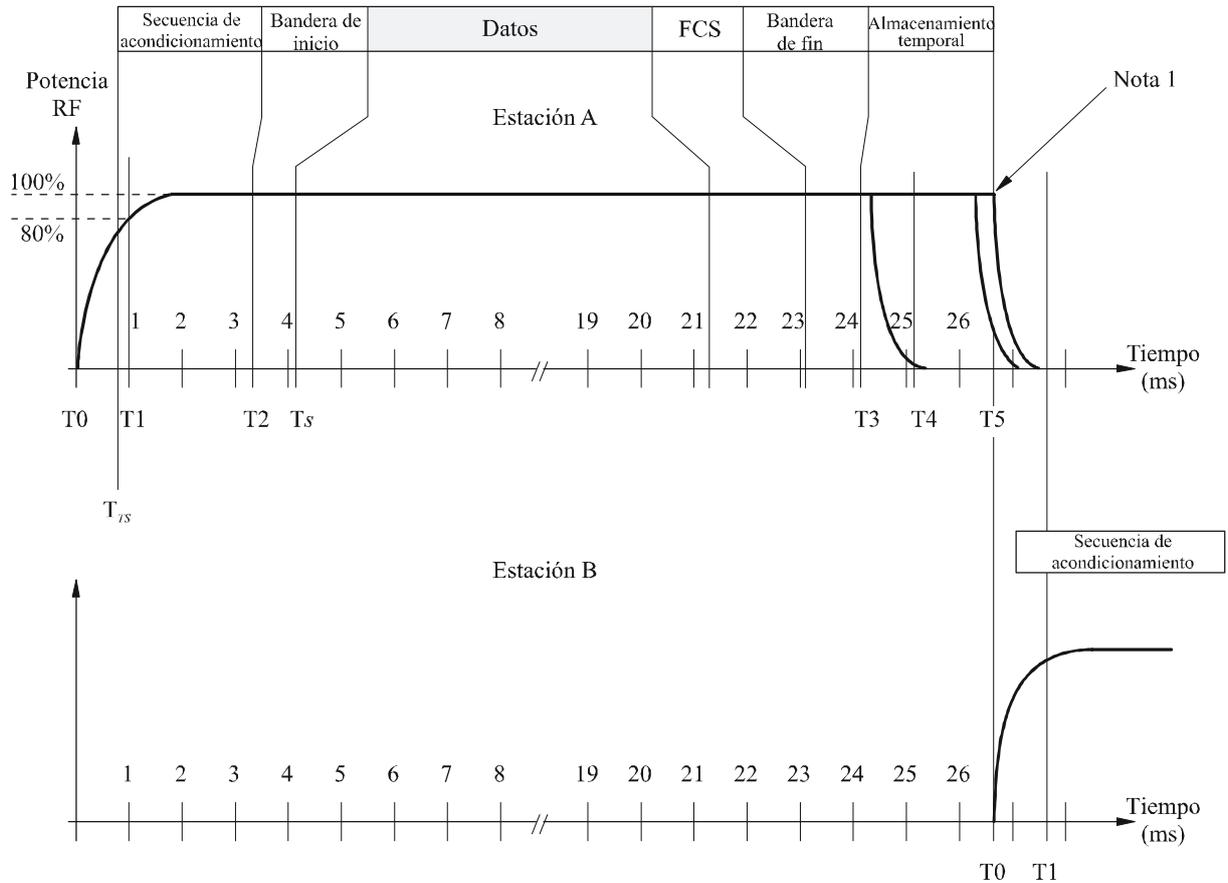
Los intervalos de tiempo utilizados para la transmisión se seleccionan de entre los llamados *intervalos candidatos* del intervalo de selección (SI, *selection interval*), véase la Fig. 10. El proceso de selección emplea los datos recibidos. Debe haber siempre al menos cuatro intervalos de tiempo candidatos, para elegir entre ellos a no ser que el número de intervalos candidatos quede limitado por la pérdida de la información de posición (véase el § 4.4.1). Para las estaciones AIS móviles de Clase A, al seleccionar candidatos para mensajes más largos que un (1) intervalo (véase el § 3.2.2.11), un intervalo candidato debe ser el primer intervalo en un bloque consecutivo de intervalos libres o disponibles. Para las estaciones AIS móviles Clase B «SO», los intervalos candidatos para los Mensajes 6, 8, 12 y 14 deben estar libres. Cuando no exista ningún intervalo candidato disponible se permite la utilización del intervalo actual. En primera instancia, los intervalos candidatos se seleccionan del conjunto de intervalos libres (véase el § 3.1.6). De ser necesario, se incluyen los intervalos de tiempo disponibles en el conjunto de intervalos candidatos. Al seleccionar un intervalo de tiempo de entre los candidatos, todos éstos tienen la misma posibilidad de ser elegidos, cualquiera que sea el estado del intervalo de tiempo (véase el § 3.1.6). Si la estación no puede encontrar ningún intervalo candidato porque ningún intervalo en intervalo de selección puede ser reutilizado (véase el § 4.4.1), la estación no debe reservar un intervalo en intervalo de selección hasta que haya al menos un intervalo candidato.

Ejemplo:

0	1	2	3	4	5	6	7
E	E	F	F	F	F	F	E

Ha de enviarse un mensaje de tres intervalos. Sólo deben considerarse candidatos los intervalos números 2, 3 y 4.

FIGURA 8
Temporización de la transmisión



T(n)	Tiempo (ms)	Descripción
T0	0,000	Inicio del intervalo de tiempo. Aplicación de la potencia de RF
T _{TS}	0,832	Comienzo de la secuencia de acondicionamiento
T1	1,000	Momento en que se estabiliza la potencia de RF y la frecuencia
T2	3,328	Inicio del paquete de transmisión (bandera de inicio). Este suceso puede utilizarse como fuente de sincronización secundaria en el caso de pérdida de la fuente primaria (UTC)
T _S	4,160	Marcador de sincronizar fase de intervalo de tiempo. Fin de la bandera de inicio, comienzo de los datos
T3	24,128	Fin de la transmisión, suponiendo que no haya relleno de bits. No se aplica modulación tras la terminación de la transmisión. En el caso de bloques de datos más cortos, la transmisión puede terminar antes
T4	T3 + 1,000	Momento en que la potencia de RF debe llegar al valor 0
T5	26,670	Fin del intervalo de tiempo. Inicio del intervalo siguiente

Nota 1 – Si una transmisión cesa exactamente al comienzo del intervalo de tiempo siguiente, el periodo descendente del transmisor de la estación A se superpondrá al intervalo siguiente, tal como aparece en la Fig. 8. No por ello resulta perjudicada la transmisión de la secuencia de acondicionamiento. Se trata de un caso sumamente raro, que sólo tendría lugar al producirse una anomalía de la propagación. Aun en tal caso, el funcionamiento del AIS no se degrada debido a las características de discriminación de distancia del receptor.

1371-08

Al seleccionar entre intervalos candidatos para la transmisión por un solo canal, ha de considerarse la utilización de intervalos de tiempo de otros canales. Si el intervalo candidato del otro canal es utilizado por otra estación, la utilización del intervalo debe sujetarse a las mismas reglas que la

reutilización de intervalos (véase el § 4.4.1). Si, en cualquier canal, un intervalo de tiempo está ocupado o atribuido por otra estación de base o móvil, el intervalo en cuestión deberá ser reutilizado únicamente con arreglo al § 4.4.1.

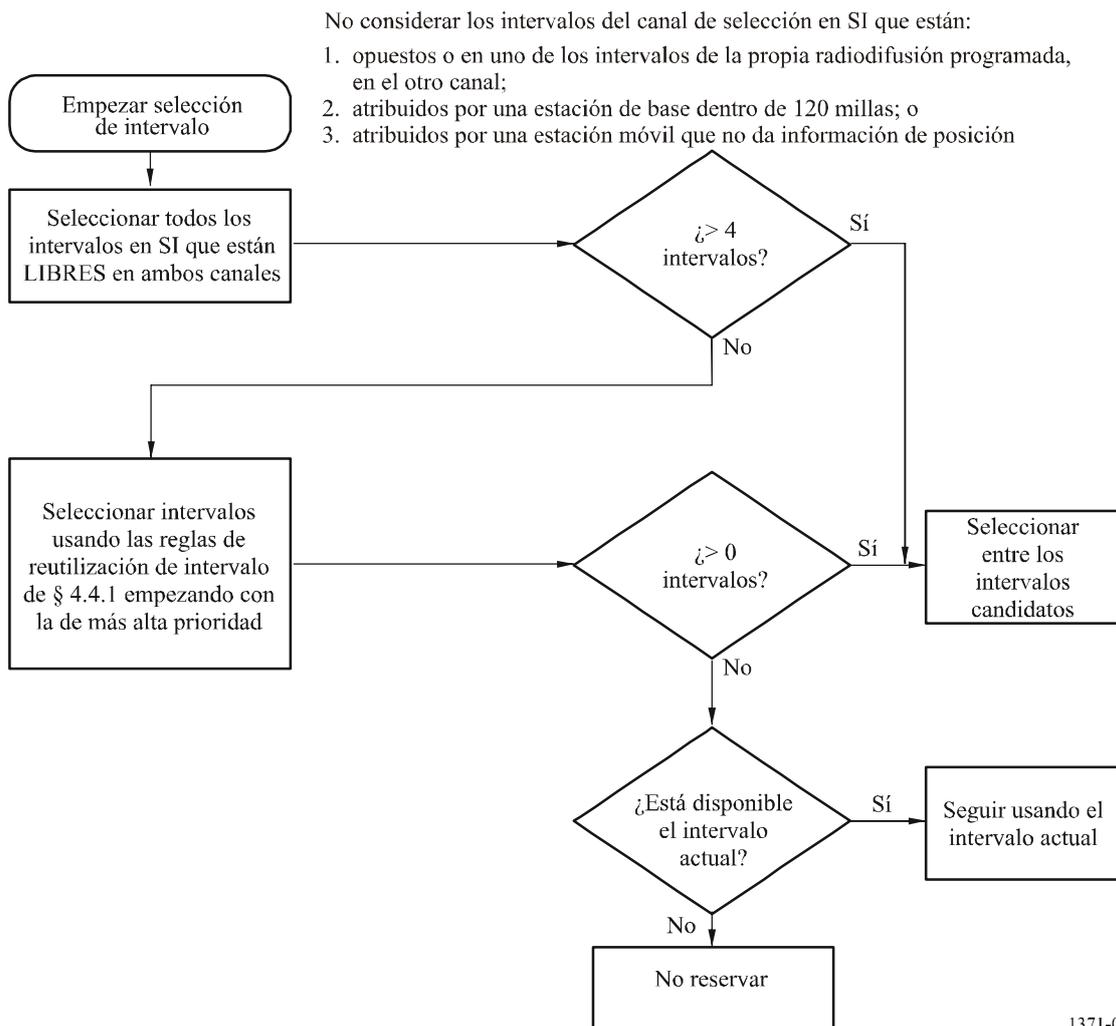
Los intervalos de tiempo de otra estación cuyo estado de navegación no tenga el valor «anclado» o «amarrado» y no se haya recibido durante 3 min deben utilizarse como intervalos candidatos para la reutilización de intervalos intencionada.

La propia estación es incapaz de transmitir en un intervalo de tiempo adyacente sobre dos canales paralelos debido al inevitable tiempo de conmutación (véase el § 2.11.1). Por consiguiente, los dos intervalos de tiempo adyacentes a un intervalo de tiempo que esté siendo utilizado por la propia estación en un canal, no deben considerarse como intervalos de tiempo candidatos en el otro canal.

El objeto de reutilizar intencionadamente intervalos de tiempo y de mantener un mínimo de cuatro intervalos de tiempo candidatos, con la misma probabilidad de utilización para la transmisión, es ofrecer una elevada probabilidad de acceso al enlace. Para incrementar aún más la probabilidad de acceso, se aplican características de temporización a la utilización de los intervalos de tiempo de modo que siempre haya intervalos de tiempo disponibles para ser utilizados de nuevo.

La Fig. 9 ilustra el proceso de seleccionar intervalos candidatos para la transmisión en el enlace.

FIGURA 9



3.3.2 Modos de funcionamiento

Debe haber tres modos de funcionamiento. El modo por defecto debe ser autónomo y con la posibilidad de cambiarlo a/tomarlo de otros modos. Para un repetidor símplex debe haber sólo dos modos: autónomo y asignado, pero no interrogado.

3.3.2.1 Modo autónomo y continuo

Las estaciones que funcionen de manera autónoma deberán establecer su propio programa de transmisión. Estas estaciones deberán resolver automáticamente los eventuales conflictos de programación con otras estaciones.

3.3.2.2 Modo asignado

Las estaciones que funcionen en modo asignado tienen en cuenta el programa de transmisión del mensaje asignante al determinar cuándo debe transmitir (véase el § 3.3.6).

3.3.2.3 Modo interrogado

Las estaciones que funcionan en modo interrogado deberán responder automáticamente a los mensajes de interrogación (Mensaje 15). El funcionamiento en el modo interrogado no deberá menoscabar el funcionamiento en los otros dos modos. La respuesta deberá transmitirse en el canal por el que se recibió el mensaje de interrogación.

3.3.3 Inicialización

Al encenderse, la estación deberá explorar los canales AMDT durante un (1) min, para determinar la actividad de los mismos, la identidad de otros miembros participantes, las asignaciones vigentes de intervalos de tiempo y las posiciones comunicadas por otros usuarios, así como la posible existencia de estaciones costeras. Durante ese lapso, se ha de establecer un directorio dinámico de todas las estaciones que funcionan en el sistema. Ha de esbozarse un mapa de la trama, que refleje la actividad de los canales AMDT. Al cabo de un (1) min, la estación deberá pasar al modo de funcionamiento y comenzar a transmitir de acuerdo con su propio programa.

3.3.4 Sistemas de acceso a canal

Los sistemas de acceso que se definen a continuación deberán coexistir y funcionar simultáneamente en el canal AMDT.

3.3.4.1 AMDT incremental – AMDTI

El sistema de acceso AMDTI permite a la estación anunciar previamente los intervalos de tiempo de transmisión no repetitivos, con una excepción: durante la entrada a la red de enlace de datos, han de marcarse los intervalos AMDTI, de manera que queden reservadas para una trama adicional. Con esto la estación puede anunciar por anticipado sus atribuciones para un funcionamiento autónomo y continuo.

El modo AMDTI ha de utilizarse en tres casos:

- entrada a la red de enlaces de datos;
- modificaciones temporales y periodos transitorios en los intervalos de los informes regulares;
- anuncio previo de mensajes de seguridad.

3.3.4.1.1 Algoritmo de acceso AMDTI

Las estaciones pueden iniciar su transmisión con AMDTI ya sea sustituyendo un intervalo de tiempo atribuido al AMDTA, o mediante el AMDTAA, atribuyendo un intervalo nuevo no anunciado. Cualquiera que sea el método empleado, el intervalo en cuestión se convierte en el primer intervalo de AMDTI.

El primer intervalo de tiempo de transmisión durante la entrada a la red de enlace de datos ha de atribuirse empleando el AMDTAA. Dicho intervalo se utilizará como la primera transmisión con AMDTI.

Cuando las capas superiores impongan una modificación temporal del intervalo de los informes o la necesidad de transmitir un mensaje de seguridad, el intervalo de tiempo de AMDTA planificado puede utilizarse preventivamente para una transmisión con AMDTI.

Antes de transmitir en el primer intervalo de tiempo de AMDTI, la estación selecciona aleatoriamente el intervalo de AMDTI siguiente y calcula el desplazamiento relativo con respecto a esa posición. El desplazamiento así obtenido ha de insertarse en el estado de comunicación AMDTI. Las estaciones receptoras estarán en condiciones de marcar el intervalo de tiempo indicado por este desplazamiento como atribuido externamente (véase el § 3.3.7.3.2 y § 3.1.5). El estado de comunicación se transmite como parte de la transmisión con AMDTI. Durante la entrada en la red, la estación indica también que los intervalos de tiempo de AMDTI deben reservarse para una trama adicional. El proceso de atribución de los intervalos continúa mientras sea necesario. Al llegar al último intervalo de AMDTI, el desplazamiento relativo se pone en cero.

3.3.4.1.2 Parámetros AMDTI

Los parámetros dados en el Cuadro 13 controlan la programación del AMDTI.

CUADRO 13

Símbolo	Denominación	Descripción	Mínimo	Máximo
LME.ITINC	Incremento de intervalos de tiempo	El incremento de intervalos de tiempo se utiliza para atribuir un intervalo más adelante en la trama. Se trata de un desplazamiento relativo con respecto al intervalo de transmisión vigente. Si se fija en cero, no se deberán hacer más atribuciones AMDTI	0	8 191
LME.ITSL	Número de intervalos de tiempo	Indica el número de intervalos de tiempo consecutivos atribuidos, a partir del incremento de intervalos	1	5
LME.ITKP	Bandera de mantener	Esta bandera ha de fijarse en VERDADERO cuando el o los intervalos presentes deban reservarse también en la próxima trama. La bandera debe mantenerse fija en FALSO cuando el intervalo de tiempo atribuido se ha de liberar inmediatamente después de la transmisión	Falso = 0	Verdadero = 1

3.3.4.2 AMDT de acceso aleatorio – AMDTAA

El AMDTAA se utiliza cuando una estación necesita atribuir un intervalo de tiempo no anunciado previamente. Esto se hace por lo general para el primer intervalo de transmisión durante la entrada en la red de enlace de datos o para mensajes de carácter no repetitivo.

3.3.4.2.1 Algoritmo AMDTAA

El sistema de acceso AMDTAA ha de utilizar el algoritmo de probabilidad persistente (p-persistente), que aquí se describe (véase el Cuadro 14).

Una estación AIS debe evitar el uso de AMDTAA. Un mensaje programado debe emplearse primariamente para anunciar una transmisión futura para evitar transmisiones AMDTAA.

Los mensajes que emplean el sistema de acceso AMDTAA se almacenan en el orden de prioridad primero en entrar, primero en salir (FIFO). Al detectarse un intervalo de tiempo candidato (véase el § 3.3.1.2), la estación selecciona aleatoriamente un valor de probabilidad (LME.RTP1) entre 0 y 100. Ese valor ha de compararse con la probabilidad de transmisión existente en ese momento (LME.RTP2). Si LME.RTP1 es igual o menor que LME.RTP2, la transmisión deberá producirse en el intervalo candidato. En caso contrario, deberá aumentarse LME.RTP2 con un incremento de probabilidad (LME.RTP1), quedando la estación a la espera del siguiente intervalo de tiempo candidato de la trama.

El SI del AMDTAA debe ser de 150 intervalos de tiempo, lo que equivale a 4 s. El conjunto de intervalos candidatos debe escogerse dentro del SI, de modo que la transmisión se produzca en 4 s.

Cada vez que se introduce un intervalo de tiempo candidato se aplica el algoritmo p-persistente. Si el algoritmo determina la inhibición de una transmisión, el parámetro LME.RTCSC disminuye en una unidad y LME.RTA aumenta en una unidad.

LME.RTCSC puede disminuir asimismo como resultado de la atribución de un intervalo de tiempo del conjunto candidato por parte de otra estación. Si $LME.RTCSC + LME.RTA < 4$ el conjunto candidato se complementará con un nuevo intervalo de tiempo dentro del ámbito del intervalo actual y LME.RTES, de acuerdo con los criterios de selección del intervalo de tiempo.

3.3.4.2.2 Parámetros del AMDTAA

Los parámetros del Cuadro 14 controlan la programación del AMDTAA.

CUADRO 14

Símbolo	Denominación	Descripción	Mínimo	Máximo
LME.RTCSC	Contador de intervalos candidatos	Número de intervalos de tiempo actualmente disponibles en el conjunto de candidatos. NOTA 1 – El valor inicial es siempre de 4 como mínimo (véase el § 3.3.1.2). Sin embargo durante el ciclo del algoritmo p-persistente el valor puede quedar por debajo de 4	1	150
LME.RTES	Intervalo de tiempo final	Se define como el número del último intervalo de tiempo dentro del SI inicial, que está 150 intervalos por delante	0	2 249
LME.RTPRI	Prioridad	Orden de prioridad de la transmisión en caso de mensajes en fila de espera. La máxima prioridad corresponde al valor mínimo de LME.RTPRI. Los mensajes de seguridad deberán tener la máxima prioridad de servicio (véase el § 4.2.3)	1	0
LME.RTPS	Probabilidad de inicio	Cada vez que un nuevo mensaje esté por transmitirse, debe fijarse LME.RTP2 igual a LME.RTPS. LME.RTPS debe ser igual a $100/LME.RTCSC$. NOTA 2 – LME.RTCSC se pone inicialmente a 4 como mínimo. Por consiguiente LME.RTPS tiene un valor máximo de $-25(100/4)$	0	25
LME.RTP1	Probabilidad deducida	Probabilidad calculada para la transmisión en el siguiente intervalo de tiempo candidato. Debe ser menor o igual a LME.RTP2 para que se produzca la transmisión y ha de seleccionarse aleatoriamente para cada intento de transmisión	0	100
LME.RTP2	Probabilidad actual	Probabilidad existente de que se produzca una transmisión en el siguiente intervalo de tiempo candidato	LME.RTPS	100
LME.RTA	Número de intentos	El valor inicial se pone a 0. Este valor se incrementa en una unidad cada vez que el algoritmo p-persistente determina que no debe producirse la transmisión	0	149
LME.RTPI	Incremento de probabilidad	Cada vez que el algoritmo determine que no habrá transmisión, LME.RTP2 debe incrementarse con LME.RTPI. LME.RTPI debe ser igual a $(100-LME.RTP2)/LME.RTCSC$	1	25

3.3.4.3 AMDT de acceso fijo (AMDTAF)

La utilización del AMDTAF está reservada a las estaciones de base. Los intervalos de tiempo atribuidos al AMDTAF han de utilizarse para mensajes repetitivos. Para la utilización del AMDTAF por parte de las estaciones de base véase el § 4.5 y § 4.6.

3.3.4.3.1 Algoritmo AMDTAF

El acceso al enlace de datos debe efectuarse con referencia a la iniciación de la trama. La autoridad competente debe preconfigurar cada atribución, que no se ha de modificar mientras esté en funcionamiento la estación o hasta su reconfiguración. Salvo que el valor del límite temporal se determine de otra manera, los receptores de mensajes de gestión del enlace de datos (Mensaje 20) deben tener un límite temporal a fin de determinar cuándo quedará libre el intervalo de tiempo AMDTAF. El intervalo de temporización debe restablecerse cada vez que se reciba un mensaje.

Las reservas de AMDTAF deben consistir en un informe de estación de base (Mensaje 4) junto con un mensaje de gestión de enlace de datos con el mismo ID de la estación de base (MMSI). Las reservas de AMDTAF se aplican en una distancia de 120 millas náuticas desde la estación de base que reserva. Las estaciones AIS (salvo al emplear AMDTAF) no deben usar intervalos reservados AMDTAF en esta distancia. Un mensaje de gestión del enlace de datos (Mensaje 20) sin un informe de estación de base (Mensaje 4) debe ignorarse. Las estaciones de base pueden reutilizar intervalos reservados AMDTAF en esta distancia para sus propias transmisiones AMDTAF pero no pueden reutilizar intervalos reservados AMDTAF para transmisiones AMDTAR.

Las reservas AMDTAF no se aplican más allá de 120 millas náuticas desde la estación de base. Todas las estaciones pueden considerar disponibles estos intervalos.

3.3.4.3.2 Parámetros AMDTAF

Los parámetros dados en el Cuadro 15 controlan la programación del AMDTAF.

CUADRO 15

Símbolo	Denominación	Descripción	Mínimo	Máximo
LME.FTST	Intervalo de iniciación	Primer intervalo de tiempo (con referencia a la iniciación de la trama) que utilizará la estación	0	2 249
LME.FTI	Incremento	Incremento al bloque siguiente de intervalos de tiempo atribuidos. Un incremento cero indica que la estación transmite una vez por trama en el intervalo de tiempo de inicio	0	1 125
LME.FTBS	Tamaño de bloque	Tamaño del bloque por defecto. Determina el número por defecto de intervalos de tiempo sucesivos que han de reservarse en cada incremento	1	5

3.3.4.4 AMDT autoorganizado – AMDTA

El sistema de acceso AMDTA está destinado a las estaciones móviles que funcionan en modo autónomo y continuo, o en modo asignado (véase Cuadro 43, Anexo 8). El sistema de acceso tiene por objeto ofrecer un algoritmo de acceso que resuelva rápidamente los eventuales conflictos sin intervención de las estaciones de control. Los mensajes con los que se utiliza el sistema de acceso AMDTA son de carácter repetitivo y se emplean para suministrar a otros usuarios del enlace de datos un cuadro de vigilancia permanentemente actualizado.

3.3.4.4.1 Algoritmo AMDTA

El algoritmo de acceso y el funcionamiento continuo del AMDTA se describe en el § 3.3.5.

3.3.4.4.2 Parámetros AMDTA

Los parámetros del Cuadro 16 controlan la programación del AMDTA:

CUADRO 16

Símbolo	Denominación	Descripción	Mínimo	Máximo
NSS	Intervalo de tiempo de inicio nominal	<p>Primer intervalo de tiempo utilizado por una estación para anunciarse en el enlace de datos. Suelen seleccionarse otras transmisiones repetitivas teniendo NSS como referencia.</p> <p>Cuando se efectúen transmisiones con la misma periodicidad de información (R_r, <i>reporting rate</i>) utilizando dos canales (A y B), el NSS correspondiente al segundo canal (B) se diferencia del NSS del primer canal en NI:</p> $NSS_B = NSS_A + NI$	0	2 249
NS	Intervalo de tiempo nominal	<p>El intervalo de tiempo nominal se emplea como centro del entorno en el que se seleccionan los intervalos para la transmisión de informes de posición. Para la primera transmisión en una trama, NSS y NS son iguales. El NS cuando sólo se utiliza un canal es:</p> $NS = NSS + (n \times NI); (0 \leq n < R_r)$ <p>Cuando se efectúen las transmisiones utilizando dos canales (A y B), la separación entre los intervalos nominales de cada canal se duplica y desplaza en NI:</p> $NS_A = NSS_A + (n \times 2 \times NI)$ <p>siendo: $(0 \leq n < 0,5 \times R_r)$</p> $NS_B = NSS_A + NI + (n \times 2 \times NI)$ <p>siendo: $(0 \leq n < 0,5 \times R_r)$</p>	0	2 249
NI	Incremento nominal	<p>El incremento nominal está dado en número de intervalos de tiempo y se calcula mediante la siguiente fórmula:</p> $NI = 2\ 250/R_r$	75 ⁽¹⁾	1 225
Rr	Periodicidad de información	<p>Es el número deseado de informes de posición por minuto.</p> <p>$R_r = 60/RI$; (cuando RI es el intervalo de información en segundos)</p>	2 ^{(2), (3)}	30 ⁽⁴⁾

CUADRO 16 (*Fin*)

Símbolo	Denominación	Descripción	Mínimo	Máximo
SI	Intervalo de selección	El intervalo de selección (SI) es el conjunto de intervalos que pueden ser candidatos para informes de posición. El valor SI se calcula mediante la fórmula siguiente: $SI = \{NS - (0,1 \times NI) \text{ a } NS (0,1 \times NI)\}$	$0,2 \times NI$	$0,2 \times NI$
NTS	Intervalo de tiempo de transmisión nominal	Intervalo de tiempo dentro de una gama de selección utilizado en ese momento para transmisiones dentro de dicha gama	0	2 249
TMO_MIN	Temporización mínima	Intervalo de temporización mínimo AMDTA	3 tramas	No procede
TMO_MAX	Interrupción máxima	Intervalo de temporización máximo AMDTA	No procede	7 tramas

- (1) 37,5 al emplear el modo asignado con asignación de tasa de informes; 45 al emplear el modo asignado con asignación de incremento de intervalo y CommState AMDTA.
- (2) Deben usarse atribuciones AMDTI cuando una estación emplea una tasa de informes inferior a dos informes por min.
- (3) También al emplear el modo asignado con AMDTA según el Cuadro 43, Anexo 8.
- (4) 60 informes por min al funcionar en modo asignado con AMDTA como en el Cuadro 43, Anexo 8.

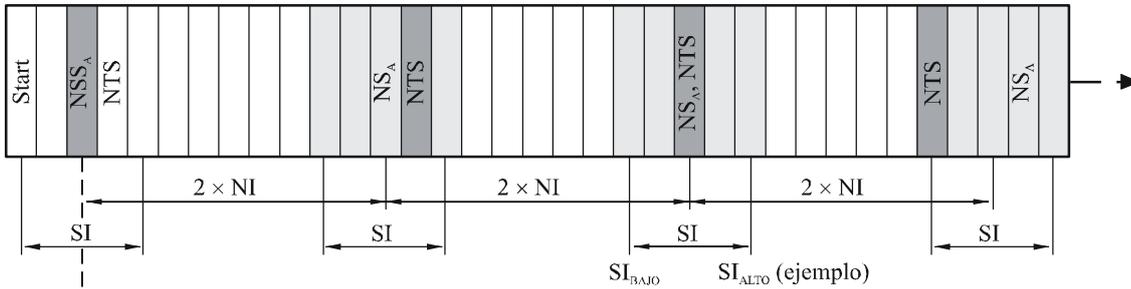
3.3.5 Funcionamiento autónomo y continuo

En este punto se describe cómo funciona una estación en el modo autónomo y continuo. En la Fig. 10 puede verse el mapa de intervalos de tiempo a los que se accede mediante el AMDTA.

FIGURA 10

Periodicidad de información uniforme utilizando dos canales

Canal A



- NI Incremento nominal ($= 2\ 250/Rr$)
- NSS_A intervalo de tiempo de inicio nominal (entrada de red o de cambio de Rr)
- NS_A intervalo de tiempo nominal ($= NSS_A + (n \times 2 \times NI)$, $0 \leq n < (0,5 \times Rr)$)
- SI intervalo de selección ($= 0,2 \times NI$)
- SI_{BAJO} límite inferior de SI ($= NS_A - 0,1 \times NI$)
- SI_{ALTO} límite superior de SI ($= NS_A + 0,1 \times NI$)
- NTS intervalo de tiempo de transmisión nominal (escogido entre los intervalos candidatos del SI).

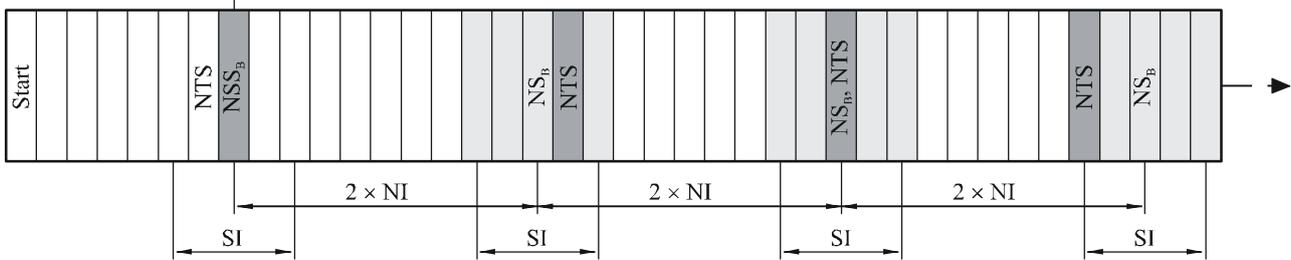
Ecuación de sincronización del canal (obsérvese que los canales no se consideran sincronizados mientras las periodicidades de informe sean diferentes):

$$NSS_B = NSS_A + NI \text{ (cambio efectivo en el próximo NTS del canal B).}$$

Nota 1 – Esto sucede una vez durante la fase de entrada de red o las que sean necesarias en la fase de cambio de periodicidad de información.

Nota 2 – En la fase de cambio de periodicidad de información, $NSS_{cc} = NS_{cc}$, donde CC representa el canal actual (*current channel*) en el momento en el que se establece la necesidad de un cambio de periodicidad.

NI Canal B

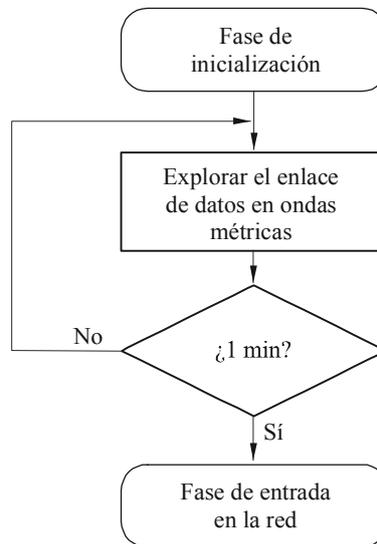


- NI ($= 2\ 250/Rr$)
- NSS_B (entrada de red o de cambio de Rr)
- NS_B ($= NSS_B + (n \times 2 \times NI)$, $0 \leq n < 0,5 \times Rr$)
- SI ($= 0,2 \times NI$)
- SI_{BAJO} ($= NS_B - 0,1 \times NI$)
- SI_{ALTO} ($= NS_B + 0,1 \times NI$)
- NTS (escogido entre los intervalos candidatos del SI).

3.3.5.1 Fase de inicialización

La fase de inicialización se describe utilizando el diagrama de la Fig. 11.

FIGURA 11



1371-11

3.3.5.1.1 Explorar el enlace de datos en ondas métricas

Una vez encendida, la estación deberá explorar el canal AMDT durante un (1) min, para determinar la actividad del canal, la identidad de otros miembros participantes, las asignaciones de intervalo vigentes y las posiciones comunicadas de otros usuarios, así como la posible existencia de estaciones de base. Durante ese lapso, deberá establecerse un directorio dinámico de todos los miembros que operan en el sistema. Ha de elaborarse un mapa de trama que abarque la actividad del canal AMDT.

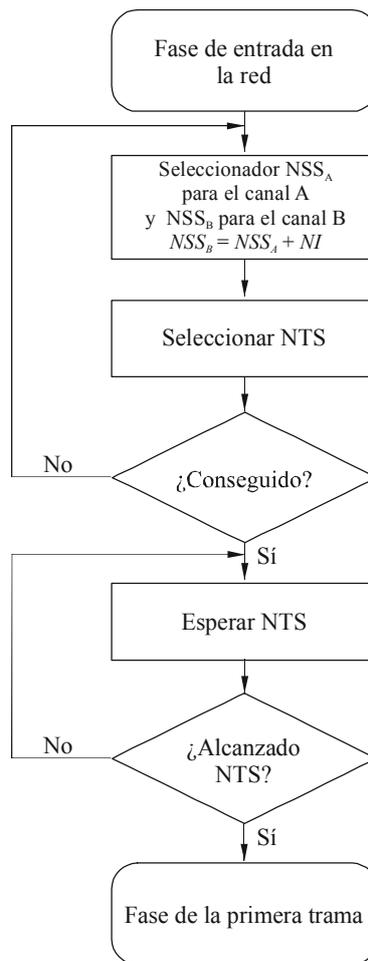
3.3.5.1.2 Entrada en red tras un minuto

Al cabo de un intervalo de un (1) min, la estación deberá entrar en la red e iniciar la transmisión de acuerdo con su propio programa, tal como se describe a continuación.

3.3.5.2 Fase de entrada en la red

Durante la fase de entrada en la red, la estación deberá seleccionar su primer intervalo de tiempo para la transmisión y hacerse así visible a las otras estaciones participantes. La primera transmisión de una estación móvil Clase A debe ser siempre el informe de posición especial (Mensaje 3, véase la Fig. 12).

FIGURA 12



1371-12

3.3.5.2.1 Seleccionar intervalo de tiempo de inicio nominal (NSS)

El NSS ha de seleccionarse aleatoriamente entre el intervalo de tiempo vigente y los intervalos NI que le siguen. Dicho intervalo de tiempo deberá ser la referencia al seleccionar los NS durante la fase de primera trama. El primer NS deberá ser siempre igual al NSS.

3.3.5.2.2 Seleccionar intervalo de tiempo de transmisión nominal (NTS)

Dentro del algoritmo AMDTA, el NTS deberá seleccionarse aleatoriamente entre los intervalos de tiempo candidatos del SI. Ese es el NTS, que ha de marcarse como atribuido internamente y asignársele un tiempo aleatorio entre TMO_MIN y TMO_MAX inclusive.

3.3.5.2.3 Esperar NTS

La estación deberá esperar hasta alcanzar el NTS.

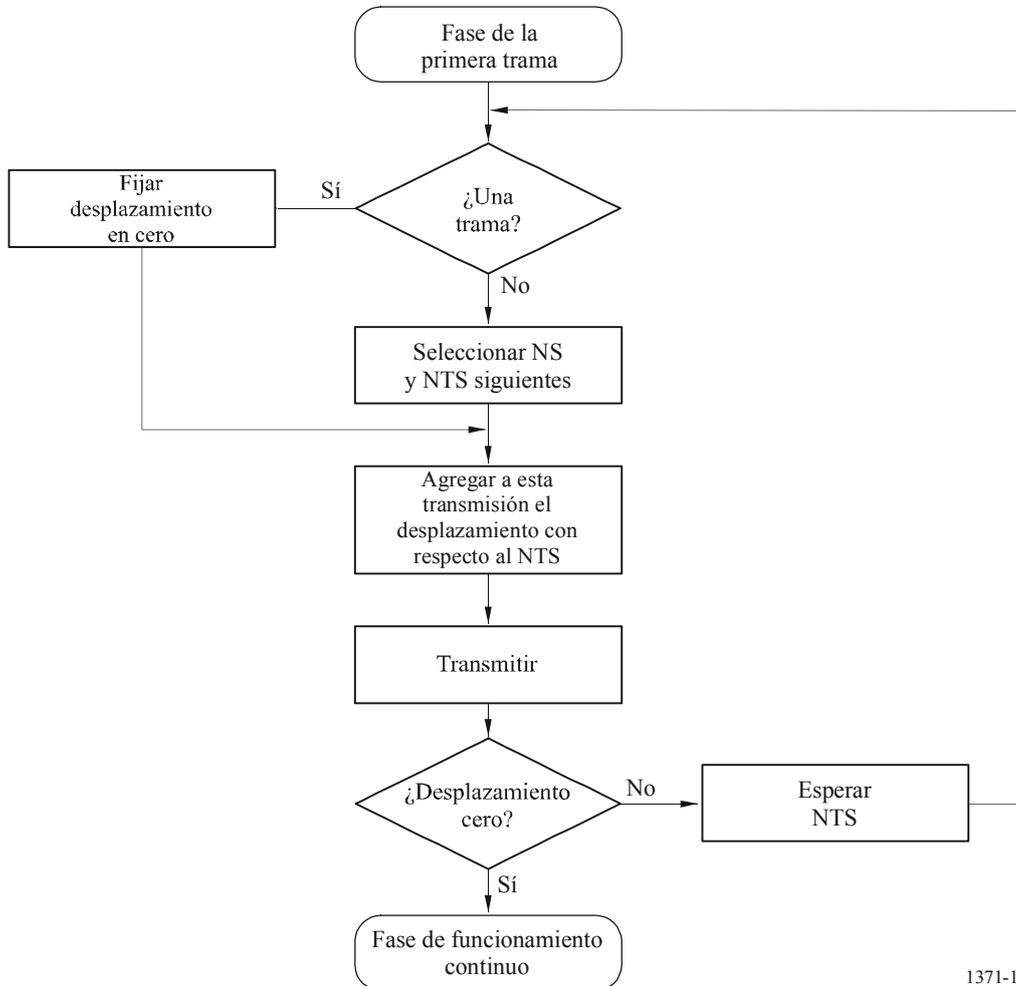
3.3.5.2.4 Alcanzado NTS

Cuando el mapa de trama indique el acercamiento de NTS, la estación deberá entrar en la fase de primera trama.

3.3.5.3 Fase de la primera trama

Durante la fase de primera trama que es igual a un intervalo de un min, la estación deberá atribuir de forma continua sus intervalos de transmisión y transmitir los informes de posición especiales (Mensaje 3) mediante el AMDTI (véase la Fig. 13).

FIGURA 13



3.3.5.3.1 Funcionamiento normal tras una trama

Al cabo de un intervalo de un minuto, habrán sido atribuidas las transmisiones iniciales para dar comienzo al funcionamiento normal.

3.3.5.3.2 Fijar desplazamiento en cero

Cuando se han efectuado todas las atribuciones después de una trama, el desplazamiento debe ponerse en cero en la última transmisión para indicar que no se harán más atribuciones.

3.3.5.3.3 Seleccionar NS y NTS siguientes

Antes de la transmisión deberá seleccionarse el NS siguiente. Para ello hay que mantener un registro del número de transmisiones efectuadas hasta ese momento en el canal (de n a $Rr - 1$). La selección de NS deberá efectuarse utilizando la ecuación descrita en el Cuadro 16.

El intervalo de tiempo de transmisión nominal debe seleccionarse mediante el algoritmo AMDTA de entre los intervalos de tiempo candidatos dentro de la SI. Seguidamente debe marcarse el NTS como atribuido internamente. Se ha de calcular el desplazamiento con respecto al siguiente NTS, memorizando su valor para el paso siguiente.

3.3.5.3.4 Agregar a esta transmisión el desplazamiento

Todas las transmisiones en la fase de primera trama deberán utilizar el sistema de acceso AMDTI. Esta estructura contiene un desplazamiento de la transmisión en curso hacia el siguiente intervalo en el que tendrá lugar una transmisión. La transmisión fija también la bandera de mantener, de manera que las estaciones receptoras atribuyan el intervalo de tiempo para una trama adicional.

3.3.5.3.5 Transmitir

Ha de incorporarse un informe de posición programado en el paquete AMDTI, que se transmitirá en el intervalo de tiempo atribuido. La temporización de este intervalo deberá disminuirse en una unidad.

3.3.5.3.6 Desplazamiento cero

Si el desplazamiento se ha puesto a cero, ha de considerarse terminada la fase de primera trama. La estación pasará entonces a la fase de funcionamiento continuo.

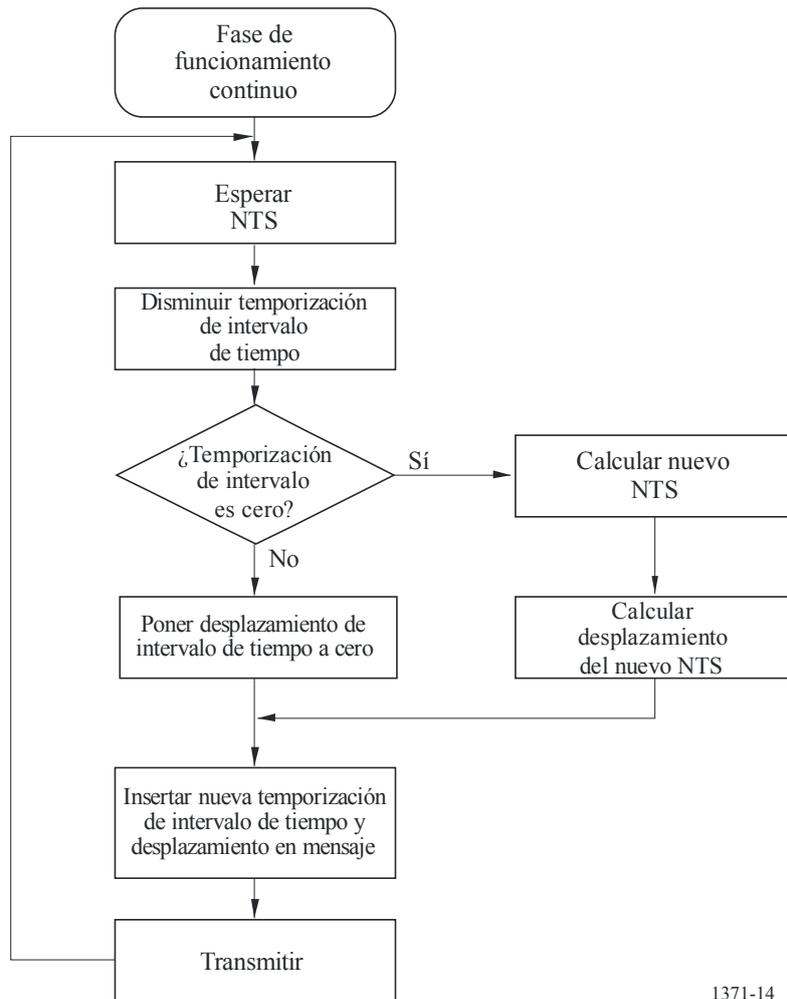
3.3.5.3.7 Esperar NTS

Si el desplazamiento no es cero, la estación deberá esperar el siguiente NTS y repetir la secuencia.

3.3.5.4 Fase de funcionamiento continuo

La estación deberá mantenerse en la fase de funcionamiento continuo mientras esté funcionando, hasta que pase a un modo asignado o modifique su intervalo de información (véase la Fig. 14).

FIGURA 14



1371-14

3.3.5.4.1 Esperar NTS

La estación deberá ahora esperar el acercamiento del intervalo de tiempo.

3.3.5.4.2 Disminuir temporización de intervalo de tiempo

Una vez alcanzado el NTS, deberá disminuirse para dicho intervalo el temporizador AMDTA. La temporización del intervalo de tiempo especifica el número de tramas atribuido al intervalo. La temporización de los intervalos deberá formar parte de toda transmisión en AMDTA.

3.3.5.4.3 Temporización de intervalo de tiempo igual a cero

Si la temporización del intervalo es cero, debe seleccionarse un nuevo NTS. Los intervalos candidatos han de buscarse en el SI en torno al NS y se ha de seleccionar aleatoriamente uno de ellos. Deberá calcularse el desplazamiento con respecto al NTS vigente y establecerse el nuevo NTS, que se asignará como valor de desplazamiento de un intervalo de tiempo:

$$(\text{desplazamiento de intervalo de tiempo} = \text{NTS}_{\text{nuevo}} - \text{NTS}_{\text{actual}} + 2\ 250)$$

Al nuevo NTS se le asignará un valor de temporización con un valor seleccionado aleatoriamente entre TMO_MIN y TMO_MAX inclusive.

Si la temporización del intervalo de tiempo es superior a cero, el valor del desplazamiento del intervalo de tiempo habrá de ponerse a cero.

3.3.5.4.4 Asignar temporización y desplazamiento al paquete

Los valores de temporización y de desplazamiento del intervalo de tiempo se incorporan al estado de comunicación en AMDTA (véase el § 3.3.7.2.1).

3.3.5.4.5 Transmitir

Uno de los informes de posición programados se incorpora al paquete AMDTA, que se transmite en el intervalo de tiempo atribuido. Ha de disminuirse en uno la temporización del intervalo. La estación esperará a continuación el NTS siguiente.

3.3.5.5 Modificación de intervalo de información

Cuando se necesite modificar intervalo nominal de los informes, la estación deberá entrar en la fase de modificación de intervalo de información (véase la Fig. 15). Durante esta fase, modificará su programa de transmisiones periódicas para ajustarse al nuevo intervalo de información deseado.

El procedimiento que aquí se describe deberá emplearse para aquellas modificaciones que se mantendrán al menos durante dos tramas. En caso de modificaciones transitorias, las transmisiones AMDTA han de intercalarse entre las transmisiones AMDTI mientras dure la modificación.

3.3.5.5.1 Esperar intervalo de tiempo de transmisión siguiente

Antes de modificar el intervalo de información, la estación deberá esperar el intervalo de tiempo siguiente atribuido para su propia transmisión. Una vez alcanzado dicho intervalo, se fija el NS asociado al nuevo NSS. El intervalo atribuido para la propia transmisión debe verificarse, para asegurarse de que la temporización del intervalo no es igual a cero. Si es cero, la temporización del intervalo debe fijarse en uno.

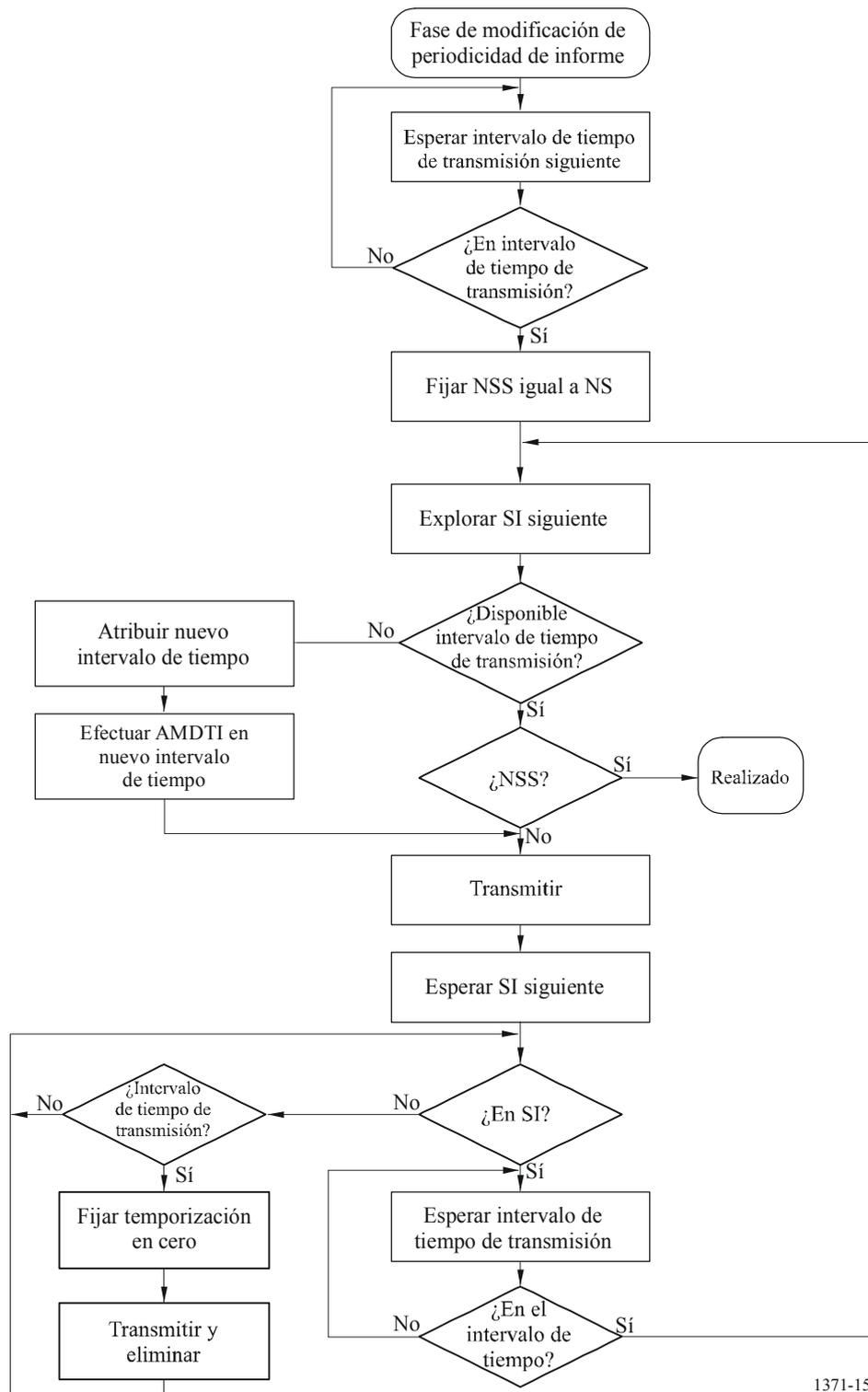
3.3.5.5.2 Explorar SI siguiente

Cuando se utilice periodicidades nuevo intervalo de información, habrá que deducir un nuevo NI. Con el nuevo NI, la estación deberá examinar la zona abarcada por la SI siguiente. Si encuentra un intervalo de tiempo atribuido para su propia transmisión, verificará si está asociado al NSS. En caso afirmativo, la fase está completa y la estación deberá volver al funcionamiento normal. En caso contrario, el intervalo de tiempo deberá guardarse con una temporización superior a cero.

Si no encuentra un intervalo de tiempo dentro de la SI, deberá atribuirse uno. Ha de calcularse el desplazamiento en intervalos de tiempo entre el intervalo de transmisión actual y el nuevo intervalo atribuido. El intervalo de tiempo de transmisión actual deberá convertirse en una transmisión con AMDTI, que mantendrá el desplazamiento con la bandera de mantener puesta en VERDADERO.

El intervalo actual deberá utilizarse a continuación para transmitir mensajes periódicos, tales como informes de posición.

FIGURA 15



1371-15

3.3.5.5.3 Esperar SI siguiente

Mientras espera la SI siguiente, la estación explora continuamente la trama en busca de los intervalos de tiempo atribuidos para su propia transmisión. Si encuentra un intervalo de tiempo, la temporización del intervalo debe fijarse en cero. Al terminar la transmisión en dicho intervalo, éste debe liberarse.

Al acercarse la SI siguiente, la estación deberá iniciar la búsqueda del intervalo de tiempo de transmisión atribuido dentro de la SI. Cuando los encuentra, el proceso se repite.

3.3.6 Funcionamiento asignado

Si una estación móvil está fuera de una zona de transición y no está entrando en una de ellas, una estación que funciona en el modo autónomo puede recibir instrucciones para funcionar según un programa de transmisión específico definido en un Mensaje 16 ó 23. El modo asignado se aplica al funcionamiento alternado entre los dos canales.

Cuando funcione en modo asignado, la estación móvil a bordo de barco Clase B «SO» y la estación de aeronave SAR deben poner su bandera modo asignado en «estación que funciona en modo asignado». El modo asignado sólo debe afectar a la transmisión de informes de posición de la estación, no debiendo afectar a ningún otro comportamiento de la estación. Las estaciones móviles distintas de la Clase A deben transmitir los informes de posición según lo indicado por los Mensajes 16 ó 23, no debiendo modificar la estación su intervalo de información para cambiar el derrotero ni la velocidad.

Las estaciones AIS móviles a bordo de barcos de Clase A deben aplicar la misma regla a menos que el modo autónomo requiera un intervalo de informe más corto que el intervalo de informe indicado por el Mensaje 16 ó 23. Cuando funciona en el modo asignado, la estación móvil a bordo de barcos de Clase A debe utilizar el Mensaje 2 para la transmisión informes de posición en vez del Mensaje 1.

Si el modo autónomo requiere un intervalo de informe más corto que el indicado por el Mensaje 16 ó 23, la estación AIS móvil a bordo de barcos de Clase A debe utilizar el intervalo de informe del modo autónomo. Si un cambio temporal del intervalo de informe autónomo requiere un intervalo de informe más corto que el indicado por el Mensaje 16 ó 23, las transmisiones AMDTI deben insertarse entre las transmisiones asignadas por el tiempo que dure el cambio. Si está dado un desplazamiento de intervalo, debe ser relativo a la asignación de transmisión recibida. Las asignaciones están limitadas en el tiempo y, de ser necesario, la autoridad competente las efectuará nuevamente. La última asignación recibida debe continuar o sobrescribir la asignación anterior. Esto debe ser también el caso cuando se hagan dos asignaciones en el mismo Mensaje 16 para la misma estación. Son posibles dos niveles de asignaciones:

3.3.6.1 Asignación de intervalo de informe

Cuando se le asigna un nuevo RI, la estación móvil debe continuar programando autónomamente sus transmisiones según las reglas del § 3.3.6. El proceso de modificación a un nuevo RI se describe en el § 4.3.

3.3.6.2 Asignación de intervalos de tiempo de transmisión

La estación de base puede asignar a una estación los intervalos de tiempo exactos que ha de emplear para transmisiones repetitivas utilizando el Mensaje 16, mandato de modo asignado (véase el § 4.5).

3.3.6.2.1 Paso al modo asignado

Al recibir el Mensaje 16, mandato de modo asignado, la estación deberá atribuir los intervalos de tiempo especificados e iniciar la transmisión en dichos intervalos. Continuará transmitiendo en los intervalos atribuidos de manera autónoma con temporización de intervalo de tiempo en cero y desplazamiento de intervalo de tiempo en cero, hasta que dichos intervalos se hayan retirado del programa de transmisión. La transmisión con temporización de intervalo y desplazamiento de intervalo en cero significa que es la última en el intervalo de tiempo dado y que no existe otra atribución en la misma SI.

3.3.6.2.2 Funcionamiento en el modo asignado

Los intervalos de tiempo asignados deberán aplicar el CommState AMDTA con el valor de temporización puesto al valor de la temporización del intervalo de tiempo asignado. La temporización de intervalo de tiempo asignada deberá abarcar entre 3 y 7 para todos los intervalos asignados. La temporización de intervalo deberá disminuirse para cada trama.

3.3.6.2.3 Retorno al modo autónomo y continuo

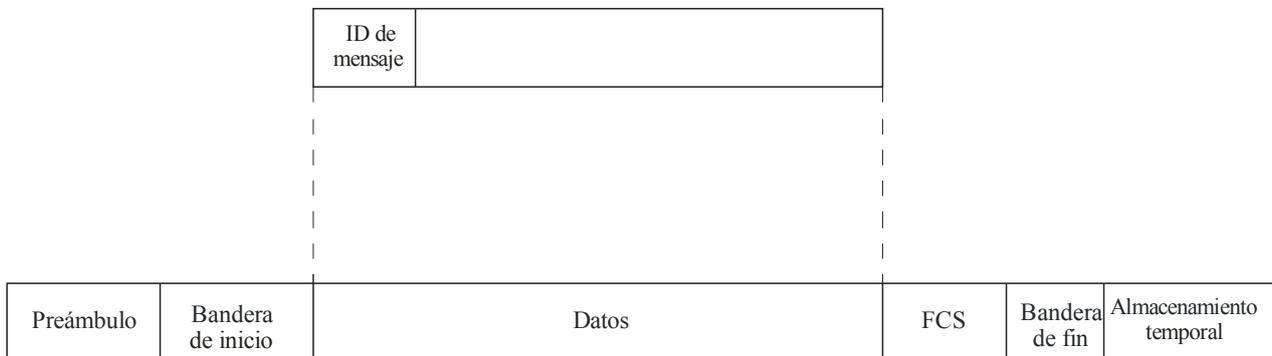
De no recibirse una nueva asignación, se dará por terminada la asignación cuando la temporización del intervalo de tiempo llegue a cero. En este punto, la estación volverá al modo autónomo y continuo.

La estación deberá iniciar el retorno al modo autónomo y continuo apenas detecte un intervalo de tiempo asignado con temporización de intervalo en cero. Dicho intervalo se empleará para volver a la red. La estación seleccionará aleatoriamente un intervalo de tiempo disponible entre los intervalos de tiempo candidatos dentro de la NI del intervalo vigente, convirtiéndolo en NSS. Introducirá seguidamente el intervalo asignado en lugar del intervalo AMDTI y lo empleará para transmitir el desplazamiento relativo con respecto al nuevo NSS. A partir de ese momento, el proceso será idéntico a la fase de entrada en la red (véase el § 3.3.5.2).

3.3.7 Estructura de mensaje

Los mensajes que forman parte de los sistemas de acceso deberán presentar la estructura que ilustra la Fig. 16, dentro de la porción de datos de un paquete de datos:

FIGURA 16



1371-16

Los mensajes se describen por medio de un cuadro con columnas de parámetros relacionados de arriba hacia abajo. Los campos de los parámetros se definen comenzando por el bit más significativo.

Los campos de parámetros que contienen subcampos (por ejemplo estado de comunicación) se definen en cuadros independientes con columnas de subcampos relacionados de arriba abajo comenzando por el bit más significativo dentro de cada subcampo.

Las cadenas de caracteres se presentan de izquierda a derecha comenzando por el bit más significativo. Los caracteres no utilizados deben representarse por el símbolo @ y deben colocarse al final de la cadena.

Al transmitir datos por un enlace de datos en la banda de ondas métricas debe agruparse en bytes de 8 bits desde la parte superior a la inferior del cuadro asociado a cada mensaje de acuerdo con ISO/CEI 3309:1993. Los bytes deben transmitirse comenzando por el bit menos significativo. Durante el proceso de transmisión, los datos deben someterse a relleno de bits (véase el § 3.2.2) y a la codificación NRZI (véase el § 2.6).

Los bits no utilizados del último byte deben ponerse a cero a fin de conservar los límites entre bytes.

Ejemplo genérico de un Cuadro de mensajes:

CUADRO 17

Parámetro	Símbolo	Número de bits	Descripción
P1	T	6	Parámetro 1
P2	D	1	Parámetro 2
P3	I	1	Parámetro 3
P4	M	27	Parámetro 4
P5	N	2	Parámetro 5
No utilizado	0	3	Bits no utilizados

Vista lógica de los datos descritos en el § 3.3.7:

Orden de los bits	M----L--	M-----	-----	-----	--LML000
Símbolo	TTTTTDDI	MMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMNNO00
Orden del byte	1	2	3	4	5

Orden de transmisión por el enlace de datos en la banda de ondas métricas (en este ejemplo no se considera el relleno de bits):

Orden de los bits	--L----M	-----M	-----	-----	000LML--
Símbolo	IDTTTTTT	MMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM	000NNMMM
Orden del byte	1	2	3	4	5

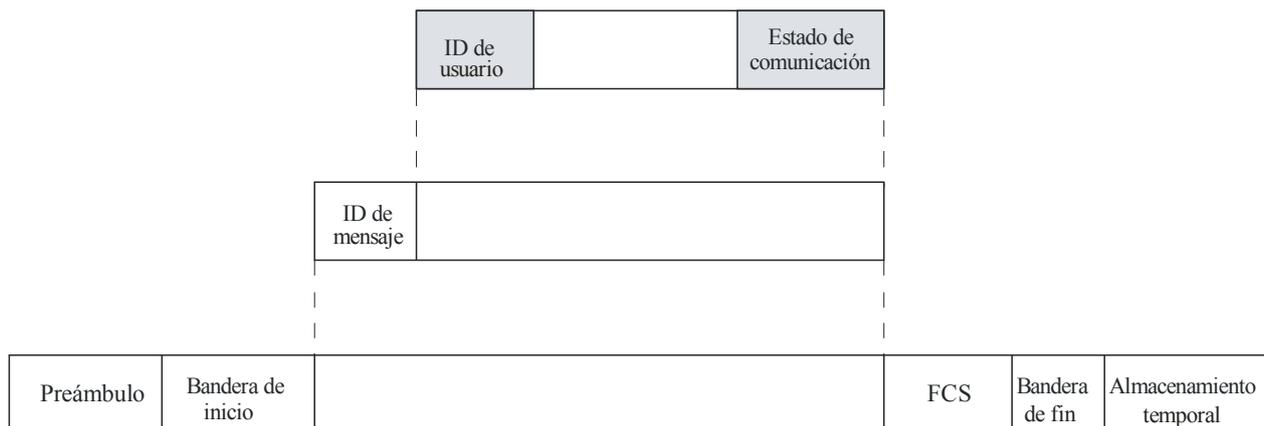
3.3.7.1 ID de mensaje

El ID de mensaje debe tener una longitud de 6 bits y tener un valor entre 0 y 63. El ID de mensaje debe identificar el tipo de mensaje.

3.3.7.2 Estructura de mensaje en AMDTA

La estructura de un mensaje en AMDTA suministra la información necesaria para el funcionamiento de conformidad con el § 3.3.4.4. En la Fig. 17 se presenta dicha estructura.

FIGURA 17



1371-17

3.3.7.2.1 ID de usuario

El ID de usuario debe consistir en la ISMM (véase el § 3, Anexo 1). La ISMM tiene una longitud de 30 bits. Deben utilizarse exclusivamente los 9 primeros dígitos (los más significativos).

3.3.7.2.2 Estado de comunicación en AMDTA

El estado de comunicación aporta las funciones siguientes:

- contiene la información utilizada por el algoritmo de atribución de intervalo de tiempo en el concepto AMDTA;
- indica asimismo el estado de sincronización.

El estado de comunicación en AMDTA está estructurado como se indica en el Cuadro 18.

CUADRO 18

Parámetro	Número de bits	Descripción
Estado de sincronización	2	0 UTC directo (véase el § 3.1.1.1) 1 UTC indirecto (véase el § 3.1.1.2) 2 La estación se sincroniza con una estación de base (véase el § 3.1.1.3) 3 La estación se sincroniza con otra estación en función del máximo número de estaciones recibidas o con otra estación móvil directamente sincronizada con una estación de base (véase el § 3.1.1.3 y § 3.1.1.4)
Temporización de intervalo de tiempo	3	Especifica las tramas que quedan hasta una nueva selección de intervalo de tiempo 0 significa que fue la última transmisión en este intervalo 1-7 significa que quedan entre 1 y 7 tramas, respectivamente, hasta el cambio de intervalo
Submensaje	14	El submensaje depende del valor vigente de temporización del intervalo de tiempo, según se describe en el Cuadro 19

El estado de comunicación AMDTA debe aplicarse exclusivamente al intervalo de tiempo en el canal por el que se produce la transmisión en cuestión.

3.3.7.2.3 Submensajes

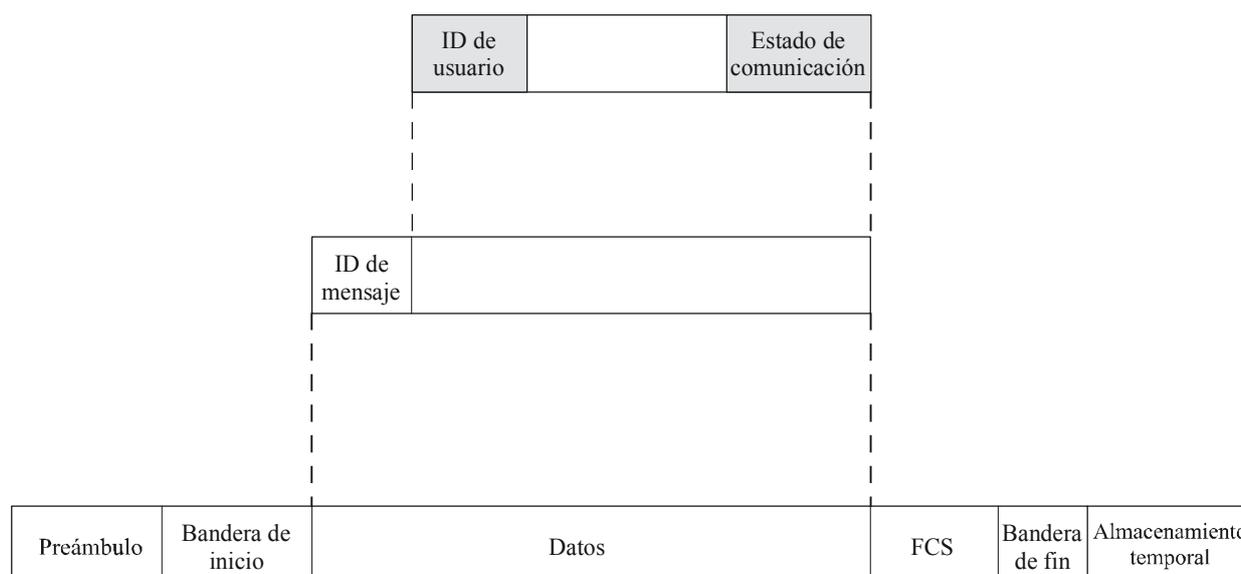
CUADRO 19

Temporización de intervalo de tiempo	Submensaje	Descripción
3, 5, 7	Estaciones recibidas	Número de otras estaciones (distintas de la propia) que en esos momentos recibe la estación (entre 0 y 16 383)
2, 4, 6	Número de intervalos de tiempo	Número de intervalos de tiempo utilizados para la transmisión (entre 0 y 2 249)
1	Hora y minuto UTC	Si la estación tiene acceso al UTC, deberá indicarse la hora y el minuto en este submensaje. La hora (de 0 a 23) deberá codificarse en los bits 13 a 9 del submensaje (bit 13 como el bit más significativo (MSB)). El minuto (de 0 a 59) deberá codificarse en los bits 8 a 2 (el bit 8 es el más significativo). No se emplean los bits 1 y 0
0	Desplazamiento de intervalo de tiempo	Si el valor de temporización del intervalo de tiempo es 0, el desplazamiento del intervalo deberá indicar el desplazamiento relativo al intervalo en el que tendrá lugar la transmisión durante la trama siguiente. Si el desplazamiento del intervalo de tiempo es 0, deberá retribuirse el intervalo después de la transmisión

3.3.7.3 Estructura de mensaje en AMDTI

La estructura de mensaje en AMDTI suministra la información necesaria para el funcionamiento de conformidad con el § 3.3.4.1. Dicha estructura se muestra en la Fig. 18.

FIGURA 18



3.3.7.3.1 ID de usuario

El ID de usuario debe consistir en la ISMM (véase el § 3, Anexo 1). La ISMM tiene una longitud de 30 bits. Deben utilizarse exclusivamente los 9 primeros dígitos (los más significativos).

3.3.7.3.2 Estado de comunicación en AMDTI

El estado de comunicación aporta las funciones siguientes:

- contiene la información utilizada por el algoritmo de atribución de intervalo de tiempo en el concepto AMDTI;
- indica asimismo el estado de sincronización.

El estado de comunicación en AMDTI está estructurado como se indica en el Cuadro 20.

CUADRO 20

Parámetro	Número de bits	Descripción
Estado de sincronización	2	0 UTC directo (véase el § 3.1.1.1) 1 UTC indirecto (véase el § 3.1.1.2) 2 La estación se sincroniza con una estación de base (véase el § 3.1.1.3) 3 La estación se sincroniza con otra estación en base al máximo número de estaciones recibidas o con otra estación móvil directamente sincronizada con una estación de base (véase el § 3.1.1.3 y § 3.1.1.4)
Incremento de intervalo de tiempo	13	Desplazamiento hasta el siguiente intervalo de tiempo a utilizar, o valor cero (0) si no hay más transmisiones
Número de intervalos de tiempo	3	Número de intervalos de tiempo sucesivos para atribuir. 0 = 1 intervalo 1 = 2 intervalos 2 = 3 intervalos 3 = 4 intervalos 4 = 5 intervalos 5 = 1 intervalo; desplazamiento = incremento de intervalo + 8 192 6 = 2 intervalos; desplazamiento = incremento de intervalo + 8 192 7 = 3 intervalos; desplazamiento = incremento de intervalo + 8 192 El uso de 5 a 7 elimina la necesidad de radiodifusión AMDTAA para las transmisiones programadas de hasta 6 min de intervalo
Bandera de mantener	1	Fijada en VERDADERO = 1, cuando el intervalo de tiempo se mantiene atribuido para una trama adicional (véase el Cuadro 13)

El estado de comunicación AMDTI debe aplicarse exclusivamente al intervalo de tiempo en el canal por el que se produce la transmisión en cuestión.

3.3.7.4 Estructura de mensaje en AMDTAA

El sistema de acceso AMDTAA puede emplear estructuras de mensaje determinadas por el ID de mensaje, por lo que puede no tener una estructura uniforme.

Puede transmitirse un mensaje con un estado de comunicación utilizando AMDTAA en las siguientes situaciones:

- En la entrada inicial a la red (véase el § 3.3.4.1.1).
- Cuando se repita un mensaje.

3.3.7.4.1 El estado de comunicación en la entrada inicial a la red deberá fijarse de acuerdo con los § 3.3.4.1.1 y § 3.3.7.3.2.

3.3.7.4.2 El estado de comunicación al repetir un mensaje deberá fijarse de acuerdo con el § 4.6.3.

3.3.7.5 Estructura de mensaje en AMDTAF

El sistema de acceso AMDTAF puede emplear estructuras de mensaje determinadas por el ID de mensaje, por lo que puede no tener una estructura uniforme.

Puede transmitirse un mensaje con un estado de comunicación utilizando AMDTAF, por ejemplo cuando se repita el mismo. En esta situación, el estado de comunicación debe fijarse de acuerdo con el § 4.6.3. Véase también el § 3.16, Anexo 8.

4 Capa de red

La capa de red debe utilizarse para:

- establecer y mantener las conexiones de canal;
- gestionar las asignaciones de prioridad de los mensajes;
- distribuir los paquetes de transmisión entre canales;
- resolver las situaciones de congestión del enlace de datos.

4.1 Funcionamiento en canal doble y gestión del canal

Con objeto de cumplir los requisitos de funcionamiento del canal doble (véase el § 2.1.4) debe aplicarse lo siguiente, salvo especificación en contra por medio del Mensaje 22.

4.1.1 Canales de frecuencias de funcionamiento

El Apéndice 18 del RR define dos canales de frecuencias para la aplicación mundial del AIS, en alta mar y en otras zonas, salvo que a nivel regional se designen otras frecuencias para su utilización en el AIS. Las dos frecuencias definidas son:

- AIS 1 (Canal 87B, 161,975 MHz), (2087)¹; y
- AIS 2 (Canal 88B, 162,025 MHz) (2088)¹.

El AIS deberá funcionar por defecto en dichos canales.

El funcionamiento en otros canales deberá tener lugar aplicando alguna de las instrucciones siguientes: instrucciones manuales de entrada (conmutación manual) del dispositivo de entrada AIS, instrucciones AMDT de una estación de base (conmutación automática teledirigida en AMDT), instrucciones de llamada selectiva digital (LLSD) de una estación de base (conmutación automática teledirigida LLSD) o bien instrucciones de sistemas a bordo de barcos, sistema de información y visualización de cartas electrónicas (SIVCE) o conmutación automática por instrucción de sistema a bordo de barcos (ENC) mediante instrucciones CEI 61162. Los ocho (8) últimos valores operativos regionales recibidos, incluidos los de la propia región, deben almacenarse en la estación móvil.

¹ Véase el Anexo 4 a la Recomendación UIT-R M.1084.

Todos los parámetros de funcionamiento regionales almacenados deben tener fecha y hora, así como información sobre el medio por el que se recibieron (Mensaje 20 AMDT, telemando LLSD, entrada manual, entrada por interfaz de presentación).

Para gestionar el canal cuando se haya perdido la información de posición durante el funcionamiento normal, debe seguir utilizándose la actual frecuencia del canal hasta que se reciba una orden de cambio mediante un mensaje de gestión de canal direccionado (instrucción LLSD direccionada o Mensaje 22 direccionado) o mediante entrada manual.

4.1.2 Modo por defecto normal del funcionamiento del canal doble

El modo por defecto normal de funcionamiento deberá ser un modo de funcionamiento en dos canales, por el cual el AIS recibe simultáneamente y en paralelo por ambos canales. Para lograr este funcionamiento, el transpondedor AIS ha de tener dos receptores AMDT.

El acceso al canal se realiza de forma independiente en cada uno de los dos canales paralelos.

Para los mensajes repetidos periódicamente, incluido el acceso inicial al enlace, las transmisiones deben alternarse entre el AIS 1 y AIS 2. Este comportamiento alterno se realizará transmisión por transmisión, independientemente de las tramas de tiempo.

Las transmisiones de la propia estación subsiguientes a los anuncios de atribución de la propia estación de intervalos de tiempo, respuestas de la propia estación a interrogaciones, respuestas de la propia estación a solicitudes y acuses de recibos de la propia estación deberán transmitirse en el mismo canal que el mensaje inicial recibido.

Para los mensajes direccionados, las transmisiones deben utilizar el último canal por el que se recibieron mensajes de la estación direccionada.

Para mensajes no periódicos distintos a los citados, las transmisiones de cada mensaje, independientemente del tipo del mensaje, deben alternarse entre el AIS 1 y el AIS 2.

Las estaciones de base pueden alternar sus transmisiones entre el AIS 1 y el AIS 2 por las siguientes razones:

- Para aumentar la capacidad del enlace.
- Para equilibrar la carga del canal entre el AIS 1 y AIS 2.
- Para paliar los efectos nocivos de la interferencia de RF.

Cuando una estación de base participe en un escenario de gestión de canales, deberá transmitir mensajes direccionados a través del último canal por el que recibiera un mensaje de la estación direccionada.

4.1.3 Frecuencias de funcionamiento regional

Las frecuencias de funcionamiento regional se han de designar mediante los números de canal de cuatro dígitos especificados en el Anexo 4 a la Recomendación UIT-R M.1084. Esto permite canales símplex y dúplex, de 25 kHz para opciones regionales, con arreglo a las disposiciones del Apéndice 18 del RR.

4.1.4 Zonas de funcionamiento regional

Las zonas de funcionamiento regional se han de designar mediante un rectángulo de proyección mercator con dos puntos de referencia (GTS-84). El primero de ellos debe ser la dirección de coordenadas geográficas del ángulo noroeste (hasta la décima de minuto más próxima), mientras que el segundo debe ser la dirección de coordenadas geográficas del ángulo suroeste (hasta la décima de minuto más próxima) del rectángulo.

El número del canal designa la utilización del canal (símplex, dúplex, 25 kHz).

Cuando una estación esté condicionada por fronteras regionales, deberá ajustar los números de canal de su frecuencia de explotación, su modo de Tx/Rx y su nivel de potencia a los valores de la instrucción. Cuando una estación no esté condicionada por fronteras regionales, la estación deberá utilizar los valores por defecto que se definen en los siguientes puntos del presente Anexo:

Valores de potencia:	§ 2.12
Números de canal de las frecuencias de funcionamiento:	§ 4.1.1
Modo Tx/Rx:	§ 4.1.2
Tamaño de la zona de transición:	§ 4.1.5

Si se utilizan zonas de explotación regionales, deberán definirse las mismas de modo tal que queden cubiertas completamente por las transmisiones de las instrucciones de gestión del canal (ya sea AMDT o LLSD) de una estación de base como mínimo.

4.1.5 Operaciones en modo transitorio cerca de las fronteras de las regiones

El dispositivo AIS deberá conmutarse automáticamente al modo de funcionamiento transitorio en dos canales, si se encuentra dentro de las cinco millas náuticas, o del tamaño de la zona transitoria (véase el Cuadro 72, Anexo 8), a contar desde una frontera regional. En dicho modo, el dispositivo AIS ha de transmitir y recibir en la frecuencia AIS especificada a título primario para la región ocupada; también ha de transmitir y recibir en la frecuencia AIS a título primario de la región inmediata adyacente. Sólo se requiere un transmisor. Además, para el funcionamiento en canal doble especificado en el § 4.1.2, excepto cuando el intervalo de informe haya sido asignada por el Mensaje 16, funcionando en este modo, el intervalo de informe deberá ser doble y compartida entre ambos canales (modo de transmisión alternada). Cuando el AIS pase al modo transitorio, deberá seguir utilizando los actuales canales para transmitir durante una trama de un minuto completo mientras conmuta uno de los receptores al nuevo canal. Las reglas de acceso del AMDT deben aplicarse a los intervalos de tiempo vacíos del canal actual y a los intervalos de tiempo de acceso del nuevo canal. Este comportamiento transitorio sólo será necesario cuando los canales estén cambiando.

La autoridad competente habrá de establecer las fronteras regionales para que este modo de funcionamiento transitorio en dos canales se desarrolle de la manera más sencilla y segura posible. Por ejemplo, se han de tomar precauciones para evitar la existencia de más de tres regiones adyacentes en cualquier intersección de fronteras regionales. En este contexto la zona de alta mar deberá considerarse una región en la que son de aplicación los valores de funcionamiento por defecto. La estación AIS móvil debe ignorar todas las instrucciones de gestión de canal cuando hay tres valores regionales de funcionamiento diferentes con zonas regionales de funcionamiento adyacentes, con sus esquinas dentro de 8 millas náuticas unas de otras.

Las regiones deberán ser tan grandes como sea posible. A efectos prácticos, para que las transiciones entre regiones sean seguras, éstas no deberán tener una longitud inferior a 20 millas náuticas ni superior a 200 millas náuticas a cada lado de la frontera. En las Figs. 19 y 20 se muestran ejemplos de definiciones de fronteras regionales aceptables e inaceptables.

FIGURA 19

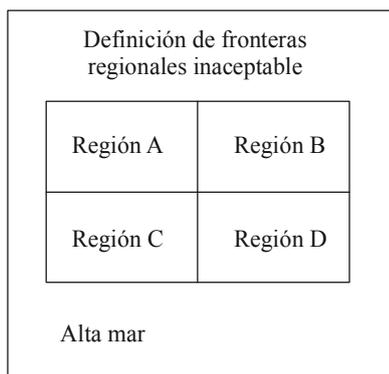
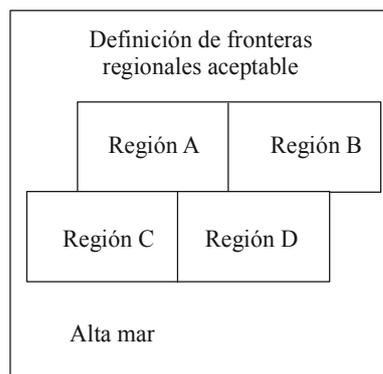


FIGURA 20



1371-1920

4.1.5.1 Cambio de la anchura de banda de canal

Una autoridad competente no debe asignar anchuras de banda diferentes a regiones adyacentes que emplean la misma frecuencia o frecuencias. Para hacer esto se requiere una región intermedia adicional. Si no se emplea una región intermedia, las asignaciones darían lugar a una condición inestable con respecto a los mensajes recibidos, con una interpretación incorrecta de los intervalos como si estuvieran libres.

4.1.6 Gestión de canal por entrada manual

La gestión de canal por entrada manual debe afectar a la zona geográfica junto con los canales AIS designados para ser utilizados en dicha zona (véase el Mensaje 22). La entrada manual es susceptible de modificación por mandatos AMDT, mandatos LLSD o mandatos de sistemas a bordo de barcos, es decir a través de la interfaz de presentación, de acuerdo con las reglas del § 4.1.8.

Cuando el usuario requiere una entrada manual de un parámetro de funcionamiento regional, deben presentársele los parámetros de funcionamiento regionales en vigor, que pueden ser los parámetros de funcionamiento por defecto. El usuario debe poder entonces evitar estos parámetros de modo parcial o en su totalidad. La estación móvil debe garantizar que se introduzca siempre una zona de funcionamiento regional y que sea conforme a las reglas de funcionamiento regionales (véase el § 4.1.5). Después de completar la entrada de un conjunto de parámetros de funcionamiento regionales aceptables, el AIS debe pedir al usuario que confirme una segunda vez que los datos de entrada deben almacenarse, y posiblemente emplearse de modo instantáneo.

4.1.7 Reanudación del funcionamiento tras la conexión

Tras su conexión, las estaciones móviles deben reanudar el funcionamiento con los valores por defecto, salvo que la propia posición esté dentro de cualquiera de las regiones almacenadas.

En tal caso, las estaciones móviles deberán funcionar con los valores de funcionamiento almacenados de la región en cuestión.

4.1.8 Prioridad de los mandatos de gestión de canal y borrado de los parámetros operacionales regionales almacenados

Los mandatos aplicables recibidos más recientemente, deben prevalecer sobre los anteriores mandatos de gestión de canal, de conformidad con las reglas siguientes:

La estación AIS móvil debe comprobar constantemente que la frontera más próxima de la zona de funcionamiento regional de cualquier parámetro de funcionamiento regional almacenado esté más allá de 500 millas con relación a la posición actual de la propia estación, o que un parámetro de funcionamiento regional almacenado tenga más de cinco semanas. Los parámetros de funcionamiento regionales que cumplan una de estas condiciones deben borrarse de la memoria.

Los parámetros de funcionamiento regionales deben tratarse como un todo, es decir que un cambio solicitado para cualquier parámetro del conjunto de parámetros de funcionamiento regionales debe interpretarse como un nuevo conjunto de parámetros de funcionamiento regionales.

La estación AIS móvil no debe aceptar ningún nuevo parámetro de funcionamiento regional que incluya una zona de funcionamiento regional que no sea conforme a las reglas de las zonas de funcionamiento regionales estipuladas en el § 4.1.5.

La estación AIS móvil no debe aceptar un nuevo parámetro de funcionamiento regional introducido a partir de una instrucción de sistema a bordo de barco, es decir a través de la interfaz de presentación, si la zona de funcionamiento regional de este nuevo parámetro de funcionamiento regional se superpone o corresponde parcial o totalmente a la zona de funcionamiento regional de cualquiera de los parámetros de funcionamiento regionales almacenados, que fueron recibidos de una estación de base, ya sea a través de un Mensaje 22 o por intermedio del telemando LLSD dentro de las últimas dos horas.

Un Mensaje 22 dirigido a la propia estación o un telemando LLSD dirigido a la propia estación deben aceptarse únicamente si la estación AIS móvil está en una región definida por uno de los parámetros de funcionamiento regionales almacenados. En este caso, el conjunto de parámetros de funcionamiento regionales debe componerse combinando los parámetros recibidos con la zona de funcionamiento regional en vigor.

Si la zona de funcionamiento regional del nuevo parámetro de funcionamiento regional aceptado se superpone en parte o totalmente, o corresponde a las zonas de funcionamiento regionales de uno o más de los antiguos parámetros de funcionamiento regionales, este o estos parámetros de funcionamiento regionales antiguos deben borrarse de la memoria. La zona de funcionamiento regional del nuevo parámetro de funcionamiento regional aceptado puede estar muy cerca y, así, puede tener las mismas fronteras que los parámetros de funcionamiento regionales antiguos. Esto no debe llevar a que se borren los parámetros de funcionamiento regionales anteriores.

Subsiguientemente la estación AIS móvil debe almacenar un nuevo parámetro de funcionamiento regional aceptado en un sitio de memoria libre de las ocho memorias para los parámetros de funcionamiento regionales. Si no hay sitio de memoria libre, el parámetro de funcionamiento regional más viejo debe ser reemplazado por el nuevo aceptado.

No debe admitirse ninguna otra vía que la definida aquí para borrar cualquiera o todos los parámetros de funcionamiento regionales almacenados. En particular, no debe poderse borrar simplemente cualquiera o todos los parámetros de funcionamiento regionales almacenados mediante una entrada manual o mediante una entrada a través de la interfaz de presentación sin introducir un nuevo conjunto de funcionamiento regional.

4.1.9 Condiciones para el cambio de ambos canales de frecuencia de funcionamiento AIS

Cuando las autoridades competentes necesiten modificar ambos canales de frecuencia de funcionamiento AIS dentro de una región, habrá un periodo de tiempo mínimo de 9 min una vez cambiado el primer canal de frecuencia de funcionamiento AIS antes de modificar el segundo. Esto garantizará una transición de frecuencia segura.

4.2 Distribución de paquetes de transmisión

4.2.1 Directorio de usuario

El directorio de usuario forma parte del directorio AIS, y se utiliza para facilitar la selección y sincronización del intervalo de tiempo. Se utiliza asimismo para seleccionar el canal adecuado para la transmisión de los mensajes direccionados.

4.2.2 Encaminamiento de los paquetes de transmisión

Para el direccionamiento de los paquetes se efectúan las siguientes tareas:

- Los informes de posición deberán distribuirse a la interfaz de presentación.
- La posición propia deberá comunicarse a la interfaz de presentación y transmitirse asimismo por el enlace de datos en ondas métricas.
- Cuando se necesite poner en cola los mensajes se asignará prioridad a los mismos.
- Las correcciones GNSS recibidas se transmiten a la interfaz de presentación.

4.2.3 Gestión de la asignación de prioridades a los mensajes

Hay cuatro (4) niveles de prioridad de mensajes, a saber:

Prioridad 1 (máxima prioridad): Mensajes críticos para la gestión del enlace entre ellos mensajes de informe de posición con objeto de garantizar la viabilidad del enlace.

Prioridad 2 (máxima prioridad de servicio): Mensajes relativos a la seguridad. Estos mensajes deben transmitirse con un retardo mínimo.

Prioridad 3: Mensajes de asignación, interrogación y respuestas a interrogación.

Prioridad 4 (prioridad mínima): Todos los demás mensajes.

Para más información véase el Cuadro 43, Anexo 8.

Las citadas prioridades se asignan a los tipos de mensajes pertinentes, proporcionando de este modo un mecanismo para ordenar los mensajes específicos en función de su prioridad. Los mensajes se atienden por orden de prioridad. Esto se aplica tanto a los mensajes recibidos como a los transmitidos. Los mensajes con la misma prioridad se procesan en orden FIFO.

4.3 Modificación del intervalo de información

El parámetro, Rr, se define en el § 3.3.4.4.2 (Cuadro 16) y debe relacionarse directamente con el intervalo de información definido en los Cuadros 1 y 2 del Anexo 1. Rr debe definirse en la capa de red, ya sea autónomamente o como resultado de una asignación por el Mensaje 16 (véase el § 3.3.6) o 23 (véase el § 3.2.2, Anexo 8). El valor por defecto de la periodicidad de información debe ser el expresado en los Cuadros 1 y 2 del Anexo 1. Cuando una estación móvil acceda al enlace de datos en ondas métricas por primera vez, deberá utilizar el valor por defecto (véase el § 3.3.5.2). Cuando una estación móvil utilice una periodicidad de información inferior a un informe por trama, deberá utilizar AMDTI para la planificación. De lo contrario deberá utilizar AMDTA.

4.3.1 Periodicidad de información modificada de manera autónoma (modo continuo y autónomo)

Este punto y sus subpuntos, se aplican a los equipos móviles a bordo de barco de las Clases A y B «SO».

4.3.1.1 Velocidad

La periodicidad de información (Rr) debe someterse a los cambios de velocidad descritos en el presente punto. La velocidad debe determinarse por la SOG. Cuando un aumento de velocidad produzca una Rr (véase el Anexo 1, Cuadros 1 y 2) mayor que la vigente, la estación deberá aumentar la Rr utilizando el algoritmo descrito en el § 3.3.5. Cuando una estación mantenga una velocidad que produzca una Rr inferior que la vigente, la estación deberá reducir la Rr cuando dicho estado persista durante más de tres (3) min.

Si se pierde la información de velocidad durante el funcionamiento normal, el programa de informes debe volver al intervalo de información por defecto, a menos que la instrucción de modo asignado ordene un nuevo esquema de transmisión.

4.3.1.2 Cambio de derrotero (aplicable exclusivamente a los equipos móviles a bordo de barco de la Clase A)

Cuando un barco cambie de derrotero, es preciso reducir el intervalo de información con arreglo al Anexo 1, Cuadro 1. La Rr debe modificarse de acuerdo con el cambio de derrotero como se describe en este punto.

Una modificación de derrotero se determina calculando el valor medio de la información del rumbo (HDG) durante los últimos 30 s y comparando el resultado obtenido con el rumbo establecido. Cuando la HDG no esté disponible la Rr no deberá verse afectada.

Si la diferencia fuera superior a 5°, deberá utilizarse una Rr mayor, de acuerdo con el Anexo 1, Cuadro 1. Esta Rr mayor deberá mantenerse utilizando AMDTI como complemento a las transmisiones programadas AMDTA a fin de obtener la Rr deseada. Cuando se excede de 5°, el intervalo de información debe disminuir, comenzando con una radiodifusión comprendida dentro de los siguientes 150 intervalos (véase el § 3.3.4.2.1) que utiliza ya sea un intervalo AMDTA, o un intervalo de acceso AMDTAA (véase el § 3.3.5.5).

El aumento de la periodicidad de información deberá mantenerse hasta el momento en que la diferencia entre el valor medio del rumbo y del rumbo establecido sea inferior a 5° durante más de 20 s.

Si se pierde la información de encabezamiento durante el funcionamiento normal, el esquema de información debe volver al intervalo de información por defecto, a menos que la instrucción de modo asignado ordene un nuevo esquema de transmisión.

Cuando se está en el modo asignado y una modificación de rumbo requiere un intervalo de información más corto que el intervalo asignado, la estación debe:

- continuar en el modo asignado (transmisión del Mensaje 2),
- mantener el esquema de modo asignado (intervalo de tiempo asignado), y
- añadir dos Mensajes 3 adicionales entre el Mensaje 2 básico, como en el modo autónomo².

4.3.1.3 Estado de navegación (aplicable exclusivamente a los equipos móviles a bordo de barco de la Clase A)

La periodicidad de información (Rr) deberá verse afectada por el estado de navegación (véanse los Mensajes 1, 2 y 3) descrito en el este punto cuando el buque se mueva a menos de 3 nudos (calculados utilizando la SOG). Cuando el buque esté anclado, amarrado, a la deriva o varado, según indique el estado de navegación, y moviéndose a menos de 3 nudos, deberá utilizarse un

² Dependiendo del intervalo de información básico, esto puede resultar temporalmente en un intervalo de información más corto que el requerido por la velocidad y el cambio de rumbo pero parece ser aceptable.

Mensaje 3 con una Rr de 3 min. El estado de navegación debe fijarlo el usuario a través de la interfaz de usuario adecuada. La transmisión del Mensaje 3 deberá intercalarse tres (3) min después del Mensaje 5. La Rr deberá mantenerse hasta que el estado de navegación cambie o la SOG aumente a más de 3 nudos.

4.3.2 Periodicidades de información asignadas

Las autoridades competentes pueden asignar una periodicidad de información a cualquier estación móvil transmitiendo el Mensaje de asignación 16 desde una estación de base. Salvo para la estación AIS móvil a bordo de barco de Clase A, una periodicidad de información asignada debe tener prioridad sobre todos los demás motivos de cambio de periodicidad de la información. Si el modo autónomo requiere una Rr mayor que la indicada por el Mensaje 16, la estación AIS móvil a bordo de barco de Clase A debe usar el modo autónomo.

4.4 Solución de situaciones de congestión del enlace de datos

Cuando la carga del enlace de datos llegue a un nivel tal que se ponga en peligro la transmisión de informaciones de seguridad, deberá aplicarse uno de los siguientes métodos para solucionar la congestión.

4.4.1 Reutilización intencional del intervalo de tiempo por la propia estación

Las estaciones sólo deben reutilizar los intervalos de tiempo de acuerdo con este punto y exclusivamente cuando su propia posición esté disponible.

Al seleccionar nuevos intervalos de tiempo para transmisión, la estación deberá escoger entre el conjunto de intervalos de tiempo candidatos (véase el § 3.3.1.2) dentro del intervalo de selección deseado. Si el conjunto de intervalos de tiempo candidatos tiene menos de 4 intervalos, la estación debe reutilizar intencionalmente los intervalos de tiempo disponibles, a fin de que el conjunto de intervalos de tiempo candidatos tenga 4 intervalos. No se puede reutilizar intencionalmente intervalos de tiempo de estaciones que indiquen que su posición no está disponible. Esto puede provocar que haya menos de 4 intervalos de tiempo candidatos. Los intervalos de tiempo reutilizados intencionalmente deben tomarse de las estaciones más distantes del intervalo de selección. No deben utilizarse los intervalos atribuidos o utilizados por las estaciones de base a no ser que éstas estén emplazadas a más de 120 millas náuticas de la propia estación. Cuando una estación distante haya sido sometida a reutilización intencional de intervalo de tiempo, quedará excluida de reutilización intencional de intervalos de tiempo durante un periodo igual a una trama.

La reutilización de intervalo de tiempo proporciona intervalos de tiempo candidatos para la selección aleatoria. Este proceso trata de aumentar el conjunto de intervalos de tiempo candidatos a un máximo de cuatro. Cuando el conjunto de intervalos de tiempo candidatos llega a cuatro, el proceso de selección de intervalo de tiempo candidato está completo. Si no se han identificado cuatro intervalos de tiempo después de haber aplicado todas las reglas, este proceso puede arrojar menos de cuatro intervalos de tiempo. Los intervalos de tiempo candidatos para reutilización deben seleccionarse utilizando las siguientes prioridades, empezando por la Regla 1 (véase también el diagrama de flujo de las reglas de selección de intervalo de tiempo, Fig. 22).

Añadir al conjunto de intervalos de tiempo libres (si los hay) todos los intervalos de tiempo que estén:

Regla 1: libres (véase el § 3.1.6) en el canal de selección y disponibles⁽¹⁾ (véase el § 3.1.6) en el otro canal.

Regla 2: disponibles⁽¹⁾ en el canal de selección y libres en el otro canal.

Regla 3: disponibles⁽¹⁾ en ambos canales.

Regla 4: libres en el canal de selección e indisponibles⁽²⁾ en el otro canal.

Regla 5: disponibles⁽¹⁾ en el canal de selección e indisponibles⁽²⁾ en el otro canal.

- (1) Disponible – La estación móvil (AMDTA) o AMDTI) o la estación de base reservaron un intervalo de tiempo (AMDTAF o Mensaje 4) más allá de 120 millas náuticas.
- (2) Indisponible – La estación de base reservó un intervalo de tiempo (AMDTAF o Mensaje 4) dentro de 120 millas náuticas, o una estación móvil transmite sin información de posición.

La Fig. 21 es un ejemplo de la aplicación de estas reglas.

FIGURA 21

		SI											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Canal A		F	F	F	F	T	T	D	F	X	X	X	B
Canal B		F	T	D	E	F	T	F	B	F	I	F	F

1371-21

Se prevé reutilizar un intervalo de tiempo dentro del SI del canal de frecuencia A. El estado actual de utilización de los intervalos de tiempo dentro del SI en ambos canales de frecuencia A y B viene dado como sigue:

- F: Libre
- I: Atribuido internamente (atribuido por la propia estación, no está en uso)
- E: Atribuido exteriormente (atribuido por otra estación cerca de la propia estación)
- B: Atribuido por una estación de base dentro de 120 millas náuticas de la propia estación
- T: Otra estación en ruta que no ha sido recibida durante 3 min o más
- D: Atribuido por la o las estaciones más distantes
- X: No debe utilizarse.

El intervalo de tiempo para reutilización intencional debe entonces seleccionarse aplicando la siguiente prioridad (indicada por el número de la combinación de intervalos de la Fig. 21):

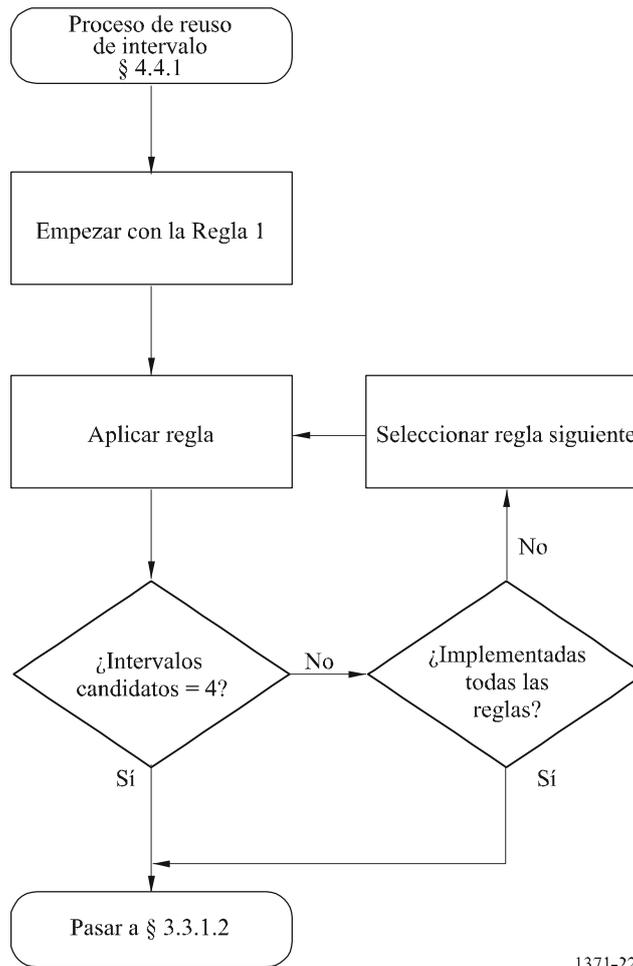
- Máxima prioridad de selección: N° 1
- N° 2
- N° 3
- N° 4
- N° 5
- N° 6
- N° 7
- Mínima prioridad de selección: N° 8

No deben emplearse las combinaciones 9, 10, 11 y 12.

Explicación del porqué no se utilizan algunas combinaciones:

- N° 9 Regla de intervalo de tiempo adyacente
- N° 10 Regla del canal opuesto
- N° 11 Regla de intervalo de tiempo adyacente
- N° 12 Regla de estación de base.

FIGURA 22

Diagrama de flujo de las reglas de selección de intervalo de tiempo

1371-22

4.4.2 Utilización de la asignación como solución de situaciones de congestión

Las estaciones de base pueden asignar periodicidades de información a todas las estaciones móviles salvo las estaciones AIS móviles a bordo de barcos de Clase A para resolver la congestión, protegiendo de este modo la viabilidad del enlace de datos en ondas métricas. Para resolver la congestión en el caso de estaciones AIS móviles a bordo de barcos de Clase A, la estación de base puede usar asignaciones de intervalo para redirigir intervalos usados por estaciones AIS móviles a bordo de barcos de Clase A hacia intervalos reservados AMDTAF.

4.5 Funcionamiento de la estación de base

La estación de base realiza las siguientes tareas:

- proporcionar la sincronización para las estaciones que no están directamente sincronizadas: la estación de base informa (Mensaje 4) con el intervalo de información por defecto;
- proporcionar la asignación de intervalos de tiempo de transmisión (véanse los § 3.3.6.2 y § 4.4.2);
- proporcionar la asignación de periodicidades de información a las estaciones móviles (véanse los § 3.3.6.1 y § 4.3.2);
- transmitir los mensajes de gestión del canal;
- proporcionar opcionalmente las correcciones GNSS a través del enlace de datos en ondas métricas con el Mensaje 17.

4.6 Funcionamiento del repetidor

Cuando sea necesario proporcionar cobertura ampliada, deberá considerarse la funcionalidad de repetidor. El entorno AIS ampliado puede contener uno o varios repetidores.

Para implementar esta función de forma eficaz y segura, las autoridades competentes deben realizar un análisis exhaustivo de la zona de cobertura necesaria y de la carga de tráfico de usuarios, aplicando las normas y requisitos de ingeniería pertinentes.

Los repetidores pueden funcionar en los siguientes modos:

- Modo de repetidor dúplex.
- Modo de repetidor simplex.

4.6.1 Indicador de repetición

4.6.1.1 Utilización del indicador de repetición por la estación móvil

Cuando la estación móvil transmita un mensaje deberá poner el indicador de repetición al valor por defecto = 0.

4.6.1.2 Utilización del indicador de repetición por la estación de base/estación repetidora simplex

El indicador de repetición debe incrementarse siempre que el mensaje transmitido sea una repetición de un mensaje que ya haya sido transmitido por otra estación.

Cuando una estación de base se utilice para transmitir mensajes a nombre de otra entidad (autoridad, ayuda a la navegación, o una ayuda a la navegación virtual o sintética) que utilice un ISMM distinto del propio de la estación de base, el indicador de repetición del mensaje transmitido debe ponerse a un valor distinto de cero (según proceda) a fin de indicar que el mensaje es una retransmisión. El mensaje puede ser comunicado a la estación de base para retransmisión utilizando el VDL, la conexión de red, la configuración de estación u otros métodos.

4.6.1.2.1 Número de repeticiones

El número de repeticiones debe ser una función configurable por la estación repetidora, implementada por la autoridad competente.

El número de repeticiones debe establecerse en 1 ó 2, indicando el número de repeticiones adicionales necesarias.

Todos los repetidores dentro de la zona de cobertura mutua deben tener el mismo número de repeticiones, para garantizar la entrega a la estación de origen, del Mensaje 7 «acuse de recibo binario» y del Mensaje 13 «acuse de recibo relacionado con la seguridad».

Cada vez que un mensaje recibido sea procesado en una estación repetidora, el valor indicador de repetición debe incrementarse en uno (+1) antes de retransmitir el mensaje. Si el indicador de repetición procesado es igual a 3, el mensaje en cuestión no debe retransmitirse.

4.6.2 Modo de repetición dúplex

Ésta es una aplicación en tiempo real – el mismo intervalo de tiempo se utiliza para retransmisión en la frecuencia apareada.

El mensaje recibido no requiere tratamiento adicional antes de su retransmisión.

El indicador de repetición no se utiliza en el modo de repetidor dúplex.

Se necesita un canal dúplex, con un par de frecuencias, de acuerdo con lo descrito en la Recomendación UIT-R M.1084.

4.6.3 Modo de repetidor simplex

Se trata de una estación de base, específicamente configurada para realizar la función de repetidor.

No se trata de una aplicación en tiempo real – se necesita utilizar intervalos de tiempo adicionales (para almacenamiento y entrega).

Debe realizarse la retransmisión de los mensajes tan pronto sea posible tras la recepción de los oportunos mensajes que necesiten ser retransmitidos.

La retransmisión (repetición) debe efectuarse en el mismo canal por el que se recibió el mensaje original en la estación repetidora.

4.6.3.1 Mensajes recibidos

Los mensajes recibidos requieren procesamiento adicional antes de ser retransmitidos. Se necesita el siguiente procesamiento:

- Seleccionar el(los) intervalo(s) de tiempo adicional(es) necesario(s) para la retransmisión del(de los) mensaje(s).
- Aplicar el mismo plan de acceso que en la utilización del intervalo de tiempo original (mensaje recibido).
- El estado de comunicación de los mensajes recibidos en cuestión, debe modificarse estando sujetos a los parámetros requeridos por los intervalos de tiempo seleccionados para su retransmisión por parte de la estación repetidora.

4.6.3.2 Funcionalidad de procesamiento adicional

El filtrado debe ser una función configurable por la estación repetidora, implementada por la autoridad competente.

Debe aplicarse el filtrado a las retransmisiones considerando los siguientes parámetros:

- Tipos de mensaje.
- Zona de cobertura.
- Intervalo de información de los mensajes necesario (posiblemente aumentando el intervalo de información).

4.6.3.3 Sincronización y selección del intervalo de tiempo

La reutilización intencional de intervalos de tiempo (véase el § 4.4.1) debe efectuarse cuando sea necesario. Para ayudar a la selección del intervalo de tiempo, debe considerarse la medición de la intensidad de la señal recibida por la estación repetidora. El indicador de intensidad de la señal recibida indicará si dos estaciones o más están transmitiendo en el mismo intervalo de tiempo a la misma distancia, aproximadamente, de la estación repetidora. Un nivel elevado de intensidad de la señal recibida indicará que las estaciones transmisoras están próximas al repetidor y un nivel bajo de intensidad de la señal recibida indicará que las estaciones transmisoras están lejos.

Puede acudir a la solución de la situación de congestión del enlace de datos en ondas métricas (véase el § 4.4.2).

4.7 Tratamiento de los errores relativos al orden de los paquetes y de los grupos de paquetes

Debe ser posible la agrupación de paquetes de transmisión destinados a otra estación (consúltense los mensajes binarios direccionados y los mensajes relativos a la seguridad direccionados) con arreglo a su número de orden. La estación transmisora deberá asignar un número de orden a los

paquetes direccionados. El número de orden del paquete recibido se entregará junto con el propio paquete a la capa de transporte. Asimismo, cuando se detecten errores relacionados con el orden de los paquetes y de los grupos de paquetes (véase el § 3.2.3), deben resolverse en la capa de transporte de acuerdo con lo explicado en el § 5.3.1.

5 Capa de transporte

La capa de transporte se encarga de:

- convertir los datos a paquetes de transmisión de tamaño adecuado;
- establecer las secuencias de los paquetes de datos;
- establecer la interfaz de protocolo con las capas superiores.

La interfaz entre la capa de transporte y las capas superiores deberá efectuarla la interfaz de presentación.

5.1 Definición de paquete de transmisión

El paquete de transmisión es una representación interna de cierta información que eventualmente puede comunicarse a los sistemas exteriores. El paquete de transmisión se dimensiona de manera que cumpla las reglas de transferencia de datos.

5.2 Conversión de los datos en paquetes de transmisión

5.2.1 Conversión en paquetes de transmisión

La capa de transporte debe convertir los datos recibidos de la interfaz de presentación en paquetes de transmisión. Si la longitud de los datos requiere la transmisión de más de (5) intervalos de tiempo (véase el Cuadro 21) o, para una estación móvil AIS, si el número total de transmisiones AMDTAA de los Mensajes 6, 8, 12 y 14 en esta trama excede de 20 intervalos, el AIS no debe transmitir los datos, debiendo responder con un acuse de recibo negativo a la interfaz de presentación.

En el Cuadro 21 se ha considerado que se requerirá el número máximo teórico de bits de rellenos. Podría aplicarse un mecanismo capaz de determinar, previo a la transmisión, el número de bits de relleno necesario en relación con el § 3.2.2.1, en dependencia del contenido actual de la entrada para transmisión a partir de la interfaz de presentación. Si tal mecanismo determina que serían necesarios menos bits de relleno que los indicados en el Cuadro 21, entonces podría transmitirse un número de bits de datos mayor que el indicado en dicho Cuadro, aplicando el número de bits de relleno actualmente requerido. Sin embargo, el número total de intervalos de tiempo necesario para esta transmisión no deberá incrementarse producto de esta optimización.

Considerando la obligación de utilizar mensajes relativos a la seguridad y mensajes binarios, resulta esencial que los mensajes variables se establezcan con fronteras de bytes. Para garantizar el relleno de bits necesario para los mensajes de longitud variable en las situaciones más desfavorables, con referencia al formato de paquetes (véase el § 3.2.2.2) deberán utilizarse los siguientes parámetros orientativos:

CUADRO 21

Número de intervalos	Número máximo de bits de datos	Bits de relleno	Número total de bits de almacenamiento intermedio
1	136	36	56
2	360	68	88
3	584	100	120
4	808	132	152
5	1 032	164	184

5.3 Paquetes de transmisión

5.3.1 Mensajes direccionados 6 y 12

Los mensajes direccionados deben tener un ID de destino. La estación origen debe esperar un mensaje de acuse de recibo (Mensaje 7 o Mensaje 13). Si no se recibe el acuse de recibo la estación debe volver a intentar la transmisión. La estación debe esperar 4 s antes de efectuar los reintentos. Cuando se reintente una transmisión, la bandera de retransmisión debe ponerse en retransmitido. El número de intentos debe ser 3, pero podría ser configurable entre 0 y 3 reintentos por una aplicación exterior a través de la interfaz de presentación. Cuando una aplicación exterior le da un valor distinto, el número de reintentos debe volver a ponerse en 3 reintentos después de 8 min. El resultado global de la transferencia de datos debe entregarse a las capas superiores. El acuse de recibo debe realizarse entre las capas de transporte de las dos estaciones.

Cada paquete de transferencia de datos en la interfaz de presentación debe tener un identificador de paquete exclusivo formado por el tipo de mensaje (mensajes binarios o relacionados con la seguridad), el ID de origen, el ID de destino y el número de orden.

El número de orden debe asignarse en el oportuno mensaje de la interfaz de presentación que llega a la estación.

La estación de destino debe devolver el mismo número de orden en el mensaje de acuse de recibo de la interfaz de presentación.

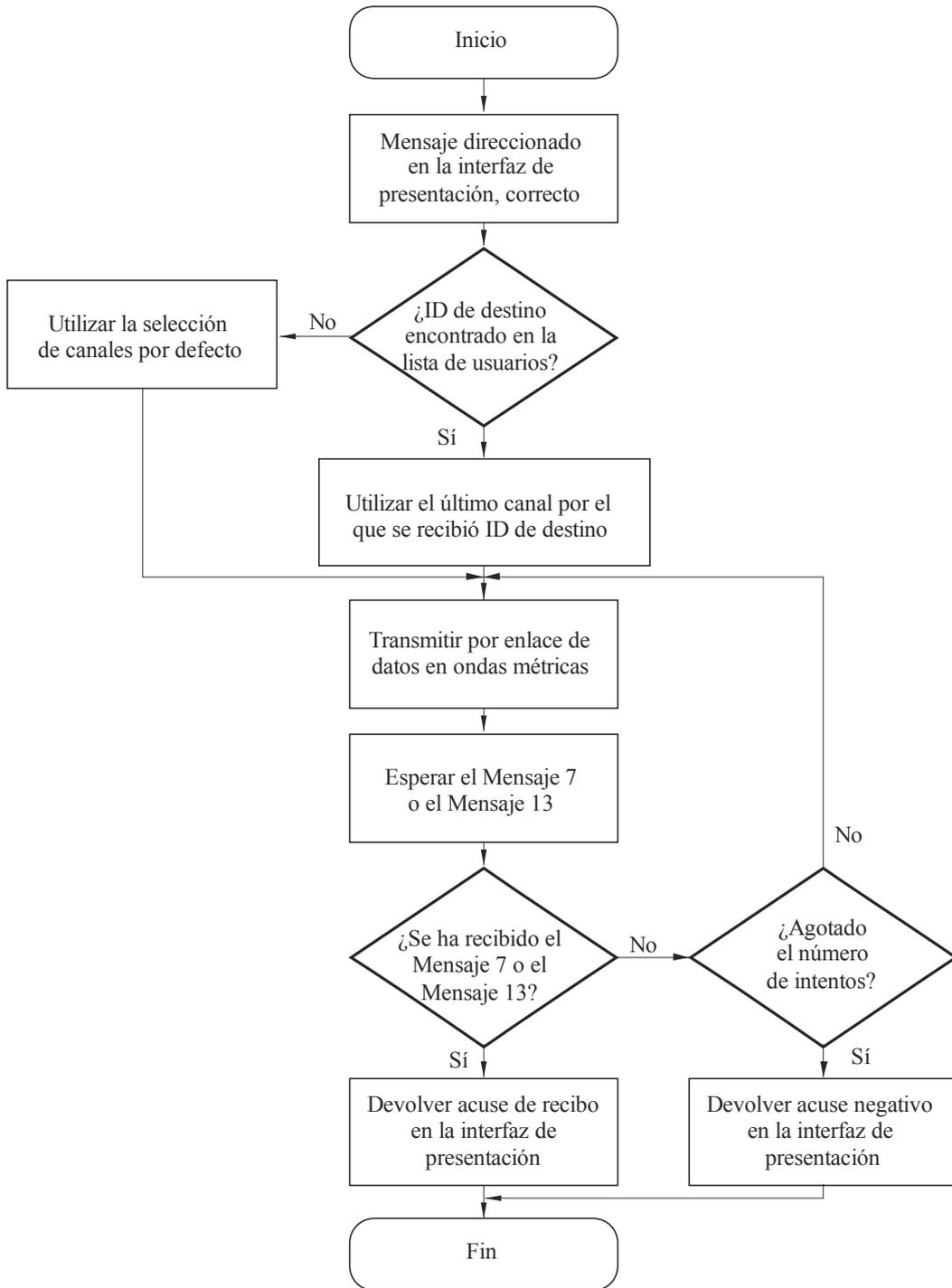
La estación de origen no debe volver a utilizar un número de orden hasta que haya recibido el acuse o haya agotado el límite temporal.

El acuse de recibo debe colocarse en el primer lugar de la cola de transferencia de datos tanto en la interfaz de presentación como en el enlace de datos en ondas métricas.

Estos acuses de recibo se aplican solamente al enlace de datos de la banda de ondas métricas. Para acusar recibos de aplicaciones deben utilizarse otros medios.

Véanse la Fig. 23 y el Anexo 6.

FIGURA 23



1371-23

5.3.2 Mensajes de radiodifusión

Los mensajes de radiodifusión carecen de ID de destino. Por ello las estaciones receptoras no tienen que acusar recibo de los mensajes de radiodifusión.

5.3.3 Conversión a mensajes de interfaz de presentación

Cada paquete de transmisión recibido debe convertirse en su correspondiente mensaje de interfaz de presentación y presentado en el orden de recepción independientemente de la categoría del mensaje.

Las aplicaciones que utilicen la interfaz de presentación deben responsabilizarse de su propio plan de numeración, como convenga. Para las estaciones móviles, los mensajes direccionados no deben enviarse a la interfaz de presentación, cuando el destino del ID de usuario (ISMM de destino) sea distinto del ID de la propia estación (el propio ISMM).

5.4 Protocolo de interfaz de presentación

Los datos que vayan a ser transmitidos por el dispositivo AIS deben introducirse a través de la interfaz de presentación; los datos recibidos por el dispositivo AIS deben extraerse a través de la interfaz de presentación. Los formatos y protocolos utilizados por esta corriente de datos están definidos en las series CEI 61162.

Anexo 3

Gestión de canal AIS mediante mensajes de llamada selectiva digital³

1 Generalidades

1.1 Las estaciones AIS móviles (requerido para la Clase A y facultativo para las demás clases) con capacidad de recibir y procesar mensajes LLSD deben actuar únicamente en respuesta a mensajes LLSD a efectos de gestión de canal AIS. Todos los otros mensajes LLSD deben descartarse. Véase el § 1.2 para los detalles de los símbolos de ampliación LLSD aplicables. El AIS de Clase A debe contener un receptor LLSD especializado permanentemente sintonizado en el canal 70.

1.2 Las estaciones costeras dotadas de equipos de LLSD pueden transmitir llamadas de coordenadas geográficas de zona VTS únicamente o llamadas dirigidas específicamente a estaciones individuales por el canal 70, para especificar las fronteras regionales y los canales de frecuencias regionales y nivel de potencia del transmisor que se han de utilizar en el AIS en cada región. El dispositivo AIS debe ser capaz de procesar los símbolos de ampliación números 00, 01, 09, 10, 11, 12 y 13 del Cuadro 5 de la Recomendación UIT-R M.825 mediante la ejecución de las operaciones definidas en el Anexo 2, § 4.1 con las frecuencias regionales y las fronteras regionales especificadas en estas llamadas. Las llamadas dirigidas a estaciones individuales que no contengan los símbolos de ampliación números 12 y 13 deben utilizarse para ordenar a estas estaciones que utilicen los canales especificados hasta que se transmitan otras instrucciones a dichas estaciones. Los canales regionales primario y secundario (Recomendación UIT-R M.825, Cuadro 5) corresponden a los canales A y B, respectivamente, del Cuadro 72, Anexo 8 (Mensaje 22). Los únicos valores empleados por el símbolo de ampliación número 01 deben ser 01 y 12, significando 1 V y 12,5 V. Esto se aplica a las transmisiones AMDT.

El símbolo de ampliación número 00 no afecta a los canales AMDT.

³ Véanse las Recomendaciones UIT-R M.493, UIT-R M.541, UIT-R M.825 y el Anexo 4 a la Recomendación UIT-R M.1084.

1.3 La estación costera debe verificar que el tráfico LLSD total quede limitado a 0,075 E de acuerdo con la Recomendación UIT-R M.822.

2 Programación

Las estaciones costeras que transmiten llamadas de coordenadas geográficas de zona VTS únicamente para designar regiones y canales de frecuencias AIS han de programar sus transmisiones de modo que los barcos que transiten por dichas regiones queden avisados con suficiente antelación para efectuar las operaciones descritas en los § 4.1.1 a 4.1.5 del Anexo 2. Se recomienda un intervalo de transmisión de 15 min, efectuando dos veces la misma transmisión con una separación de tiempo de 500 ms entre dos transmisiones, para asegurarse de su recepción por los transpondedores AIS.

3 Designación de canales regionales

3.1 Para designar canales de frecuencias AIS regionales, deberán utilizarse los símbolos de ampliación números 09, 10 y 11, de conformidad con el Cuadro 5 de la Recomendación UIT-R M.825. Cada uno de estos símbolos de ampliación debe ir seguido de dos símbolos de LLSD (de cuatro dígitos), con el cual se especifican los canales regionales AIS que define el Anexo 4 a la Recomendación UIT-R M.1084. El procedimiento admite canales simplex de 25 kHz para las opciones regionales, a reserva de lo dispuesto en el Apéndice 18 del RR. El símbolo de ampliación número 09 debe designar el canal regional principal, mientras que los símbolos de ampliación número 10 o número 11 deberán utilizarse para designar el canal regional secundario. La bandera de retorno de interferencia RF no se aplica al AIS. Debe ponerse en cero. La designación de canales regionales debe considerar también los § 4.1.5.1 y 4.1.9 del Anexo 2.

3.2 Cuando se requiera funcionamiento en un solo canal, se deberá utilizar solamente el símbolo de ampliación número 09. Para funcionamiento en dos canales, se deberá utilizar el símbolo de ampliación número 10 para indicar que el canal secundario ha de funcionar tanto en modo transmisión como en modo recepción, o bien utilizar el símbolo de ampliación número 11 para indicar que el canal secundario sólo funcionará en modo recepción.

4 Designación de zonas regionales

Para designar las zonas regionales en las que se pueden utilizar canales de frecuencias AIS, deberán emplearse los símbolos de ampliación números 12 y 13 de conformidad con el Cuadro 5 de la Recomendación UIT-R M.825. El símbolo de ampliación número 12 debe ir seguido de la dirección de coordenadas geográficas del ángulo noroeste del rectángulo de proyección Mercator con una aproximación de una décima de minuto. El símbolo de ampliación número 13 debe ir seguido de la dirección de coordenadas geográficas del ángulo suroeste del rectángulo de proyección Mercator con una aproximación de una décima de minuto. Al emplear LLSD para la designación de zona regional debe suponerse que el tamaño de la zona transitoria tiene el valor por defecto (5 millas náuticas). Para las llamadas dirigidas a estaciones individuales, pueden omitirse los símbolos de ampliación números 12 y 13 (véase el § 1.2 de este Anexo).

Anexo 4

Aplicaciones de larga distancia

1 Generalidades

Las aplicaciones de larga distancia pueden establecerse mediante interfaces con otros equipos o mediante difusión.

2 Aplicaciones de larga distancia mediante interfaces con otros equipos

Los equipos móviles a bordo de barcos de la Clase A deben proporcionar una interfaz bidireccional para los equipos que hagan posibles las comunicaciones de larga distancia. La interfaz deberá cumplir las series CEI 61162.

Las aplicaciones para comunicaciones de larga distancia (LR, *long-range*) deben tener en cuenta lo siguiente:

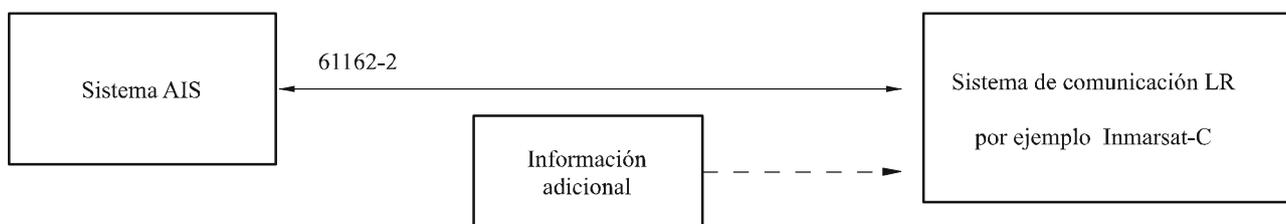
- La aplicación de larga distancia de AIS debe funcionar en paralelo con el enlace de datos en ondas métricas. El funcionamiento LR no será continuo. El sistema no se diseñará para construir y mantener imágenes de tráfico en tiempo real para una amplia zona. Las actualizaciones de la posición se efectuarán unas 2-4 veces por hora (como máximo). Ciertas aplicaciones sólo requerirán ser actualizadas dos veces al día. Puede afirmarse que la aplicación LR no constituye una carga de trabajo para el sistema de comunicaciones ni el transpondedor y no interferirá con el funcionamiento normal del enlace de datos en ondas métricas.
- El modo de explotación de larga distancia tendrá carácter de interrogación sólo en las zonas geográficas. Las estaciones de base interrogarán los sistemas AIS inicialmente por zona geográfica, seguido por interrogación direccionada. En la respuesta sólo se incluirá la información AIS: por ejemplo los datos de posición, estáticos y los relacionados con el viaje.
- Esta Recomendación no define el sistema de comunicación para AIS de largo alcance.

Configuración ejemplo:

Funcionamiento con Inmarsat-C

El montaje genérico de la configuración de larga distancia se muestra en la Fig. 24.

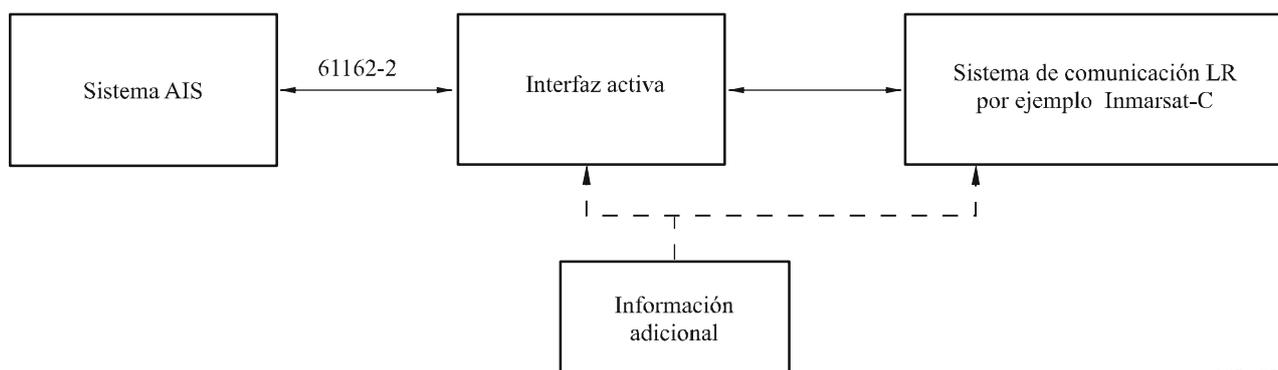
FIGURA 24



1371-24

Debido a la ausencia de interfaces CEI 61162-2 en los sistemas de comunicaciones de larga distancia, puede utilizarse la configuración mostrada en la Fig. 25 como solución provisional.

FIGURA 25



1371-25

3 Aplicaciones de larga distancia mediante difusión

Los sistemas de recepción de AIS de larga distancia pueden recibir mensajes de difusión AIS de larga distancia, siempre que dichos mensajes estén estructurados de forma adecuada y sean transmitidos adaptados a los sistemas de recepción.

3.1 Estructura de bits de paquetes para el mensaje de difusión de larga distancia AIS

Los sistemas de recepción de AIS de larga distancia requieren una capacidad de almacenamiento intermedia para preservar la integridad del mensaje AIS en los límites del intervalo de tiempo AIS. El Cuadro 1 muestra la estructura de bits modificada de un paquete diseñada para la recepción de mensajes AIS desde satélites con órbitas con una altitud de hasta 1 000 km.

CUADRO 1

Estructura modificada de los bits de un paquete para la recepción de mensajes AIS de larga distancia

Composición del intervalo	Bits	Notas
Rampa ascendente	8	Normalizado
Secuencia de acondicionamiento	24	Normalizado
Bandera de inicio	8	Normalizado
Campo de datos	96	El campo de datos es de 168 bits para otros mensajes AIS de un único intervalo. Este campo se acorta en 72 bits para permitir el almacenamiento del sistema de recepción de larga distancia
VRC	16	Normalizado
Bandera de fin	8	Normalizado
Almacenamiento del sistema receptor AIS de larga distancia	96	Relleno de bits = 4 bits Fluctuación de sincronización (estación móvil) = 3 bits Fluctuación de sincronización (móvil/satélite) = 1 bit Diferencia del retardo de propagación = 87 bits Reserva = 1 bit
Total	256	Normalizado (NOTA – Sólo se utilizan 160 bits en la transmisión de 17 ms)

3.2 Mensaje de difusión AIS de larga distancia

En el Cuadro 81 de Anexo 8 se muestra el campo de datos de mensaje de difusión AIS de larga distancia (Mensaje 27).

3.3 Método de transmisión para el mensaje de difusión AIS de larga distancia

El mensaje de difusión AIS de larga distancia debe ser transmitido por las estaciones AIS de Clase A con los valores de potencia actuales utilizando el intervalo de transmisión, el esquema de acceso, el calificador de estación costera AIS y los dos canales de larga distancia (no AIS 1 ni AIS 2) especificados en los apartados siguientes. La estación AIS de Clase A debe realizar la difusión AIS de larga distancia como una función sólo de transmisión.

3.3.1 Intervalo de transmisión

El intervalo de transmisión nominal de un mensaje de difusión AIS de larga distancia debe ser de 3 min.

3.3.2 Esquema de acceso

El esquema de acceso para la transmisión de mensajes de difusión AIS de larga distancia debe ser acceso múltiple por división en el tiempo de acceso aleatorio (AMDTAA). El AIS sólo debe tener en cuenta las dos frecuencias en el VDL AIS a fin de valorar los intervalos de tiempo candidatos para la transmisión del mensaje AIS de larga distancia. El VDL AIS sólo se compone del canal A (por defecto AIS 1) y del canal B (por defecto AIS 2). La difusión AIS de larga distancia en los dos canales de larga distancia designados no debe considerarse parte del VDL AIS a los efectos de la programación de las transmisiones AMDTAA de los mensajes de difusión AIS de larga distancia.

3.3.3 Calificador de estación costera AIS

Cuando la estación de Clase A se encuentra dentro del alcance de una estación base AIS, la transmisión del mensaje de difusión AIS de larga distancia mediante el Mensaje 4, queda a la discreción de la autoridad competente. Si la estación AIS de Clase A no recibe un Mensaje 4, debe volver a su estado de funcionamiento nominal después de 3 minutos.

3.3.4 Transmisión del mensaje de difusión de larga distancia

El mensaje de difusión AIS de larga distancia sólo debe transmitirse en dos canales designados y no en los canales AIS (AIS 1, AIS 2 o canales regionales). Las transmisiones se alternarán entre dichos canales de forma que cada canal se utilice solamente cada 6 minutos.

Anexo 5

Mensajes específicos de la aplicación

1 Generalidades

Los mensajes AIS en los que el contenido de datos está definido por la aplicación son mensajes específicos de la aplicación. Ejemplo de esto son los Mensajes binarios 6 y 8. El contenido de datos no afecta el funcionamiento del AIS. El AIS es un medio para transferir el contenido de datos entre las estaciones. La estructura de datos de mensaje funcional consta de un identificador de aplicación (AI) seguido de los datos de aplicación.

1.1 Mensajes binarios

Un mensaje binario consta de tres partes:

- Marco AIS estándar (ID de mensaje, indicador de repetición, ID de fuente, y, para los mensajes binarios direccionados, un ID de destino).
- Identificador de aplicación de 16 bits (AI = DAC + FI), que consta de:
 - código de zona designada de 10 bits (DAC) – basado en el MID, tal como figura en el Apéndice 43, Cuadro 1 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR);
 - identificador de función de 6 bits (FI) – admite 64 mensajes únicos específicos de la aplicación.
- Contenido de datos (longitud variable hasta un máximo dado).

1.2 Definición de los identificadores de aplicación

El identificador de aplicación identifica de manera única el mensaje y su contenido. El identificador de aplicación es un número de 16 bits empleado para identificar el significado de los bits que marcan el contenido de datos. El uso de los identificadores de aplicaciones se define en el § 2.

El DAC es un número de 10 bits. Las asignaciones DAC son:

- internacional (DAC = 1), mantenido mediante acuerdo internacional para uso mundial;
- regional (DAC > 1), mantenido por las autoridades regionales interesadas; y
- prueba (DAC = 0), empleado a efectos de prueba.

Se recomienda utilizar DAC 2-9 para identificar posteriores versiones de mensajes específicos internacionales y que el administrador de mensajes específicos de aplicación base la selección de DAC en el MID del país o región del administrador. El propósito es que cualquier mensaje específico de aplicación pueda utilizarse en todo el mundo. La elección del DAC no limita la zona en que el mensaje puede utilizarse.

El FI es un número de 6 bits asignado para identificar de manera única la estructura de contenido de datos en una aplicación bajo una asignación DAC. Cada DAC puede admitir hasta 64 aplicaciones.

- La definición de las características técnicas (Anexos 2, 3 y 4) de cualquier estación AIS abarca las capas 1 a 4 del modelo OSI, únicamente (véase el § 1 del Anexo 2).
- Las capas 5 (sesión), 6 (presentación) y 7 (aplicación, que incluye la interfaz hombre-máquina) deben ser conformes a las definiciones y directrices dadas en este Anexo 5 con el fin de evitar conflictos de aplicación.

1.3 Definición de mensajes de función

Cada combinación única de identificación de aplicación (AI) y datos de aplicación forma un mensaje funcional. La codificación y descodificación del contenido de datos de un mensaje binario se basa en un cuadro identificado por el valor de AI. Los cuadros identificados por un valor AI internacional (IAI, *international AI*) deben mantenerse y publicarse por la autoridad internacional responsable de definir los mensajes funcionales intencionales (IFM, *international function messages*). El mantenimiento y la publicación de cuadros AI regionales (RAI, *regional AI*), que definen los mensajes funcionales regionales (RFM, *regional function messages*), deben depender de las autoridades nacionales o regionales.

El Cuadro 23 identifica hasta diez mensajes funcionales internacionales (IFM) diseñados para dar soporte a cualquier implementación de mensajes binarios difundidos o direccionados (aplicaciones de sistemas). Se definen y mantienen en la UIT.

2 Estructura de datos binarios

Este Anexo proporciona directrices generales para elaborar la estructura del contenido de datos de los mensajes binarios difundidos y direccionados.

2.1 Identificador de aplicación

Los mensajes binarios direccionados y difundidos deben contener un identificador de aplicación de 16 bits, estructurado como sigue:

CUADRO 22

bit	Descripción
15-6	Código de zona designada (DAC). Este código se basa en las cifras de identificación marítima (MID). Cero (prueba) y 1 (internacional) son excepciones. Aunque la longitud es de 10 bits, los códigos DAC iguales o mayores que 1000 se reservan para uso futuro
5-0	El significado debe ser determinado por la autoridad responsable de la zona dada en el código de zona designada

Mientras que el identificador de aplicación admite aplicaciones regionales, el identificador de aplicación debe tener los siguientes valores especiales para la compatibilidad internacional.

2.1.1 Identificador de aplicación de prueba

El identificador de aplicación de prueba (DAC = 0) con cualquier identificador de función (0 a 63) debe emplearse para pruebas. El identificador de función es arbitrario.

2.1.2 Identificador de aplicación internacional

El identificador de aplicación internacional (DAC = 1) debe emplearse para aplicaciones internacionales de importancia mundial. Las aplicaciones internacionales específicas se identifican mediante un identificador de función único (véase el Cuadro 23).

CUADRO 23

Identificador de aplicación (decimal)		Identificador de aplicación (binario)		Descripción
DAC	Identificador de función	DAC	Identificador de función	
001	00	0000 0000 01	00 0000	IFM 0 = Telegrama de texto ASCII 6 bits (§ 5.1)
001	01	0000 0000 01	00 0001	Descontinuado
001	02	0000 0000 01	00 0010	IFM 2 = Interrogación sobre IFM específico (§ 5.2)
001	03	0000 0000 01	00 0011	IFM 3 = Capacidad interrogación (§ 5.3)
001	04	0000 0000 01	00 0100	IFM 4 = Respuesta de capacidad interrogación (§ 5.4)
001	05	0000 0000 01	00 0101	IFM 5 = Acuse de recibo de aplicación a un mensaje binario direccionado (§ 5.5)
001	06 a 09	0000 0000 01	–	Reservado para futuras aplicaciones del sistema
001	10 a 63	0000 0000 01	–	Reservado para aplicaciones operacionales internacionales

NOTA 1 – Los códigos DAC 1000 a 1023 están reservados para un uso futuro.

3 Directrices para crear mensajes funcionales

El uso de intervalos por mensajes funcionales debe tener en cuenta el impacto sobre la carga del enlace de datos en ondas métricas a nivel del sistema.

3.1 Mensajes funcionales internacionales

Lo siguiente debe considerarse al crear mensajes funcionales internacionales:

- mensajes funcionales internacionales publicados (véanse los documentos de la OMI y de la UIT);
- asuntos de herencia y compatibilidad con estructuras de mensaje actuales, reemplazadas u obsoletas;
- periodo de tiempo necesario para introducir formalmente una nueva funcionalidad;
- cada mensaje funcional debe tener un identificador único (AI);
- número limitado de identificadores funcionales internacionales.

3.2 Mensajes funcionales regionales

Lo siguiente debe considerarse al crear mensajes funcionales regionales:

- mensajes funcionales regionales e internacionales publicados;
- asuntos de herencia y compatibilidad con estructuras de mensaje actuales, reemplazadas u obsoletas (por ejemplo, el indicador de versión FI de 3 bits);
- periodo de tiempo necesario y costo para introducir formalmente una nueva funcionalidad;
- cada mensaje funcional debe tener un identificador único (AI);

- número limitado de identificadores funcionales atribuidos para uso local, regional, nacional o multinacional;
- requisitos de los mensajes cifrados.

4 Directrices para redactar mensajes funcionales (FM)

Al elaborar mensajes funcionales, debe considerarse lo siguiente:

- un mensaje a efectos de prueba y evaluación con el fin de garantizar la integridad en un sistema operacional;
- las reglas que figuran en el § 3.3.7 del Anexo 2 (Estructura de mensaje), y el § 3, Anexo 8 (Descripciones de mensaje);
- para cada campo de datos, según proceda, deben definirse valores para los casos no disponible, normal o funcionamiento incorrecto;
- deben definirse valores por defecto para cada campo de datos.

Cuando se incluye información de posición, debe comprender los siguientes campos de datos en el orden siguiente (véanse los Mensajes 1 y 5 AIS):

- exactitud de posición;
- longitud;
- latitud;
- precisión;
- tipo de dispositivo de fijación de posición electrónico;
- indicación de tiempo.

Al transmitir información de hora y/o fecha, distinta de la indicación de tiempo para la información de posición, esta información debe definirse como sigue (véase el Mensaje 4 AIS):

- Año UTC: 1-9999; 0 = año UTC no disponible = defecto (14 bits)
- Mes UTC: 1-12; 0 = mes UTC no disponible = defecto (4 bits)
- Día UTC: 1-31; 0 = día UTC no disponible = defecto (5 bits)
- Hora UTC: 0-23; 24 = h UTC no disponible = defecto (5 bits)
- Minuto UTC: 0-59; 60 = min UTC no disponible = defecto (6 bits)
- Segundo UTC: 0-59; 60 = s UTC no disponible = defecto (6 bits).

Al transmitir información sobre la dirección de movimiento, ésta debe definirse como dirección de movimiento sobre la tierra (véase el Mensaje 1 AIS).

Todos los campos de datos de los mensajes funcionales deben observar fronteras de bytes. Si es necesario alinear con fronteras de bytes, deben insertarse rellenos.

Las aplicaciones deben reducir al mínimo el uso de los intervalos, teniendo en cuenta las memorias intermedias y el relleno de bits; véase en el Anexo 2 la definición apropiada del mensaje binario.

5 Definiciones de mensajes funcionales internacionales relacionados con el sistema

5.1 IFM 0: Texto con ASCII de 6 bits

IFM 0 es empleado por aplicaciones que usan estaciones AIS para transferir texto ASCII de 6 bits entre aplicaciones. El texto puede enviarse con los Mensajes binarios 6 u 8. El parámetro «bandera acuse de recibo requerido» debe ponerse en 0 al transmitirse con el Mensaje 8.

Cuando se subdividen largas cadenas de texto, se emplea un «número de secuencia de texto» de 11 bits. El número de secuencia de texto es utilizado por la aplicación que origina para subdividir el texto y por la aplicación que recibe, para reensamblarlo. Los números de secuencia de texto para cada subdivisión deben seleccionarse de modo que sean contiguos y siempre crecientes (110, 111, 112, ...). Si se transfieren múltiples textos, los números de secuencia de texto deben escogerse de modo que asocien correctamente el texto subdividido con las cadenas de texto correctas.

CUADRO 24

IFM 0 utilizando el Mensaje 6, mensaje binario direccionado

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 6; siempre 6
Indicador de repetición	2	Empleado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de fuente	30	Número ISMM de la estación origen
Número de secuencia	2	0 – 3; véase el § 5.3.1 del Anexo 2
ID de destino	30	Número ISMM de la estación de destino
Bandera de retransmisión	1	La bandera de retransmisión debe ponerse como sigue: 0 = no hay retransmisión = defecto; 1 = retransmitido
Reserva	1	No empleado. Debe ser cero
DAC	10	DAC internacional = $1_{10} = 000000001_2$
FI	6	Identificador de función = $0_{10} = 00000_2$
Bandera de acuse de recibo requerido	1	1 = respuesta requerida, facultativo para los mensajes binarios direccionados y no empleado para los mensajes difundidos binarios 0 = no se requiere respuesta, facultativo para un mensaje binario direccionado y requerido para los mensajes difundidos binarios
Número de secuencia de texto	11	Número de secuencia. Debe ser incrementado por la aplicación Todo ceros indica que los números de secuencia no se utilizan
Cadena de texto	6-906	ASCII de 6 bits como se define en el Cuadro 44, Anexo 8. Al emplear este IFM, el número de intervalos empleados para transmisión debe reducirse al mínimo teniendo en cuenta el Cuadro 26 Para el Mensaje 6 el máximo es 906
Bits de reserva	máx 6	No empleado para datos y debe ponerse en cero. El número de bytes debe ser 0, 2, 4 ó 6 para mantener las fronteras de bytes. NOTA 1 – Cuando se necesita una reserva de 6 bits para satisfacer la regla de frontera de bytes de 8 bits, la reserva de 6 bits se interpretará como un carácter válido de 6 bits (todo ceros es el carácter «@»). Éste es el caso cuando el número de caracteres es: 1, 5, 9, 13,17, 21, 25, etc.
Número total de bits de datos de aplicación	112-1 008	Para el Mensaje 6 el máximo es 920

CUADRO 25

IFM 0 utilizando el Mensaje 8, mensaje binario difundido

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 8; siempre 8
Indicador de repetición	2	Empleado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de fuente	30	Número ISMM de la estación origen
Reserva	2	No empleado. Debe ser cero
DAC	10	DAC internacional = $1_{10} = 000000001_2$
FI	6	Identificador de función = $0_{10} = 000000_2$
Bandera de acuse de recibo requerido	1	1 = respuesta requerida, facultativo para los mensajes binarios direccionados y no empleado para los mensajes difundidos binarios. 0 = no se requiere respuesta, facultativo para un mensaje binario direccionado y requerido para los mensajes difundidos binarios
Número de secuencia de texto	11	Número de secuencia. Debe ser incrementado por la aplicación. Todo ceros indica que los números de secuencia no se utilizan
Cadena de texto	6-936	ASCII de 6 bits como se define en el Cuadro 44, Anexo 8. Al emplear este IFM, el número de intervalos empleados para transmisión debe reducirse al mínimo teniendo en cuenta el Cuadro 26. Para el Mensaje 8 el máximo es 936
Bits de reserva	máx 6	No empleado para datos y debe ponerse en cero. El número de bytes debe ser 0, 2, 4 ó 6 para mantener las fronteras de bytes. NOTA 1 – Cuando se necesita una reserva de 6 bits para satisfacer la regla de frontera de bytes de 8 bits, la reserva de 6 bits se interpretará como un carácter válido de 6 bits (todo ceros es el carácter «@»). Éste es el caso cuando el número de caracteres es: 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, etc.
Número total de bits de datos de aplicación	80-1 008	

El Cuadro 26 da una estimación del número máximo de caracteres ASCII de 6 bits que puede haber en el campo de datos de aplicación del parámetro datos binarios de los Mensajes 6 y 8. El número de intervalos empleados se verá afectado por el proceso de relleno de bits.

CUADRO 26

Número de intervalos estimado	Número máximo de caracteres ASCII de 6 bits sobre la base del relleno de bits típico	
	Mensaje 6 binario direccionado	Mensaje 8 binario difundido
1	6	11
2	43	48
3	80	86
4	118	123
5	151	156

NOTA 1 – El valor de 5 intervalos tiene en cuenta el caso más desfavorable de condición de relleno de bits.

5.2 IFM 2: Interrogación sobre un mensaje funcional específico

IFM 2 debe ser empleado por una aplicación para interrogar (utilizando el Mensaje 6) a otra aplicación acerca del mensaje funcional especificado.

La aplicación que responde a esta interrogación debe emplear un mensaje binario direccionado.

CUADRO 27

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 6; siempre 6
Indicador de repetición	2	Empleado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de origen	30	Número ISMM de la estación de origen
Número de secuencia	2	0 – 3; véase el § 5.3.1 del Anexo 2
ID de destino	30	Número ISMM de la estación de destino
Bandera de retransmisión	1	La bandera de retransmisión debe ponerse como sigue: 0 = no hay retransmisión = defecto; 1 = retransmitido
Reserva	1	No utilizado. Debe ser 0
DAC	10	DAC internacional = $1_{10} = 000000001_2$
FI	6	Identificador de función = $2_{10} = 000010_2$
Código DAC solicitado	10	IAI, RAI o prueba
Código FI solicitado	6	Véanse los documentos de referencia FI apropiados
Bits de reserva	64	No utilizado, debe ponerse en 0, reservado para uso futuro
Número total de bits	168	El Mensaje 6 resultante ocupa un intervalo

5.3 IFM 3: Interrogación de capacidad

IFM 3 debe ser empleado por una aplicación para interrogar (utilizando el Mensaje 6) a otra aplicación acerca de la disponibilidad de identificadores de aplicación para el DAC especificado. La petición se hace por separado para cada DAC.

IFM 3 puede emplearse únicamente como contenido de datos de un mensaje binario direccionado.

CUADRO 28

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 6; siempre 6
Indicador de repetición	2	Empleado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de origen	30	Número ISMM de la estación de origen
Número de secuencia	2	0 – 3; véase el § 5.3.1 del Anexo 2
ID de destino	30	Número ISMM de la estación de destino
Bandera de retransmisión	1	La bandera de retransmisión debe ponerse como sigue: 0 = no hay retransmisión = defecto; 1 = retransmitido
Reserva	1	No utilizado. Debe ser 0
DAC	10	DAC internacional = $1_{10} = 000000001_2$
FI	6	Identificador de función = $3_{10} = 000011_2$
Código DAC solicitado	10	IAI, RAI o prueba
Bits de reserva	70	No utilizado, debe ponerse en 0, reservado para uso futuro
Número total de bits	168	El Mensaje 6 resultante ocupa un intervalo

5.4 IFM 4: Respuesta de capacidad

IFM 4 debe emplearse por una aplicación para responder (utilizando el Mensaje 6) a un mensaje funcional de interrogación de capacidad (IFM 3). La respuesta contiene el estado de disponibilidad de la aplicación para cada identificador de función para el DAC especificado.

La aplicación debe emplear un mensaje binario direccionado para responder a la aplicación interrogante.

CUADRO 29

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 6; siempre 6
Indicador de repetición	2	Empleado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de origen	30	Número ISMM de la estación de origen
Número de secuencia	2	0 – 3; véase el § 5.3.1 del Anexo 2
ID de destino	30	Número ISMM de la estación de destino

CUADRO 29 (Fin)

Parámetro	Número de bits	Descripción
Bandera de retransmisión	1	La bandera de retransmisión debe ponerse como sigue: 0 = no hay retransmisión = defecto; 1 = retransmitido
Reserva	1	No utilizado. Debe ser 0
DAC	10	DAC internacional = $1_{10} = 0000000001_2$
FI	6	Identificador de función = $4_{10} = 000100_2$
Código DAC	10	IAI, RAI o prueba
Disponibilidad FI	128	Tabla de capacidad FI, un par de bits consecutivos debe emplearse para cada FI, en el orden FI 0, FI 1, .....FI 63. Primer bit del par: 0 = FI no disponible (defecto) 1 = FI disponible; segundo bit del par: reservado para uso futuro; debe ponerse en cero
Reserva	126	No utilizado, debe ponerse en 0, reservado para uso futuro
Número total de bits	352	El Mensaje 6 resultante ocupa dos intervalos

5.5 IFM 5: Acuse de recibo de aplicación a un mensaje binario direccionado

Cuando se solicita, el IFM 5 debe ser empleado por una aplicación para confirmar la recepción de un mensaje binario direccionado. Una aplicación nunca debe acusar recibo de un mensaje difundido binario.

Si la aplicación interrogante no recibe un IFM 5, cuando lo solicita, entonces la aplicación debe suponer que la unidad AIS direccionada no tiene una aplicación vinculada con su PI.

Si hay una aplicación en la estación AIS, no debe responder si la «bandera acuse de recibo requerido» está puesta en 0.

CUADRO 30

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 6; siempre 6
Indicador de repetición	2	Empleado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de origen	30	Número ISMM de la estación de origen
Número de secuencia	2	0 – 3; véase el § 5.3.1 del Anexo 2
ID de destino	30	Número ISMM de la estación de destino
Bandera de retransmisión	1	La bandera de retransmisión debe ponerse como sigue: 0 = no hay retransmisión = defecto; 1 = retransmitido
Reserva	1	No utilizado. Debe ser 0
DAC	10	DAC internacional = $1_{10} = 0000000001_2$
FI	6	Identificador de función = $5_{10} = 000101_2$

CUADRO 30 (Fin)

Parámetro	Número de bits	Descripción
Código DAC del mensaje funcional recibido	10	Se recomienda como reserva
Código FI del FM recibido	6	
Número de secuencia de texto	11	Número de secuencia en el mensaje del que se acusa recibo 0 = defecto (no hay número de secuencia) 1 – 2047 = número de secuencia del FM recibido
AI disponible	1	0 = recibido pero AI no disponible 1 = AI disponible
Respuesta AI	3	0 = imposible responder 1 = acuse de recibo de recepción 2 = seguirá la respuesta 3 = puede responder pero actualmente inhibido 4 – 7 = reserva para uso futuro
Bits de reserva	49	No utilizado, debe ponerse en 0, reservado para uso futuro
Número total de bits	168	El Mensaje 6 resultante ocupa un intervalo

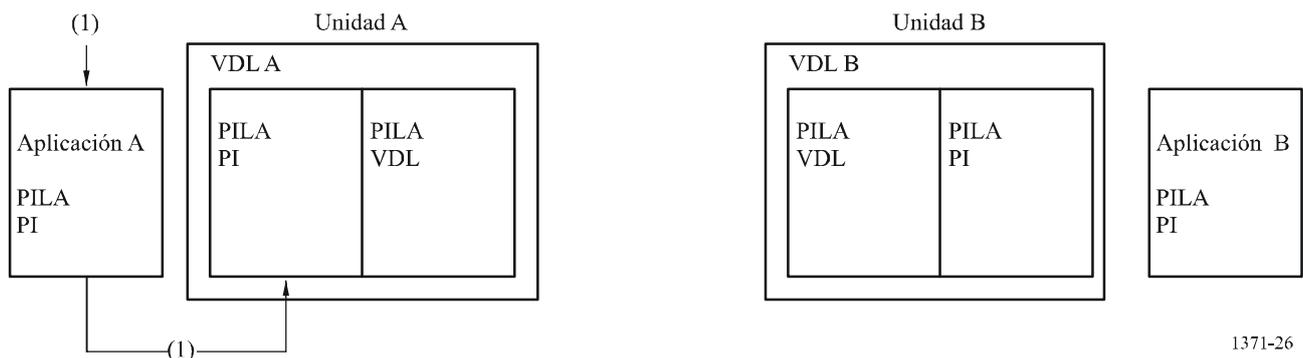
Anexo 6

Orden de transmisión de los paquetes

Este Anexo describe el método de intercambio de información entre las capas de aplicación (A y B) de las estaciones por el enlace VDL a través de la interfaz de presentación (PI).

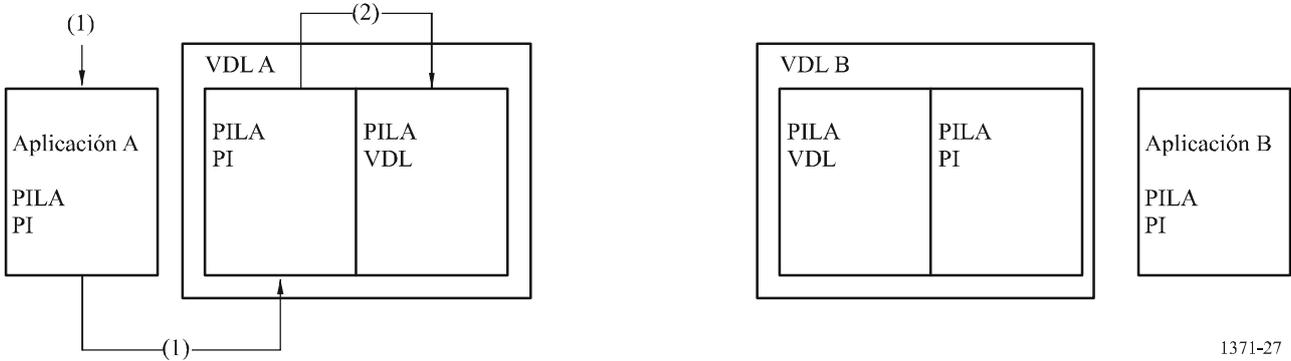
La aplicación de origen asigna un número correlativo a cada paquete de la transmisión, utilizando el mensaje direccionado. El número de orden puede ser 0, 1, 2 ó 3. Este número junto con el tipo de mensaje y destino dotan a la transmisión de un identificador de transacción único. Este identificador de transacción se comunica a la aplicación receptora.

FIGURA 26



Paso 1: La aplicación A entrega 4 mensajes direccionados a B con números correlativos 0, 1, 2 y 3 a través de la interfaz de presentación (PI).

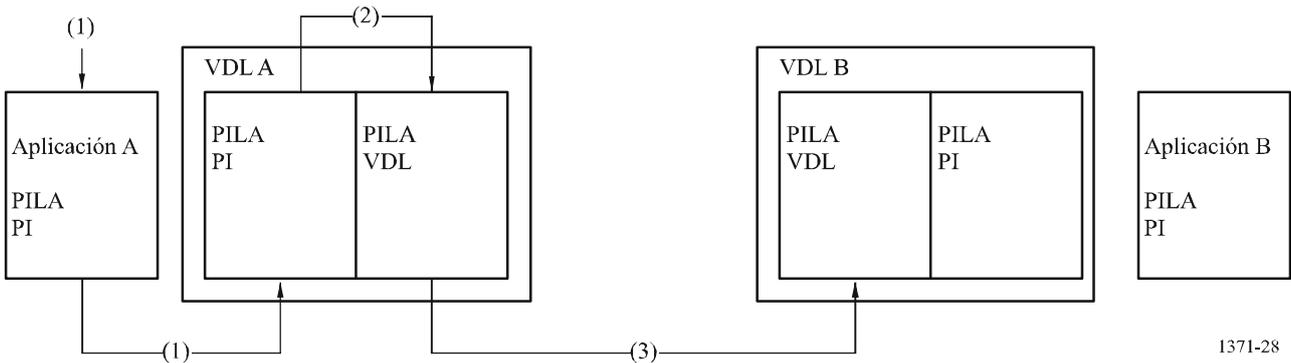
FIGURA 27



1371-27

Paso 2: VDL A recibe los mensajes direccionados y los coloca en la cola de transmisión.

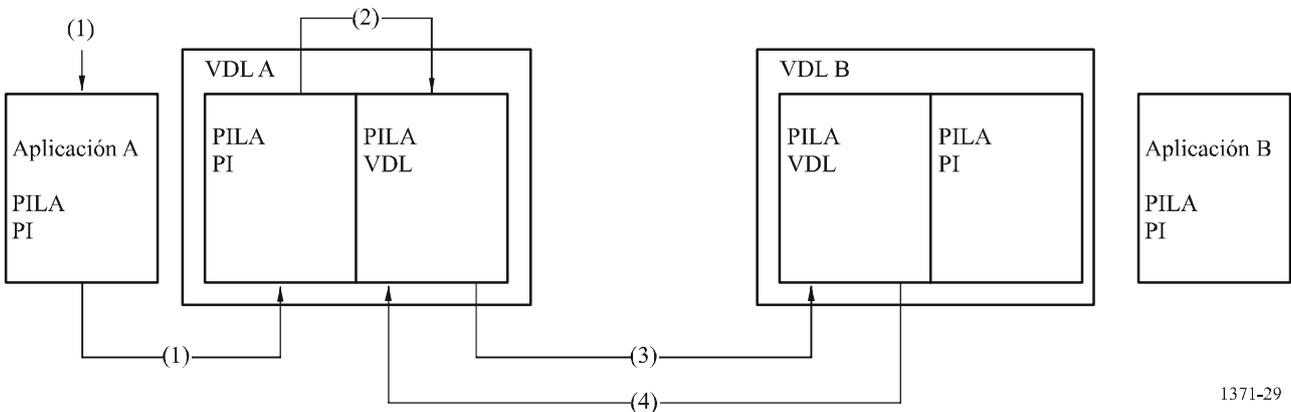
FIGURA 28



1371-28

Paso 3: VDL A transmite los mensajes al VDL B que sólo recibe los mensajes con los números de orden 0 y 3.

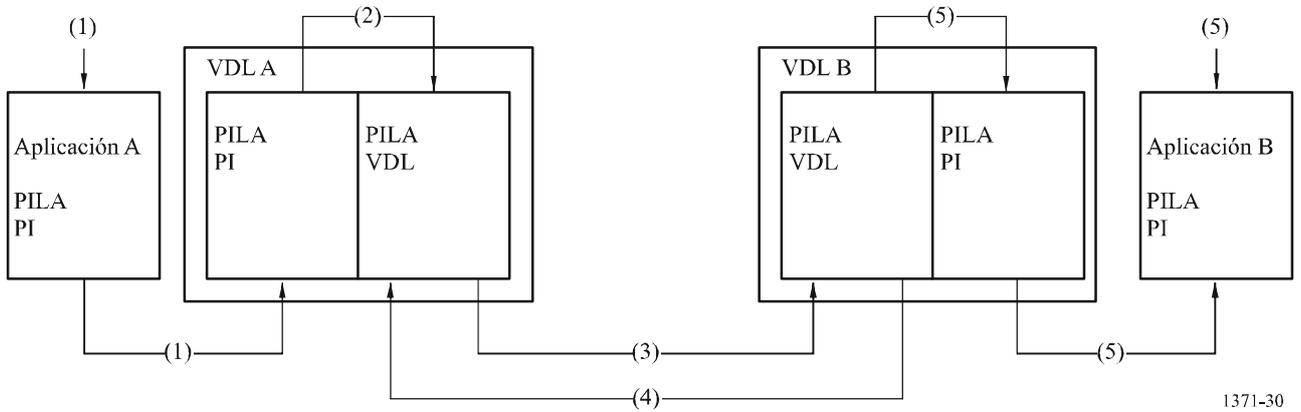
FIGURA 29



1371-29

Paso 4: VDL B devuelve al VDL A mensajes del VDL-ACK con los números de orden 0 y 3.

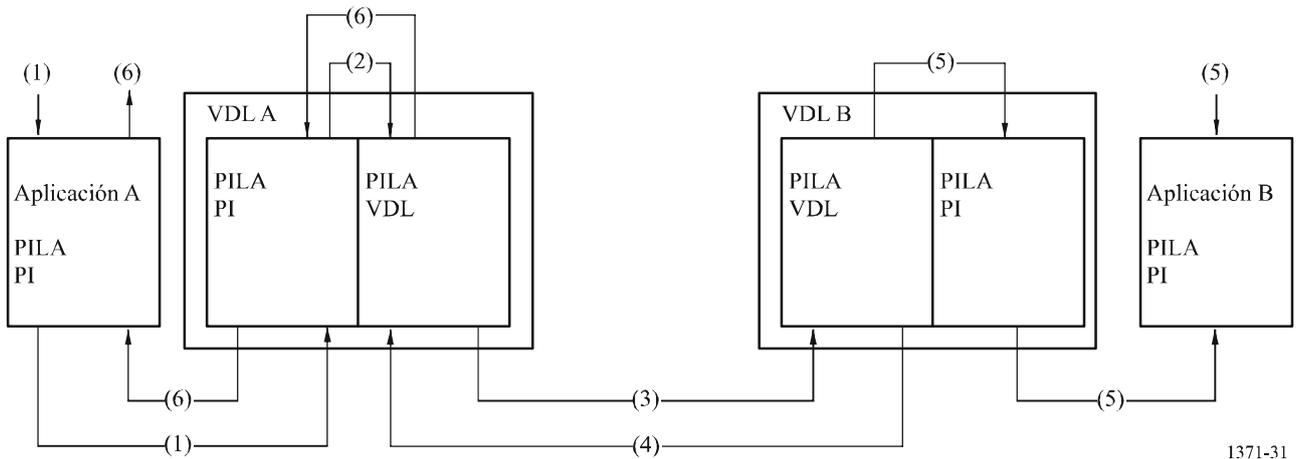
FIGURA 30



1371-30

Paso 5: VDL B entrega a la aplicación B mensajes direccionados con los números de orden 0 y 3.

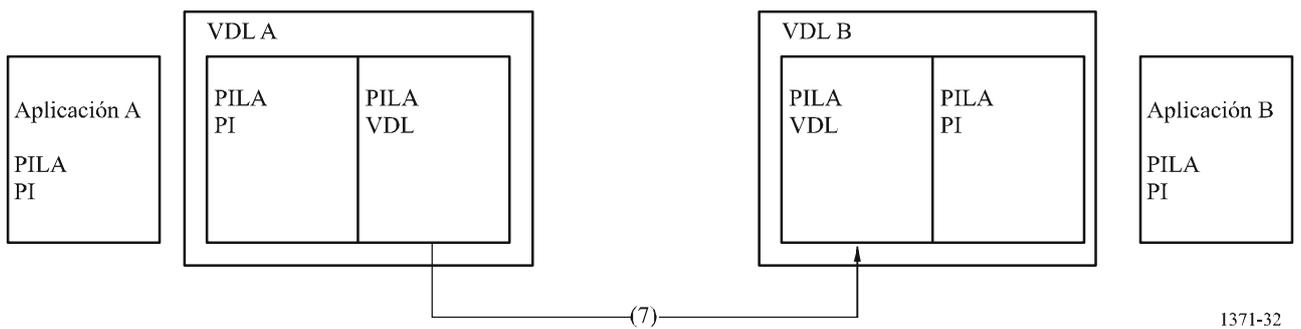
FIGURA 31



1371-31

Paso 6: VDL A devuelve a la aplicación A, PI-ACK (OK) con los números de orden 0 y 3.

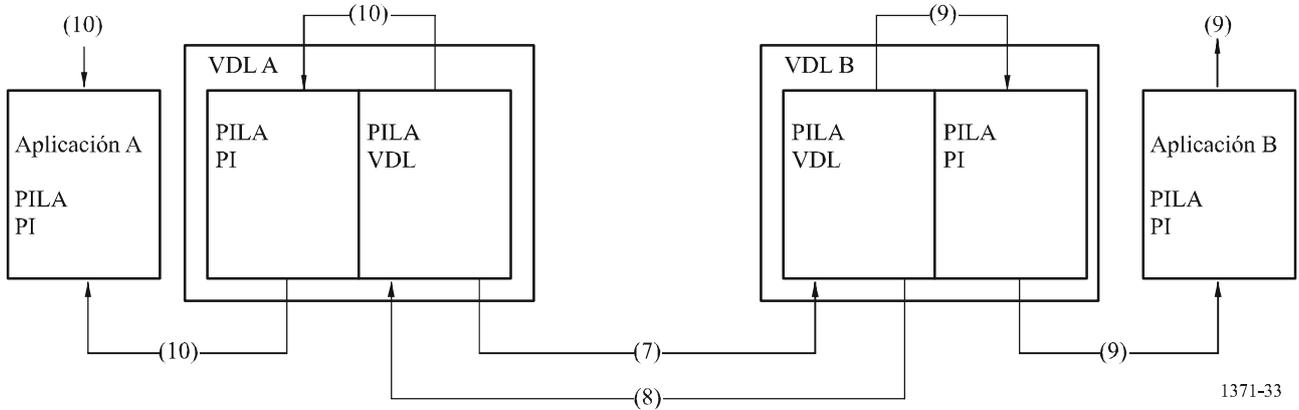
FIGURA 32



1371-32

Paso 7: VDL A fija los límites temporales de los números de orden 1 y 2 y retransmite los mensajes direccionados al VDL B.

FIGURA 33

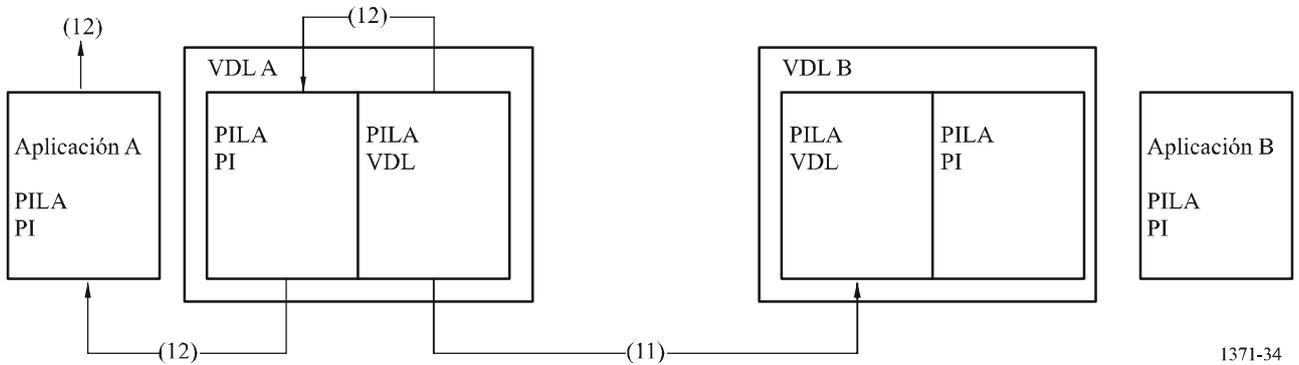


Paso 8: VDL B recibe con éxito el Mensaje 2 y devuelve un VDL ACK con el número de orden 2.

Paso 9: VDL B entrega a la aplicación B el Mensaje ABM (mensaje binario direccionado) con el número de orden 2.

Paso 10: VDL A entrega a la aplicación A PI-ACK (OK) con el número de orden 2.

FIGURA 34



Paso 11: VDL A retransmite el mensaje con el número de orden 1 aunque no recibe un VDL-ACK de VDL B. Repite esto dos veces aunque la entrega del mensaje es infructuosa.

Paso 12: Como VDL A completa sin éxito la transacción de transmisión del mensaje con el número de orden 1, entrega a la aplicación A PI-ACK (FAIL).

Anexo 7

AIS Clase B con tecnología AMD-TDP

1 Definición

En este Anexo se describe el AIS de Clase B con tecnología AMDT con detección de portadora (AMDT-DP), que de ahora en adelante se denominará Clase B «CS». Las unidades Clase B «CS» que utilizan tecnología AMDT-DP escuchan la red AIS a fin de determinar si hay actividad en la red y transmiten únicamente si la red está desocupada. También se requiere que las unidades Clase B «CS» escuchen los mensajes de reserva y los acaten. Con este funcionamiento cortés se garantiza que la Clase B «CS» sea compatible y no interfiera con equipos que funcionan con arreglo al Anexo 2.

2 Requisitos generales

2.1 Generalidades

2.1.1 Capacidades del AIS de la Clase B «CS»

Las estaciones del AIS de la Clase B «CS» deberían funcionar y ser compatibles con cualquier otra estación móvil del AIS de la Clase B a bordo de barcos o con cualquier otra estación AIS que funcione en el enlace de datos del AIS en la banda de ondas métricas. Concretamente, las estaciones del AIS de la Clase B «CS» deberían poder recibir señales de otras estaciones, otras estaciones deberían poder recibir sus señales y no deberían degradar la integridad del enlace de datos del AIS en la banda de ondas métricas.

Las transmisiones de las estaciones AIS de la Clase B «CS» deberían organizarse en «periodos de tiempo» sincronizados con la actividad del VDL (enlace de datos en ondas métricas).

El AIS de la Clase B «CS» debería transmitir únicamente si ha verificado que el periodo de tiempo en el que pretende hacer la transmisión no interfiere con las transmisiones hechas por equipos que cumplen con lo dispuesto en el Anexo 2. Las transmisiones del AIS de la Clase B «CS» no deberían rebasar un periodo de tiempo nominal (salvo si están enviando el Mensaje 19 como respuesta a una estación de base).

Las estaciones AIS que se pretenda que funcionen únicamente en el modo de sólo recepción no deberían considerarse como estaciones AIS móviles Clase B a bordo de barcos.

2.1.2 Modos de funcionamiento

El sistema debería estar en capacidad de funcionar en varios modos, según lo descrito más adelante, y sujeto a la transmisión de mensajes de una autoridad competente. No debería retransmitir los mensajes recibidos.

2.1.2.1 Modo autónomo y continuo

Modo de operación «autónomo y continuo» en todas las zonas donde se transmite el Mensaje 18 para informar la posición según lo programado y el Mensaje 24 para los datos estáticos.

El AIS de Clase B «CS» debería poder recibir y procesar mensajes en cualquier momento, salvo en los periodos de tiempo en que efectúa sus propias transmisiones.

2.1.2.2 Modo asignado

Modo de funcionamiento «asignado» en una zona sujeta a la autoridad competente responsable de la supervisión del tráfico, de forma que:

- la autoridad pueda fijar a distancia la periodicidad de los informes, el modo silencioso y/o el comportamiento del transceptor utilizando asignación de grupo mediante el Mensaje 23; o
- se reserven periodos de tiempo mediante el Mensaje 20 (véase el § 3.18, Anexo 8).

2.1.2.3 Modo interrogación

Modo controlado o «de interrogación» en el que el AIS de la Clase B «CS» responde a los Mensajes 18 y 24 de un AIS Clase A o de una estación de base. También debería darse respuesta a los Mensajes 19 provenientes de estaciones de base en los que se especifique desplazamiento de la transmisión⁴. Las interrogaciones dejan sin efecto los periodos de silencio definidos mediante el Mensaje 23 (véase el § 3.21, Anexo 8).

Un AIS de Clase B «CS» no debería interrogar otras estaciones.

3 Requisitos de calidad de funcionamiento

3.1 Componentes

El AIS de Clase B «CS» debería incluir:

- Un procesador de comunicaciones capaz de funcionar en una parte de la banda de ondas métricas del servicio móvil marítimo, como apoyo a las aplicaciones de corto alcance (ondas métricas).
- Al menos un proceso de transmisión y tres de recepción, dos para AMDT y uno para LLSD en el canal 70. El proceso de LLSD puede utilizar los recursos de recepción con base en la compartición de tiempo, según se describe en el § 4.2.1.6. Los dos procesos de recepción AMDT deberían funcionar independiente y simultáneamente en los canales AIS A y B, por fuera de los periodos de recepción de LLSD⁵.
- Algún mecanismo para la conmutación automática de canales en la banda móvil marítima (mediante el Mensaje 22 y LLSD; el Mensaje 22 debe prevalecer). No debería proveerse conmutación manual de canales.
- Un sensor interno de posición GNSS con una resolución de una diezmilésima de minuto de arco y que use datos WGS-84 (véase el § 3).

3.2 Canales de frecuencia de funcionamiento

El AIS de Clase B «CS» debería funcionar en los canales de frecuencia con un ancho de banda de al menos 25 kHz en la gama de 161,500 MHz a 162,025 MHz del Apéndice 18 del RR de la UIT y de conformidad con el Anexo 4 de la Recomendación UIT-R M.1084. El proceso de recepción LLSD debería sintonizarse en el canal 70.

⁴ Nótese que el Mensaje 19 ocupa dos periodos de tiempo y se requiere que antes de la interrogación se reserven los respectivos periodos de tiempo mediante el Mensaje 20.

⁵ En algunas zonas la autoridad competente podría no exigir funcionalidad LLSD.

El AIS de Clase B «CS» debería volver a funcionar automáticamente en el modo de sólo recepción en los canales AIS1 y AIS2 si se le trata de operar en canales de frecuencia por fuera de su gama y/o ancho de banda de funcionamiento.

3.3 Receptor interno GNSS para informar la posición

El AIS de Clase B «CS» debería contar con un receptor interno GNSS para determinar la posición, el COG y la SOG.

Podría poderse corregir el receptor interno GNSS mediante correcciones diferenciales, como por ejemplo mediante la evaluación del Mensaje 17.

En caso de daño del sensor GNSS, la unidad no debería transmitir los Mensajes 18 y 24, a no ser que la interroge una estación de base⁶.

3.4 Identificación

Debería usarse el número de identidad del servicio móvil marítimo (ISMM) apropiado a fines de identificar el barco y el mensaje. La unidad debería transmitir únicamente si se ha programado un ISMM.

3.5 Información del AIS

3.5.1 Contenido de la información

La información que suministra el AIS de Clase B «CS» debería incluir (véase el Mensaje 18; Cuadro 67):

3.5.1.1 Estática

- Identificación (ISMM)
- Nombre del barco
- Tipo de barco
- Identificación del fabricante (opcional)
- Distintivo de llamada
- Dimensiones del barco y referencia de la posición.

El valor por defecto del tipo de barco debería ser 37 (embarcación de recreo).

3.5.1.2 Dinámica

- Posición del barco junto con indicación de precisión y estado de integridad.
- Tiempo (segundos UTC)
- Derrotero sobre el suelo (COG)
- Velocidad de desplazamiento sobre el suelo (SOG)
- Rumbo verdadero (opcional).

⁶ Nótese que en este caso el proceso de sincronización no tendrá en cuenta los retardos por distancia.

3.5.1.3 Información de configuración

Se debería suministrar la siguiente información relativa a la configuración y a las opciones activas:

- Unidad del AIS Clase B «CS»
- Disponibilidad de mecanismos mínimos de teclado/pantalla
- Disponibilidad de un receptor de LLSD en el canal 70
- Posibilidad de funcionar en toda la banda marítima o banda de 525 kHz
- Posibilidad de procesar el Mensaje 22 de gestión del canal.

3.5.1.4 Mensajes cortos relacionados con la seguridad

- En caso de transmitirse, los mensajes cortos relacionados con la seguridad deberían cumplir con lo dispuesto en el § 3.12, Anexo 8 y deberían utilizar contenidos predeterminados.

No debería ser posible para el usuario modificar los contenidos predeterminados.

3.5.2 Periodos de notificación de información

El AIS Clase B «CS» debe transmitir informes de posición (Mensaje 18) con una periodicidad de:

- 30 s si SOG > 2 nudos
- 3 min si SOG ≤ 2 nudos

siempre y cuando se tenga disponibilidad de los periodos de transmisión. Una instrucción recibida mediante el Mensaje 23 debe prevalecer sobre la frecuencia de notificación; no es necesaria una frecuencia de notificación inferior a 5 s.

Adicionales al informe de posición e independientemente de éste, se deben transmitir los submensajes de datos estáticos 24A y 24B cada 6 min (véase el § 4.4.1). El Mensaje 24B debe transmitirse dentro del minuto posterior a la transmisión del Mensaje 24A.

3.5.3 Procedimiento de apagado del transmisor

Debe preverse un apagado automático del transmisor en caso de que el transmisor no cese de transmitir dentro del segundo posterior a la finalización de la transmisión nominal. Este procedimiento debe ser independiente del software de funcionamiento.

3.5.4 Ingreso de datos estáticos

Deben preverse los medios para ingresar y verificar el ISMM antes de que se utilice. Una vez programado, no debe ser posible para el usuario modificar el ISMM.

4 Requisitos técnicos

4.1 Generalidades

En este punto se contemplan las capas 1 a 4 (capa física, capa de enlace, capa de red y capa de transporte) del modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI) (véase el Anexo 2, § 1).

4.2 Capa física

La capa física se encarga de transferir los trenes de bits desde un originador a la capa de enlace de datos.

4.2.1 Características del transceptor

Las características generales del transceptor deben cumplir con lo especificado en el Cuadro 31.

CUADRO 31

Características del transceptor

Símbolo	Nombre del parámetro	Valor	Tolerancia
PH.RFR	Frecuencias regionales (intervalo de frecuencias del Apéndice 18 del RR) ⁽¹⁾ (MHz) También se permite la gama completa de 156,025 MHz a 162,025 MHz. Esta capacidad se indicará en el Mensaje 18.	161,500 a 162,025	–
PH.CHS	Separación de canales (codificada de conformidad con el Apéndice 18 del RR y sus notas) ⁽²⁾ (kHz) Ancho de banda del canal	25	–
PH.AIS1	AIS1 (canal por defecto 1) (2 087) ⁽²⁾ (MHz)	161,975	±3 ppm
PH.AIS2	AIS2 (canal por defecto 2) (2 088) ⁽²⁾ (MHz)	162,025	±3 ppm
PH.BR	Velocidad binaria (bit/s)	9 600	±50 ppm
PH.TS	Secuencia de acondicionamiento (bits)	24	–
	Producto BT del transmisor GMSK	0,4	
	Producto BT del receptor GMSK	0,5	
	Índice de modulación GMSK	0,5	

⁽¹⁾ Véase el Anexo 4 de la Recomendación UIT-R M.1084.

⁽²⁾ En algunas regiones, la autoridad competente podría no exigir la funcionalidad de LLS D.

4.2.1.1 Funcionamiento en canal doble

El AIS debe poder funcionar en dos canales paralelos de acuerdo con lo especificado en el § 4.41. Deben utilizarse dos canales de recepción AMDT independientes para recibir simultáneamente información por dos canales de frecuencia diferentes. Debe utilizarse un transmisor AMDT para alternar las transmisiones AMDT por dos canales de frecuencia independientes.

Las transmisiones de datos deben utilizar por defecto los canales AIS1 y AIS2, a no ser que una autoridad competente especifique otra cosa, según se describe en los § 4.4.1 y § 4.6.

4.2.1.2 Ancho de banda

El AIS de Clase B «CS» debe funcionar en canales de 25 kHz con arreglo a la Recomendación UIT-R M.1084-4 y el Apéndice 18 del RR.

4.2.1.3 Sistema de modulación

El sistema de modulación empleado es la modulación por desplazamiento mínimo con filtro gaussiano con modulación de frecuencia (GMSK/MF, *Gaussian filtered minimum shift keying/frequency modulated*). Los datos que se codifiquen con NRZI deben codificarse con GMSK antes de que se efectúe la modulación de frecuencia del transmisor.

4.2.1.4 Secuencia de acondicionamiento

La transmisión de datos debe empezar con una secuencia de acondicionamiento del demodulador (preámbulo) de 24 bits que consiste en la sincronización de un segmento. Este segmento debe ser una secuencia de ceros y unos alternados (0101...). La secuencia debe siempre empezar con 0.

4.2.1.5 Codificación de datos

Se utiliza la forma de onda NRZI para la codificación de los datos. La forma de onda consiste en modificar el nivel cuando aparece un cero (0) en el tren de bit.

No se utilizan corrección de errores sin canal de retorno, intercalación ni aleatorización de bits.

4.2.1.6 Funcionamiento de la LLSD

El AIS de Clase B «CS» debe estar en capacidad de recibir las instrucciones de gestión de canal de la LLSD. Debe contar con un proceso de recepción especializado o tener la capacidad de regresar sus receptores de AMDT al canal 70 con un funcionamiento basado en la compartición de tiempo, en el que los receptores de AMDT se alternan la supervisión del canal 70 (véase el § 4.6)⁷.

4.2.2 Requisitos del transmisor

4.2.2.1 Parámetros del transmisor

Los parámetros del transmisor deben cumplir con lo indicado en el Cuadro 32.

CUADRO 32

Parámetros del transmisor

Parámetros del transmisor	Valor	Condición
Error de frecuencia	± 500 Hz	
Potencia de portadora	33 dBm \pm 1,5 dB	Conducida
Espectro de modulación	-25 dBW -60 dBW	$\Delta f_c < \pm 10$ kHz ± 25 kHz $< \Delta f_c < \pm 62,5$ kHz
Precisión de modulación	< 3 400 Hz 2 400 \pm 480 Hz 2 400 \pm 240 Hz 1 740 \pm 175 Hz 2 400 \pm 240 Hz	Bit 0, 1 Bit 2, 3 Bit 4 ... 31 Bit 32 ... 199: Para el patrón de bits 0101... Para el patrón de bits 00001111...
Características de potencia contra tiempo	Tiempo de transmisión: 2 083 μ s Pendiente de subida: \leq 313 μ s Pendiente de bajada: \leq 313 μ s Duración de la transmisión: \leq 23 333 μ s	Transmisión nominal de 1 intervalo de tiempo
Radiación no esencial	-36 dBm -30 dBm	9 kHz ... 1 GHz 1 GHz ... 4 GHz

⁷ En algunas regiones, la autoridad competente podría no exigir la funcionalidad de LLSD.

4.2.3 Parámetros del receptor

Los parámetros del receptor deben cumplir lo indicado en el Cuadro 33.

4.3 Capa de enlace

La capa de enlace especifica la forma en que se deben empaquetar los datos para que pueda aplicarse la detección de errores durante la transferencia de datos. La capa de enlace se divide en tres subcapas.

4.3.1 Subcapa de enlace 1: MAC

La subcapa MAC provee un método de acceso al medio de transferencia de datos, es decir, a la capa de enlace de ondas métricas. El método utilizado debe ser AMDT.

4.3.1.1 Sincronización

Debe utilizarse la sincronización para determinar el inicio nominal del intervalo de tiempo (T_0) para la detección de portadora (CS).

CUADRO 33
Parámetros del receptor

Parámetros del receptor	Valores		
	Resultados	Señal deseada	Señal no deseada
Sensibilidad	20% per	-107 dBm -104 dBm a ± 500 Hz de desplazamiento	
Error con niveles altos de entrada	2% per	-77 dBm	-
	10% per	-7 dBm	-
Rechazo de canales compartidos	20% per	-101 dBm	-111 dBm -111 dBm a ± 1 kHz de desplazamiento
Selectividad del canal adyacente	20% per	-101 dBm	-31 dBm
Rechazo de respuesta parásita	20% per	-101 dBm	-31 dBm 50 MHz ... 520 MHz
Rechazo de respuesta de intermodulación	20% per	-101 dBm	-36 dBm
Bloqueo y disminución de la sensibilidad	20% per	-101 dBm	-23 dBm (<5 MHz) -15 dBm (>5 MHz)
Radiaciones no esenciales	-57 dBm -47 dBm	9 kHz ... 1 GHz 1 GHz ... 4 GHz	

4.3.1.1.1 Modo de sincronismo 1: se admiten señales de estaciones AIS diferentes a las de la Clase B «CS»

Si se reciben señales de otras estaciones AIS que cumplen con lo dispuesto en el Anexo 2, la Clase B «CS» debe sincronizar sus intervalos de tiempo con los informes de posición programados de estas estaciones (se deben tener en cuenta los tiempos de propagación desde las estaciones individuales). Esto es válido para los mensajes tipo 1, 2, 3, 4, 18 y 19, siempre y cuando estén suministrando información de posición y no hayan sido repetidos (indicador de repetición = 0).

La fluctuación de fase de sincronización no debe exceder de ± 3 bits ($\pm 312 \mu\text{s}$) con relación al promedio de los informes de posición recibidos. El promedio debe calcularse sobre un periodo deslizando de 60 s.

Si deja de recibirse señal de estas estaciones AIS, la unidad debe mantener sincronismo durante al menos 30 s, después de los cuales debe regresar al modo de sincronismo 2.

Se permiten (opcionalmente) otras fuentes de sincronización, diferentes a las indicadas anteriormente, que cumplan los mismos requisitos.

4.3.1.1.2 Modo de sincronismo 2: no se reciben señales diferentes a las de la Clase B «CS»

En caso de que todas las estaciones sean de Clase B «CS» (no hay ninguna otra clase de estación que pueda utilizarse como fuente de sincronización) la estación Clase B «CS» debe determinar el inicio de los intervalos de tiempo (T_0) con respecto a la temporización interna.

Si la unidad Clase B «CS» recibe señales de una estación AIS que puedan utilizarse como fuente de sincronización (estando en el modo de sincronismo 2) debe evaluar la temporización y sincronizar su siguiente transmisión a dicha estación.

Deben seguirse respetando los intervalos de tiempo reservados por las estaciones de base.

4.3.1.2 Detección de portadora (CS)

Durante la ventana de tiempo de $1\,146 \mu\text{s}$ que inicia a los $833 \mu\text{s}$ y finaliza a los $1\,979 \mu\text{s}$ tras el inicio del intervalo de tiempo previsto para la transmisión (T_0), el AIS de Clase B «CS» debe detectar si ese intervalo de tiempo está en uso (ventana de detección CS).

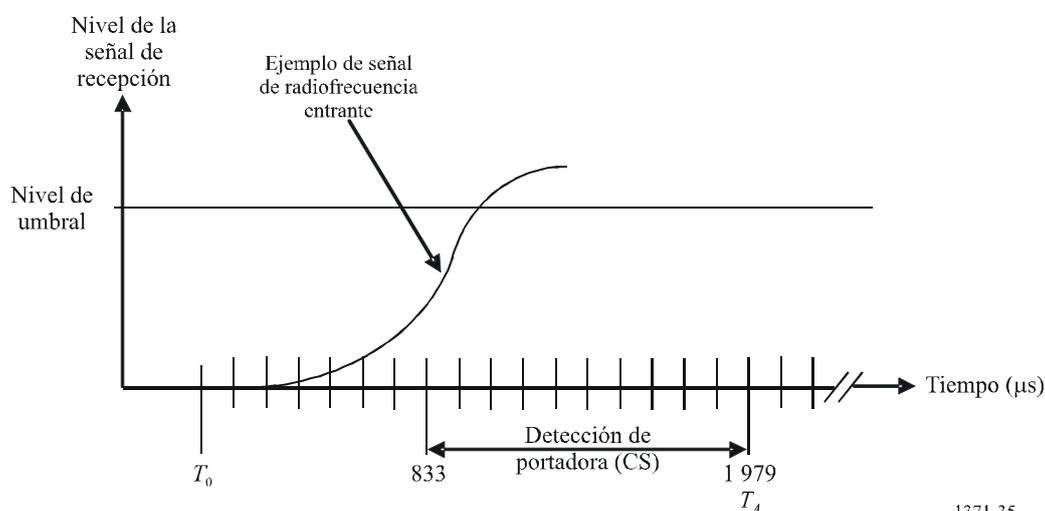
NOTA 1 – La decisión no tiene en cuenta las señales dentro de los primeros 8 bits ($833 \mu\text{s}$) del intervalo de tiempo (para tener en cuenta los retardos de propagación y el tiempo de pendiente descendente de otras unidades).

El AIS Clase B «CS» no debe transmitir en ningún intervalo de tiempo en el que, durante la ventana de detección CS, se detecte un nivel de señal mayor al de «umbral de detección CS» (§ 4.3.1.3).

La transmisión del paquete AMDT-CS debe empezar 20 bits ($T_A = 2\,083 \mu\text{s} + T_0$) tras el inicio nominal del intervalo de tiempo (véase la Fig. 35).

FIGURA 35

Temporización de la detección de portadora



4.3.1.3 Umbral de detección de portadora

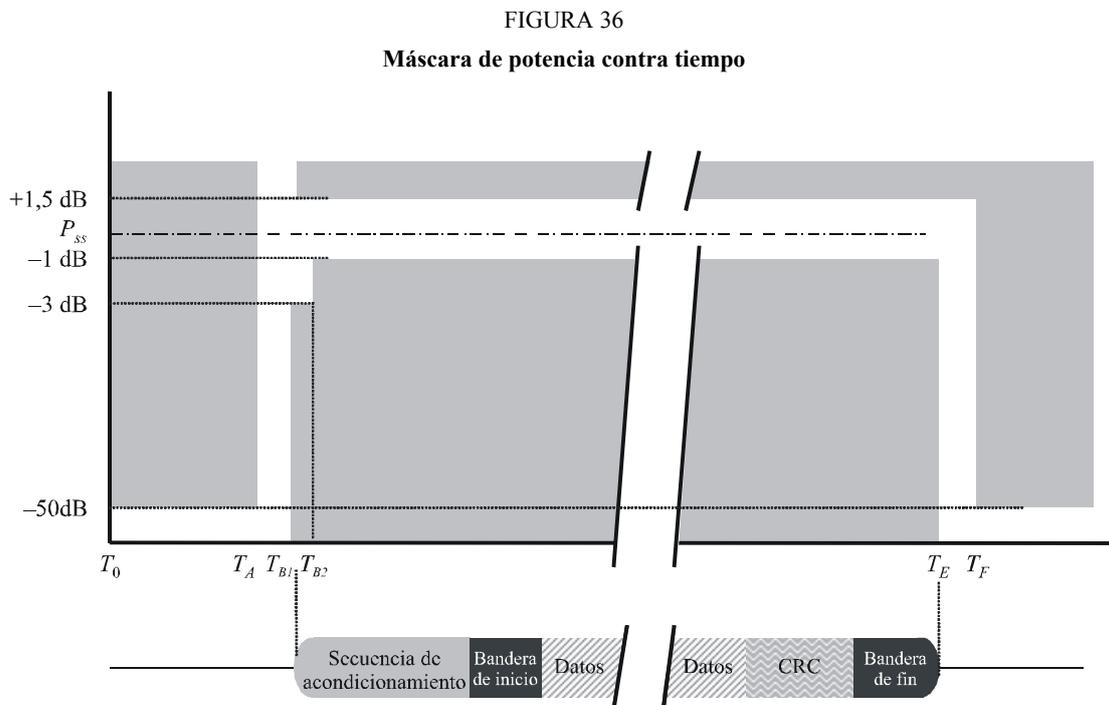
El umbral de detección de portadora debe determinarse en un intervalo de tiempo deslizante de 60 s, de forma independiente en cada canal de recepción. El umbral debe determinarse midiendo el nivel mínimo de energía (que representa el ruido de fondo) más un escalón de 10 dB. El umbral mínimo de detección de portadora debe ser de -107 dBm y se debe realizar un seguimiento del ruido de fondo, admitiendo una diferencia de nivel de al menos 30 dB (lo que resulta en un nivel máximo de umbral de -7 dBm)⁸.

4.3.1.4 Acceso del enlace de datos en ondas métricas (VDL)

El transmisor debe iniciar la transmisión encendiendo la potencia de radiofrecuencia inmediatamente finalizada la ventana de detección de portadora (T_A).

Debe apagarse el transmisor después de que el último bit del paquete de transmisión haya salido de la unidad de transmisión (fin nominal de la transmisión, T_E , suponiendo que no hay relleno de bits).

El acceso al medio se lleva a cabo de la forma descrita en la Fig. 36 y en el Cuadro 34:



1371-36

⁸ El siguiente ejemplo cumple con el requisito:

Muestree la potencia de la señal de radiofrecuencia con una frecuencia > 1 kHz, promedie las muestras durante un periodo deslizante de 20 ms y durante un intervalo de 4 s determine el valor del intervalo mínimo. Registre los valores de 15 de estos intervalos. El valor mínimo de los 15 intervalos corresponde al nivel de ruido de fondo. Añada un escalón fijo de 10 dB para así obtener el umbral de detección de portadora.

CUADRO 34

Definición de la temporización de la Fig. 36

Referencia	bit	Instante de tiempo (ms)	Definición	
T_0 a T_A	0	0	Inicio del intervalo de tiempo de la posible transmisión La potencia no debe exceder de -50 dB de P_{ss}	
T_A a T_B	20	2 083	Inicio de la pendiente ascendente	
T_B	T_{B1}	23	2 396	La potencia debe alcanzar entre $+1,5$ o -3 dB de P_{ss}
	T_{B2}	25	2 604	La potencia debe alcanzar entre $+1,5$ o -1 dB de P_{ss}
T_E (más 1 bit de relleno)	248	25 833	La potencia debe permanecer entre $+1,5$ o -1 dB de P_{ss}	
T_F (más 1 bit de relleno)	251	26 146	La potencia debe alcanzar -50 dB de la potencia de salida en régimen permanente (P_{ss}) y permanecer por debajo de ésta	

No debe modularse la señal de radiofrecuencia una vez finalizada la transmisión (T_E) sino hasta que la potencia haya llegado a cero y se haya iniciado el siguiente intervalo de tiempo (T_G).

4.3.1.5 Estado del VDL

El estado del VDL depende del resultado de la detección de portadora (véase el § 4.3.1.2) durante un intervalo de tiempo. Los intervalos de tiempo de los VDL pueden estar en uno de los siguientes estados:

- LIBRE: el intervalo de tiempo se encuentra disponible y no ha sido identificado como utilizado, conforme al § 4.3.1.2.
- UTILIZADO: se ha identificado el VDL como utilizado conforme al § 4.3.1.2.
- NO DISPONIBLE: se debe indicar que los intervalos de tiempo están en el estado «NO DISPONIBLE» si han sido reservados por las estaciones de base utilizando el Mensaje 20, independientemente de la gama.

Los intervalos de tiempo que se hayan indicado «NO DISPONIBLES» no deben considerarse como posibles intervalos de tiempo que pueda utilizar la propia estación, y se pueden volver a usar después de un tiempo dado. En caso de que no se especifique, este tiempo debe ser de 3 min o el especificado en el Mensaje 20.

4.3.2 Subcapa de enlace 2: DLS

La subcapa DLS proporciona los procedimientos para la:

- activación y liberación del enlace de datos;
- transferencia de datos; o
- detección y control de errores.

4.3.2.1 Activación y liberación del enlace de datos

La subcapa DLS, que se basa en la subcapa MAC, escuchará, activará o liberará el enlace de datos. La activación y la liberación deben darse de conformidad con el § 4.3.1.4.

4.3.2.2 Transferencia de datos

La transferencia de datos deberá utilizar un protocolo orientado a bits basado en el control de alto nivel del enlace de datos (HDLC, *high-level data link control*), según se especifica en la Norma de la Organización Internacional de Normalización/Comisión Electrotécnica Internacional (ISO/CEI) 3309:1993 – Definición de la estructura de los paquetes. Han de utilizarse paquetes de información (paquetes I), con la salvedad de que se omite el campo de control (véase la Fig. 37).

FIGURA 37
Paquete de transmisión

Campo de inicio	Secuencia de acondicionamiento	Bandera de inicio	Datos	FCS	Bandera de fin	Campo de fin
-----------------	--------------------------------	-------------------	-------	-----	----------------	--------------

1371-37

4.3.2.2.1 Relleno de bits

El tren de bits debe ser objeto de un relleno de bits, lo que significa que, de encontrarse cinco (5) unos (1) consecutivos en el tren de bits de salida, ha de insertarse un cero. Esto vale para todos los bits, a excepción de los bits de datos de las banderas de HDLC (bandera de inicio y bandera de fin (véase la Fig. 37)).

4.3.2.2.2 Formato de los paquetes

Los datos se transfieren mediante paquetes de transmisión como el que se muestra en la Fig. 37:

El paquete debe enviarse de izquierda a derecha. Esta estructura es idéntica a la estructura general de HDLC, salvo en lo que respecta a la secuencia de acondicionamiento. La secuencia de acondicionamiento se ha de utilizar para sincronizar el receptor de ondas métricas y se analiza en el § 4.2.1.4. La longitud total del paquete por defecto es de 256 bits. Esto equivale a 26,7 ms.

4.3.2.2.3 Campo de inicio

El campo de inicio (véase el Cuadro 35) tiene 23 bits de longitud y está compuesto por:

- Retardo de detección de portadora: 20 bits
 - Retardo de recepción (fluctuación de fase de sincronismo + retardo por distancia)
 - Propia fluctuación de fase de sincronización (con respecto a la fuente de sincronización)
 - Rampa ascendente (mensaje recibido)
 - Ventana de detección de portadora
 - Retardo por procesamiento interno
- Rampa ascendente (propio transmisor): 3 bits.

CUADRO 35
Campo de inicio

Secuencia	Descripción	Número de bits	Nota
1	Retardo de recepción (fluctuación de fase de sincronismo + retardo por distancia)	5	Clase A: 3 bits de fluctuación de fase + 2 bits (30 NM) de retardo por distancia; estación de base: 1 bit de fluctuación de fase + 4 bits (60 NM) de retardo por distancia
2	Propia fluctuación de fase de sincronización (con respecto a la fuente de sincronización)	3	3 bits de conformidad con el § 4.3.1.1
3	Rampa ascendente (mensaje recibido)	8	Véase el Anexo 2, inicio de la ventana de detección
4	Ventana de detección de portadora	3	
5	Retardo por procesamiento interno	1	
6	Rampa ascendente (propio transmisor)	3	
	Total	23	

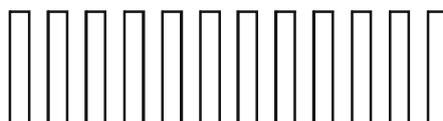
4.3.2.2.4 Secuencia de acondicionamiento

La secuencia de acondicionamiento debe ser un patrón de bits que conste de 0 y 1 alternados (010101010...).

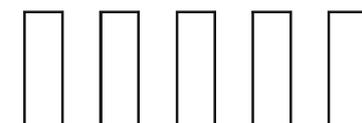
Se transmiten 24 bits de preámbulo previo al envío de la bandera. Este patrón de bits se modifica debido al modo NRZI utilizado por el circuito de comunicaciones. Véase la Fig. 38.

FIGURA 38

Secuencia de acondicionamiento



a) Patrón de bits sin modificación



b) Patrón de bits modificado por NRZI

4.3.2.2.5 Bandera de inicio

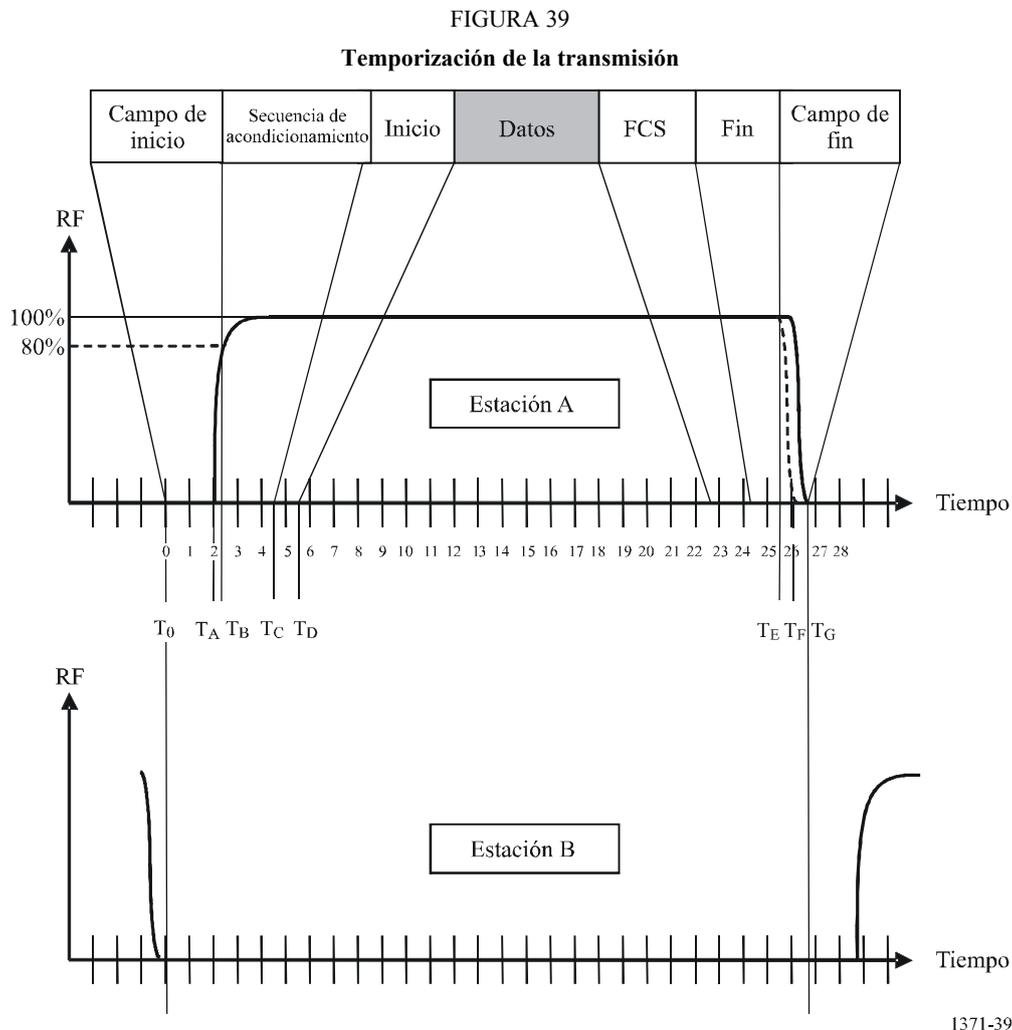
La bandera de inicio debe tener una longitud de 8 bits y consiste en una bandera HDLC normalizada. Se emplea para detectar el inicio de un paquete de transmisión. La bandera de inicio consiste en una configuración de bits con una longitud de 8 bits: 01111110 (7Eh). La bandera no se debe rellenar con bits, si bien está formada por 6 bits de unos (1) sucesivos.

4.3.2.2.6 Datos

La porción de datos en el paquete de transmisión por defecto transmitido en un intervalo de tiempo tiene un máximo de 168 bits.

4.3.2.2.7 Secuencia de verificación de trama

La secuencia de verificación de trama (FCS) utiliza el polinomio de 16 bits de verificación por redundancia cíclica (VRC) para calcular la suma de control definida en la Norma ISO/CEI 3309: 1993. Todos los bits de VRC deben ponerse a uno (1) al comienzo del cálculo de la VRC. Sólo la porción de datos debe incluirse en el cálculo de la VRC (véase la Fig. 39).



4.3.2.2.8 Bandera de fin

La bandera de fin es idéntica a la bandera de inicio descrita en el § 4.3.2.2.5.

4.3.2.2.9 Campo de fin

- Relleno de bits: 4 bits.

(La probabilidad de que haya 4 bits de relleno de bits es únicamente 5% mayor que la probabilidad de que haya 3 bits; véase el Anexo 2, § 3.2.2.8.1.)

- Rampa descendente: 3 bits.
- Retardo por distancia: 2 bits.

(Se reserva el valor del campo de 2 bits para un retardo por distancia equivalente a 30 NM para la transmisión propia.)

Los retardos del repetidor no son procedentes (la utilización de repetidores dúplex no está soportada).

4.3.2.3 Resumen del paquete de transmisión

El paquete de datos se resume como se muestra en el Cuadro 36.

CUADRO 36
Resumen del paquete de transmisión

Acción	Número de bits	Explicación
<i>Campo de inicio:</i>		
Tiempo de detección de portadora	20	T_0 a T_A en la Fig. 40
Rampa ascendente	3	T_A a T_B en la Fig. 40
Secuencia de acondicionamiento	24	Necesaria para la sincronización
Bandera de inicio	8	Conforme a HDLC (7Eh)
Datos	168	Por defecto
VRC	16	Conforme a HDLC
Bandera de fin	8	Conforme a HDLC (7Eh)
<i>Campo de fin:</i>		
Relleno de bit	4	
Rampa descendente	3	
Retardo por distancia	2	
Total	256	

4.3.2.4 Temporización de la transmisión

En el Cuadro 37 y en la Fig. 39 se muestra la temporización del paquete de transmisión por defecto (un intervalo de tiempo).

CUADRO 37

Temporización de la transmisión

$T(n)$	Tiempo (μs)	bit	Descripción
T_0	0	0	Inicio del intervalo de tiempo; comienza el campo de inicio
T_A	2 083	20	Inicio de la transmisión (se activa la potencia de radiofrecuencia)
T_B	2 396	23	Fin el campo de inicio; tiempo de estabilización de la frecuencia y de la potencia de radiofrecuencia, inicio de la secuencia de acondicionamiento
T_C	4 896	47	Comienzo de la bandera de inicio
T_D	5 729	55	Inicio de los datos
T_E	25 729	247	Inicio del campo de fin; final nominal de la transmisión (suponiendo 0 bit de relleno)
T_F	26 042	250	Final nominal de la rampa descendente (la potencia alcanza -50 dBc)
T_G	26 667	256	Fin del intervalo de tiempo, inicio del siguiente intervalo de tiempo

4.3.2.5 Paquetes de transmisión largos

Las transmisiones autónomas se limitan a un intervalo de tiempo. Al responder a una interrogación hecha por una estación de base mediante el Mensaje 19, la respuesta puede ocupar dos intervalos de tiempo.

4.3.2.6 Detección y control de error

La detección y control de error debe llevarse a cabo utilizando el polinomio VRC según se describe en el § 4.3.2.2.7.

La Clase B «CS» no debe efectuar ninguna acción como resultado de errores de VRC.

4.3.3 Subcapa de enlace 3 – entidad de gestión de enlace (LME)

La LME controla el funcionamiento de la DLS, el MAC y la capa física.

4.3.3.1 Algoritmo de acceso para las transmisiones programadas

La Clase B «CS» debe utilizar acceso AMDT con CS utilizando intervalos de transmisión sincronizados con intervalos de actividad de radiofrecuencia en el enlace de datos en ondas métricas.

El algoritmo de acceso se define con los siguientes parámetros en el Cuadro 38.

CUADRO 38

Parámetros de acceso

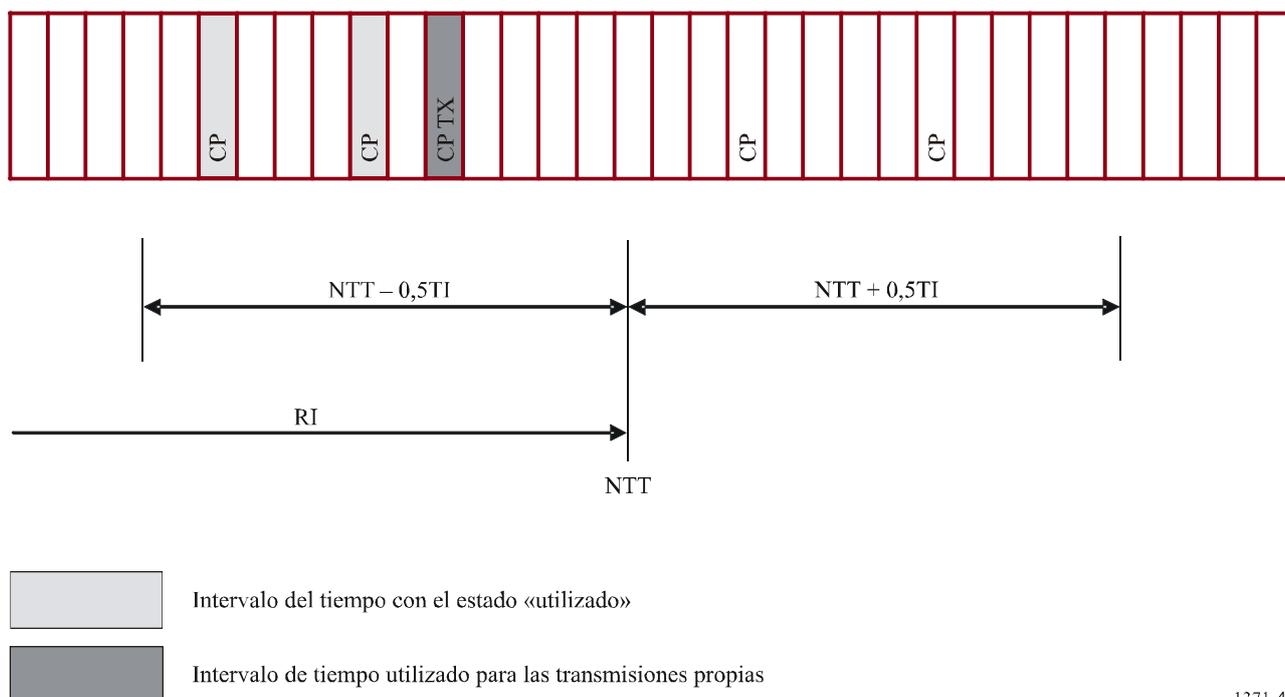
Término	Descripción	Valor
Intervalo de información (RI, <i>reporting interval</i>)	Intervalo de información según lo especificado en el § 3.5.2	5 s ... 10 min
Tiempo nominal de transmisión (NTT, <i>nominal transmission time</i>)	El intervalo de tiempo nominal para la transmisión definido por el RI	
Intervalo de transmisión (TI, <i>transmission interval</i>)	Intervalo de tiempo de posibles periodos de transmisión, centrado alrededor de NTT.	$TI = \text{el menor entre } \frac{RI}{3} \text{ y } 10 \text{ s}$
Posible intervalo (CP, <i>candidate period</i>)	Intervalo de tiempo en el que se intenta una transmisión (se excluyen los intervalos de tiempo que se hayan indicado como no disponibles)	
Número de CP en TI		10

El algoritmo AMDT-CS debe seguir las reglas que se dan a continuación (véase la Fig. 40):

- 1 Defina aleatoriamente 10 posibles intervalos CP dentro del TI.
- 2 Iniciando con el primer CP en TI, verifique si hay CS, § 4.3.1.2 y transmita si el estado del CP es «no utilizado», de lo contrario aguarde al siguiente CP.
- 3 Se deben abandonar los intentos de transmisión si todos los 10 CP están «utilizados».

FIGURA 40

Ejemplo de acceso AMDT-CS



4.3.3.2 Algoritmo de acceso para las transmisiones no programadas

Las transmisiones no programadas, salvo las respuestas a interrogaciones hechas por una estación de base, deberían efectuarse asignando un tiempo de transmisión nominal dentro de los 25 s posteriores a la solicitud y deben utilizar el algoritmo de acceso descrito en el § 4.3.2.1.

Si se lleva a la práctica la opción de procesar el Mensaje 12, debe transmitirse el Mensaje 13 de acuse de recibo como respuesta al Mensaje 12, en el mismo canal y hasta con tres repeticiones del algoritmo de acceso, de ser necesario.

4.3.3.3 Modos de funcionamiento

Debe haber tres modos de funcionamiento:

- Autónomo (modo por defecto)
- Asignado
- Interrogación.

4.3.3.3.1 Autónomo

Una estación que funcione autónomamente debe fijar su propia programación de transmisión de informes de posición.

4.3.3.3.2 Asignado

Una estación que funcione en el modo asignado debe utilizar la programación de transmisión asignada por la estación de base de una autoridad competente. Se da inicio a este modo mediante una instrucción de asignación de grupo (Mensaje 23).

El modo asignado debe afectar la transmisión de los informes de posición programados, salvo por el modo Tx/Rx y la instrucción periodo de silencio, que también afecta los informes estáticos.

La estación que reciba esta instrucción de asignación de grupo y pertenezca al grupo al que hacen alusión los parámetros de zona y de selección, debe ingresar al modo asignado, lo cual se debe indicar fijando la «bandera de modo asignado» a «1».

A fin de determinar si dicha instrucción de asignación de grupo atañe a la estación receptora, ésta debe evaluar simultáneamente todos los campos de selección.

Si se le instruye que adopte un comportamiento de transmisión en particular (modo Tx/Rx o intervalo de información), la estación de trabajo debe marcarlo con un periodo de temporización elegido aleatoriamente entre 4 y 8 min tras la primera transmisión⁹. Una vez transcurrido el periodo de temporización la estación de trabajo debe regresar al modo autónomo.

Si se le instruye que adopte una periodicidad de información en particular, el AIS debe transmitir el primer informe de posición con la periodicidad dada una vez transcurrido un tiempo elegido aleatoriamente entre el momento en que se recibió el Mensaje 23 y el intervalo asignado, para así evitar acumulación.

⁹ Debido al periodo de temporización, la autoridad competente podría tener que volver a emitir las asignaciones, según se requiera. Si la estación de base no vuelve a emitir un mensaje 23 que indique un intervalo de información de 6 o de 10 min, la estación asignada continuará su funcionamiento normal tras el periodo de temporización y por lo tanto no aplicará la periodicidad asignada.

Toda instrucción de asignación individual recibida debe primar sobre cualquier instrucción de asignación de grupo recibida; es decir que los siguientes casos son procedentes:

- Si el Mensaje 22 tiene un destinatario individual, el valor del campo modo Tx/Rx del Mensaje 22 debe prevalecer sobre el valor del campo modo Tx/Rx del Mensaje 23.
- Si se recibe el Mensaje 22 con valores regionales, el valor del campo modo Tx/Rx del Mensaje 23 debe prevalecer sobre el valor del campo modo Tx/Rx del Mensaje 22. Para el caso del campo modo Tx/Rx, la estación receptora vuelve a adoptar el valor anterior de funcionamiento regional del modo Tx/Rx una vez haya expirado la asignación del Mensaje 23.

Cuando una estación Clase B «CS» recibe una instrucción de periodo de silencio, debe continuar programando los intervalos de tiempo de transmisión nominales (NTT, *nominal transmission time period*), pero no debería transmitir los Mensajes 18 ó 24 en ninguno de los dos canales durante el periodo de silencio indicado. Durante el periodo de silencio debe darse respuesta a las interrogaciones. Podría aún ser posible realizar transmisiones de mensajes relacionados con la seguridad. Una vez finalizado el periodo de silencio, deben reanudarse las transmisiones utilizando la programación de transmisiones que se mantuvo durante el periodo de silencio.

Debe hacerse caso omiso de las subsiguientes instrucciones de periodo de silencio recibidas durante el primer periodo de silencio indicado.

La instrucción de periodo de silencio debe prevalecer sobre las instrucciones de periodicidad de información.

4.3.3.3 Modo interrogación

Las estaciones deberían responder automáticamente a los mensajes de interrogación (Mensaje 15) provenientes de las estaciones AIS (véase el Cuadro 62, Anexo 8). El funcionamiento en el modo interrogación no debe entrar en conflicto con el funcionamiento en los otros dos modos. La respuesta debe transmitirse por el mismo canal que se recibió el mensaje de interrogación.

Si en el Mensaje 15 se especifica una petición de Mensaje 18 ó 24 sin desplazamiento, la respuesta debe transmitirse dentro de los 30 s siguientes utilizando el algoritmo de acceso que se describe en el § 4.3.3.2. Si no se ha encontrado ningún posible intervalo de tiempo libre, debe volverse a intentar la transmisión después de 30 s.

Si la petición proviene de una estación de base en un Mensaje 15 con desplazamiento, la respuesta debe transmitirse en el intervalo de tiempo especificado sin utilizar el algoritmo de acceso descrito en el § 4.3.3.2.

Únicamente se debe responder una solicitud de Mensaje 19 si el Mensaje 15 de interrogación contiene un desplazamiento con respecto al intervalo de tiempo en el que se debe transmitir la respuesta¹⁰.

Puede hacerse caso omiso de las solicitudes de envío de ese mismo mensaje recibidas antes de la transmisión de la respuesta propia.

4.3.3.4 Inicialización

Durante el encendido, la estación debe supervisar los canales AMDT durante un (1) minuto a fin de sincronizarse con las transmisiones recibidas por el enlace de datos en ondas métricas (§ 4.3.1.1) y determinar el nivel de umbral de detección de portadora (§ 4.3.1.3). La primera transmisión

¹⁰ Esto lo puede hacer únicamente una estación de base. La estación de base reservará intervalos de tiempo mediante el Mensaje 20, antes de enviar la interrogación.

autónoma debe ser siempre el informe de posición programado (Mensaje 18). Véase el § 3.16, Anexo 8.

4.3.3.5 Estado de comunicación para el acceso a la detección de portadora

Debido a que la Clase B «CS» no utiliza información sobre el estado de comunicación, debe asignarse el valor por defecto «110000000000000110» al campo estado de comunicación del Mensaje 18¹¹, y el campo de bandera de selección del estado de comunicación debe tomar el valor «1».

4.3.3.6 Utilización de mensajes en VDL

En el Cuadro 39 se muestra la forma en que los dispositivos del AIS móviles a bordo de barcos de Clase B «CS» deben utilizar los mensajes definidos en el Anexo 8.

CUADRO 39

Utilización de mensajes de VDL por parte de un AIS Clase B «CS»

N.º del mensaje	Nombre del mensaje	Referencia en el Anexo 8	Recepción y procesamiento ⁽¹⁾	Transmitido por la propia estación	Comentario
0	No definido				
1	Informe de posición (programado)	§ 3.1	Opcional	No	
2	Informe de posición (asignado)	§ 3.1	Opcional	No	
3	Informe de posición (cuando se solicite)	§ 3.1	Opcional	No	
4	Informe de estación de base	§ 3.2	Opcional	No	
5	Datos estáticos del barco y relacionados con la travesía	§ 3.3	Opcional	No	
6	Mensaje binario direccionado	§ 3.4	No	No	
7	Acuse de recibo de mensajes binarios	§ 3.5	No	No	
8	Mensaje binario de radiodifusión	§ 3.6	Opcional	No	
9	Informe normal de posición del avión de búsqueda y salvamento	§ 3.7	Opcional	No	
10	Petición de UTC y fecha	§ 3.8	No	No	
11	Respuesta de UTC y fecha	§ 3.2	Opcional	No	

¹¹ Por defecto, las estaciones Clase B «CS» indican el estado de sincronismo 3 y no indican «el número de estaciones recibidas». Por lo tanto no se utilizarán como fuente de sincronismo para otras estaciones.

CUADRO 39 (continuación)

N.º del mensaje	Nombre del mensaje	Referencia en el Anexo 8	Recepción y procesamiento ⁽¹⁾	Transmitido por la propia estación	Comentario
12	Mensaje direccionado relacionado con la seguridad	§ 3.10	Opcional	No	NOTA – También se puede transferir información haciendo uso del Mensaje 14
13	Acuse de recibo relacionado con la seguridad	§ 3.5	No	Opcional	Debería transmitirse si se ha configurado la opción de procesar el Mensaje 12
14	Mensaje de radiodifusión relativo a la seguridad	§ 3.12	Opcional	Opcional	Transmítase únicamente con texto predeterminado, véase el § 4.3.3.7
15	Interrogación	§ 3.13	Sí	No	La Clase B «CS» debe dar respuesta a solicitudes del Mensaje 18 y del Mensaje 24. También debe dar respuesta a solicitudes del Mensaje 19 hechas por una estación de base.
16	Mandato de modo asignado	§ 3.21	No	No	El Mensaje 23 es aplicable a la «CS»
17	Mensaje binario de radiodifusión del DGNS	§ 3.15	Opcional	No	
18	Informe normal de posición de los equipos de la Clase B	§ 3.16	Opcional	Sí	El AIS Clase B «CS» debe indicar «1» para «detección de portadora» en el bit 143 de la bandera
19	Informe ampliado de posición de los equipos de la Clase B	§ 3.17	Opcional	Sí	Transmítase ÚNICAMENTE como respuesta a una interrogación de la estación de base
20	Mensaje de gestión de enlace de datos	§ 3.18	Sí	No	
21	Informe de ayudas a la navegación	§ 3.19	Opcional	No	

CUADRO 39 (Fin)

N.º del mensaje	Nombre del mensaje	Referencia en el Anexo 8	Recepción y procesamiento ⁽¹⁾	Transmitido por la propia estación	Comentario
22	Mensaje de gestión del canal	§ 3.20	Sí	No	En algunas regiones puede ser diferente la utilización de esa función
23	Asignación de grupo	§ 3.21	Sí	No	
24	Datos estáticos de la Clase B «CS»	§ 3.22	Opcional	Sí	Parte A y Parte B
25	Mensaje binario de un solo intervalo	§ 3.23	Opcional	No	
26	Mensaje binario de varios intervalos con estado comunicaciones	§ 3.24	No	No	
27	Informe de posición para aplicaciones de larga distancia	§ 3.25	No	No	
28-63	Sin definir	Ninguna	No	No	Se reserva para uso futuro

⁽¹⁾ «Recepción y procesamiento» en este Cuadro significa que el usuario puede percibir la funcionalidad. Por ejemplo, se puede presentar el resultado en una interfaz o en un monitor. Para la sincronización es necesario recibir y procesar internamente mensajes de conformidad con el § 4.3.1.1; esto es válido para los Mensajes 1, 2, 3, 4, 18 y 19.

4.3.3.7 Utilización del mensaje relacionado con la seguridad, Mensaje 14 (opcional)

Si se implementa, el contenido de datos del Mensaje 14 debe definirse previamente y la transmisión no debe exceder de un intervalo de tiempo. En el Cuadro 40 se especifica el número máximo de bits de datos utilizados para el Mensaje 14, suponiendo que será necesario utilizar el número máximo teórico de bits de relleno.

CUADRO 40

Número de bits de datos en el Mensaje 14

Numero de intervalos de tiempo	Número máximo de bits de datos	Bits de relleno	Total de bits en la memoria intermedia
1	136	36	56

El AIS de Clase B «CS» debe aceptar que el Mensaje 14 se inicie únicamente una vez por minuto mediante ingreso manual del usuario. No se permite la repetición automática.

El Mensaje 14 puede prevalecer sobre el Mensaje 18.

4.4 Capa de red

La capa de red debe utilizarse para:

- establecer y mantener las conexiones de canal;
- gestionar las asignaciones de prioridad de los mensajes;
- distribuir los paquetes de transmisión entre canales;
- resolver las situaciones de congestión del enlace de datos.

4.4.1 Funcionamiento con canal doble

El modo por defecto normal de funcionamiento deberá ser el modo funcionamiento con dos canales, en el que el AIS recibe simultáneamente y en paralelo por los dos canales A y B.

El proceso LLSD puede utilizar los recursos de recepción con base en la compartición en el tiempo, según se describe en § 4.6. Por fuera de los periodos de recepción de la LLSD, los dos procesos de recepción por AMDT deben funcionar independiente y simultáneamente en los canales A y B.

En el caso de mensajes periódicos repetidos, las transmisiones se deben alternar entre los canales A y B. El proceso de alternancia debe ser independiente para el Mensaje 18 y el Mensaje 24.

La transmisión del Mensaje 24 completo se debe alternar en los canales (se deben transmitir todos los submensajes por el mismo canal antes de cambiar al otro canal).

El acceso al canal se lleva a cabo de forma independiente en cada uno de los canales paralelos.

Las respuestas a las interrogaciones se deben transmitir en el mismo canal que el mensaje inicial.

En los mensajes no periódicos diferentes a los que se mencionan arriba, las transmisiones de cada mensaje deben alternarse en los dos canales A y B, independientemente del tipo de mensaje.

4.4.2 Gestión del canal

La gestión del canal debe llevarse a cabo de conformidad con § 4.1 del Anexo 2, salvo que:

- La gestión del canal debe realizarse mediante el Mensaje 22 o una instrucción LLSD. No se deben utilizar otros medios.
- Se requiere que el AIS Clase B «CS» funcione únicamente en la banda especificada en § 3.2 con una separación de canal de 25 kHz. Debe dejar de transmitir si se intenta que funcione en una frecuencia ajena a su capacidad de funcionamiento.

CUADRO 41

Comportamiento transitorio de la gestión de canal

		Paso	Zona 1 Canal A (frecuencia 1)	Zona 1 Canal B (frecuencia 2)	Zona 2 Canal A (frecuencia 3)	Zona 2 Canal B (frecuencia 4)
Zona 1		A	1	1		
	Zona de transición	B	2		2	
Zona 2	Zona de transición	C	2		2	
		D			1	1

1: Transmítase con el intervalo nominal de informe.

2: Transmítase con la mitad del intervalo de informe.

Al ingresar (Paso A a B) o al abandonar (Paso C a D) una zona de transición, el AIS Clase B «CS» debe continuar evaluando el umbral de detección de portadora teniendo en cuenta inicialmente el nivel de ruido del canal anterior, y a medida que pasa el tiempo el del nuevo canal. Debería transmitir continuamente (en la frecuencia 1 y en la frecuencia 2 en el Paso B) a la velocidad necesaria para cumplir con su programación.

4.4.3 Distribución de paquetes de transmisión

4.4.3.1 Intervalos de información asignados

Las autoridades competentes pueden asignar intervalos de información a cualquier estación móvil, transmitiendo el Mensaje 23 de asignación de grupo. Los intervalos de información asignados deben prevalecer sobre la periodicidad nominal de información; no se requiere un intervalo de información menor que 5 s.

La Clase B «CS» no debe reaccionar a instrucciones de siguiente más corto/siguiente más largo sino una sola vez antes de que expire el periodo de temporización.

4.4.4 Solución de situaciones de congestión del enlace de datos

El algoritmo de acceso del AIS Clase B «CS» descrito en § 4.3.3.1 garantiza que el intervalo de tiempo en que se hará la transmisión no interfiera con las transmisiones efectuadas por las estaciones conformes con el Anexo 2. No se requieren otros métodos de solución de congestión y por lo tanto no se deben utilizar.

4.5 Capa de transporte

La capa de transporte se encarga de:

- convertir los datos a paquetes de transmisión de tamaño adecuado;
- establecer las secuencias de los paquetes de datos;
- el protocolo de interfaz con las capas superiores.

4.5.1 Paquetes de transmisión

El paquete de transmisión es una representación interna de cierta información que finalmente puede comunicarse a los sistemas exteriores. El paquete de transmisión se dimensiona de manera que cumpla las reglas de transferencia de datos.

La capa de transporte debe convertir en paquetes de transmisión los datos que se van a transmitir.

El AIS de Clase B «CS» debe transmitir únicamente los Mensajes 18, 19 y 24 y podría transmitir opcionalmente el Mensaje 14.

4.5.2 Secuenciamiento de paquetes de datos

El AIS de Clase B «CS» transmite periódicamente el Mensaje 18, informe normal de posición.

Esta transmisión periódica debe utilizar el plan de acceso descrito en § 4.3.3.1. Si falla un intento de transmisión debido, por ejemplo, a que el canal está sobrecargado, la transmisión no debe repetirse. No es necesario un secuenciamiento adicional.

4.6 Gestión de canal de LLS D

4.6.1 Funcionalidad LLS D

El AIS de Clase B «CS» debe estar en capacidad de efectuar designación de canales regionales y designación de zonas regionales conforme se definen en el Anexo 3; no se deben difundir las transmisiones de LLS D (acuses de recibo ni respuestas).

Debe lograrse la funcionalidad LLS D mediante un receptor de LLS D especializado o bien mediante la compartición de tiempo de los canales AMDT. El uso principal de esta característica consiste en recibir los mensajes de gestión de canal cuando no están disponibles AIS1 y/o AIS2.

4.6.2 Compartición de tiempo de LLS D

Debe cumplirse lo siguiente en el caso de equipos que incorporen la función de recepción de LLS D mediante la compartición de tiempo de los canales de recepción de AMDT.

Uno de los procesos de recepción debe supervisar el canal 70 de LLS D durante los intervalos de tiempo de 30 s del Cuadro 42. Los dos procesos de recepción deben intercambiar esta designación.

CUADRO 42

Intervalos de supervisión de LLS D

Minutos transcurridos después de la hora UTC
05:30-05:59
06:30-06:59
20:30-20:59
21:30-21:59
35:30-35:59
36:30-36:59
50:30-50:59
51:30-51:59

Si el AIS está utilizando este método de compartición de tiempo para recibir la LLS D, deben aún llevarse a cabo las transmisiones de AIS en este intervalo. Para poder ejecutar el algoritmo de detección de portadora, el tiempo de conmutación de canal de los receptores de AIS debe ser tal que no se interrumpa por más de 0,5 s la supervisión de LLS D en cada transmisión de AIS¹².

Si se recibe una instrucción de LLS D, se podrá retrasar en consecuencia la transmisión de AIS.

¹² Durante los intervalos de supervisión de LLS D se perturbarán obligatoriamente las recepciones de AMDT debido a la compartición de tiempo del receptor de AIS. En un AIS que funcione adecuadamente se supone que los mensajes de gestión de canal de LLS D se transmiten con arreglo a la Recomendación UIT-R M.825 en la que se exigen mensajes duplicados con transmisiones espaciadas 0,5 s. De esta forma se garantiza que el AIS reciba al menos uno de los mensajes de gestión de canal de LLS D en cada intervalo de supervisión de LLS D sin que se afecte la calidad de funcionamiento de transmisión del AIS.

Estos intervalos deben programarse en la unidad durante su configuración. Deben utilizarse los intervalos de supervisión del Cuadro 42 salvo que una autoridad competente defina otra programación de supervisión. La programación de supervisión debe incorporarse en la unidad durante la configuración inicial. Las transmisiones autónomas o asignadas y las respuestas e interrogaciones deben continuar durante los intervalos de supervisión de LLSD.

El dispositivo de AIS debe estar en capacidad de procesar el mensaje tipo 104 con los símbolos de extensión N° 00, 01, 09, 10, 11, 12, y 13 del Cuadro 5 de la Recomendación UIT-R M.825 (utilícese para esta prueba la señal de prueba número 1 de la gestión de canal de LLSD) efectuando operaciones con arreglo al Anexo 2, § 4.1 junto con las frecuencias regionales y las fronteras regionales especificadas por estas llamadas (véase el § 1.2, Anexo 3).

Anexo 8

Mensajes AIS

1 Tipos de mensaje

Este Anexo describe todos los mensajes del enlace de datos AMDT. Los mensajes del Cuadro 43 emplean las columnas siguientes:

ID de mensaje:	Identificador de mensaje, como se define en el § 3.3.7.1 del Anexo 2.
Nombre:	Nombre del mensaje. Puede encontrarse también en el § 3.
Descripción:	Breve descripción del mensaje. Véase el § 3 para la descripción detallada de cada mensaje.
Prioridad:	Prioridad, como se define en el § 4.2.3 del Anexo 2.
Esquema de acceso:	Esta columna indica cómo una estación puede seleccionar intervalos para la transmisión de este mensaje. El esquema de acceso empleado para la selección de intervalos no determina el tipo de mensaje ni el estado de comunicación de las transmisiones de mensaje en esos intervalos.
Estado de comunicación:	Especifica qué estado de comunicación se emplea en el mensaje. Si un mensaje no contiene un estado de comunicación, se pone N/A, no se aplica. Cuando se aplique, el estado de comunicación indica un uso futuro esperado de ese intervalo. Cuando no se indica ningún estado de comunicación, el intervalo está disponible inmediatamente para uso futuro.
M/B:	M: transmitido por la estación móvil. B: transmitido por la estación de base.

2 Resumen de los mensajes

Los mensajes definidos se resumen en el Cuadro 43.

CUADRO 43

ID de mensaje	Nombre	Descripción	Prioridad	Esquema de acceso	Estado de comunicación	M/B
1	Informe de posición	Informe de posición programado; (equipo móvil a bordo de barco de Clase A)	1	AMDTA, AMDTAA, AMDTI ⁽¹⁾	AMDTA	M
2	Informe de posición	Informe de posición programado asignado; (equipo móvil a bordo de barco de Clase A)	1	AMDTA ⁽⁹⁾	AMDTA	M
3	Informe de posición	Informe de posición especial, respuesta a interrogación; (equipo móvil a bordo de barco de Clase A)	1	AMDTAA ⁽¹⁾	AMDTI	M
4	Informe de estación de base	Posición, UTC, fecha y número de intervalo actual de la estación de base	1	AMDTAF ⁽³⁾⁽⁷⁾ , AMDTAA ⁽²⁾	AMDTA	B
5	Datos estáticos y relativos al viaje	Informe de datos estáticos y relativos al viaje del barco; (equipo móvil a bordo de barco de Clase A)	4 ⁽⁵⁾	AMDTAA, AMDTI ⁽²⁾	N/A	M
6	Mensaje direccionado binario	Datos binarios para comunicación direccionada	4	AMDTAA ⁽¹⁰⁾ , AMDTAF, AMDTI ⁽²⁾	N/A	M/B
7	Acuse de recibo binario	Acuse de recibo de datos binarios direccionados	1	AMDTAA, AMDTAF, AMDTI ⁽²⁾	N/A	M/B
8	Mensaje difundido binario	Datos binarios para comunicación difundida	4	AMDTAA ⁽¹⁰⁾ , AMDTAF, AMDTI ⁽²⁾	N/A	M/B
9	Informe de posición de aeronave SAR estándar	Informe de posición para estaciones a bordo de aeronaves, únicamente en operaciones SAR	1	AMDTA, AMDTAA, AMDTI ⁽¹⁾	AMDTA, AMDTI	M
10	Pregunta UTC/fecha	Petición de UTC y fecha	3	AMDTAA, AMDTAF, AMDTI ⁽²⁾	N/A	M/B
11	Respuesta UTC/fecha	UTC y fecha actuales, si están disponibles	3	AMDTAA, AMDTI ⁽²⁾	AMDTA	M
12	Mensaje direccionado relativo a la seguridad	Datos relativos a la seguridad para comunicación direccionada	2	AMDTAA ⁽¹⁰⁾ , AMDTAF, AMDTI ⁽²⁾	N/A	M/B
13	Acuse de recibo relativo a la seguridad	Acuse de recibo de mensaje direccionado relativo a la seguridad	1	AMDTAA, AMDTAF, AMDTI ⁽²⁾	N/A	M/B
14	Mensaje difundido relativo a la seguridad	Datos relativos a la seguridad para comunicación difundida	2	AMDTAA ⁽¹⁰⁾ , AMDTAF, AMDTI ⁽²⁾	N/A	M/B
15	Interrogación	Petición de tipo de mensaje específico (puede dar lugar a múltiples respuestas de una o varias estaciones) ⁽⁴⁾	3	AMDTAA, AMDTAF, AMDTI ⁽²⁾	N/A	M/B

CUADRO 43 (Fin)

ID de mensaje	Nombre	Descripción	Prioridad	Esquema de acceso	Estado de comunicación	M/B
16	Instrucción modo de asignación	Asignación de un comportamiento de informe específico por la autoridad competente que emplea una estación de base	1	AMDTAA, AMDTAF ⁽²⁾	N/A	B
17	Mensaje binario difundido DGNSS	Correcciones DGNSS proporcionadas por una estación de base	2	AMDTAF ⁽³⁾ , AMDTAA ⁽²⁾	N/A	B
18	Informe de posición de equipo de Clase B estándar	Informe de posición estándar para equipo móvil a bordo de barco de Clase B a utilizar en lugar de los Mensajes 1, 2, 3 ⁽⁸⁾	1	AMDTA, AMDTI ⁽¹⁾ , AMDTDP	AMDTA, AMDTI	M
19	Informe de posición de equipo de Clase B ampliado	Informe de posición ampliado para equipo móvil a bordo de barco de Clase B; contiene información estática adicional ⁽⁸⁾	1	AMDTI	N/A	M
20	Mensaje de gestión de enlace de datos	Intervalos de reserva para estaciones de base	1	AMDTAF ⁽³⁾ , AMDTAA	N/A	B
21	Informe de ayudas a la navegación	Informe de posición y estado para ayudas a la navegación	1	AMDTAF ⁽³⁾ , AMDTAA ⁽²⁾	N/A	M/B
22	Gestión de canal ⁽⁶⁾	Gestión de canales y modos de transceptor por una estación de base	1	AMDTAF ⁽³⁾ , AMDTAA ⁽²⁾	N/A	B
23	Instrucción de asignación de grupo	Asignación de un comportamiento de informe específico por la autoridad competente que utiliza una estación de base a un grupo de móviles específico	1	AMDTAF, AMDTAA	N/A	B
24	Informe de datos estáticos	Datos adicionales asignados a una ISMM Parte A: Nombre Parte B: Datos estáticos	4	AMDTAA, AMDTI, AMDTDP, AMDTAF	N/A	M/B
25	Mensaje binario de un solo intervalo	Transmisión corta de datos binarios no programada (difundida o direccionada)	4	AMDTAA, AMDTI, AMDTDP, AMDTAF	N/A	M/B
26	Mensaje binario de múltiples intervalos con estado de comunicaciones	Transmisión de datos binarios programada (difundida o direccionada)	4	AMDTA, AMDTAA, AMDTI	AMDTA, AMDTI	M/B
27	Informe de posición para aplicaciones de largo alcance	Informe de posición programada; (equipo móvil a bordo de barco de Clase A fuera de la cobertura de la estación base)	1	AMDTAA	N/A	M

Notas relativas al Cuadro 43:

- (1) AMDTI se utiliza durante la primera fase de trama (véase el § 3.3.5.3 del Anexo 2) y durante un cambio de Rr. AMDTA se utiliza durante la fase de operación continua (véase § 3.3.5.4 del Anexo 2). AMDTAA puede utilizarse en cualquier momento para transmitir informes de posición adicionales.
- (2) Este tipo de mensaje debe difundirse en cuatro segundos. El esquema de acceso AMDTAA es el método por defecto (véase el § 3.3.4.2.1 del Anexo 2) para la atribución de intervalo(s) para este tipo de mensaje. Alternativamente, un intervalo atribuido AMDTA existente debe, cuando sea posible, emplear el esquema de acceso AMDTI para atribuir el o los intervalos para este mensaje (esto se aplica únicamente a los móviles). Una estación de base puede utilizar un intervalo atribuido AMDTAF existente para atribuir el o los intervalos para la transmisión de este tipo de mensaje.
- (3) Una estación de base funciona siempre en el modo asignado utilizando un programa de transmisión fijo (AMDTAF) para sus transmisiones periódicas. El mensaje de gestión de enlace de datos debe emplearse para anunciar el programa de atribución fijo de la estación de base (véase el Mensaje 20). Si es necesario, AMDTAA puede emplearse para transmitir difusiones no periódicas.
- (4) Para la interrogación de UTC y fecha debe emplearse el identificador de Mensaje 10.
- (5) Prioridad 3, si en respuesta a interrogación.
- (6) Para satisfacer los requisitos del funcionamiento de doble canal (véase el § 0 del Anexo 2 y § 4.1 del Anexo 2), debe aplicarse lo siguiente, a menos que el Mensaje 22 especifique otra cosa:
 - para mensajes repetidos periódicos, incluido el acceso de enlace inicial, las transmisiones deben alternar entre AIS 1 y AIS 2;
 - las transmisiones que siguen a anuncios de atribución de intervalo, respuestas a interrogaciones, respuestas a peticiones y acuses de recibo deben transmitirse por el mismo canal que el mensaje inicial;
 - para mensajes direccionados, las transmisiones deben emplear el canal por el que se recibió el último mensaje de la estación direccionada;
 - para mensajes no periódicos distintos de los mencionados anteriormente, las transmisiones de cada mensaje, independientemente del tipo de mensaje, deben alternar entre AIS 1 y AIS 2.
- (7) Recomendaciones para estaciones de base (funcionamiento de doble canal): Las estaciones de base deben alternar sus transmisiones entre AIS 1 y AIS 2 por los siguientes motivos:
 - para incrementar las capacidades de enlace;
 - para equilibrar la carga de canal entre AIS 1 y AIS 2; y
 - para mitigar los efectos perjudiciales de la interferencia RF.
- (8) Los equipos distintos de los móviles a bordo de barco de Clase B no deben transmitir los Mensajes 18 y 19. Los equipos móviles a bordo de barco de Clase B deben emplear los Mensajes 18 y 19 únicamente para informes de posición y datos estáticos.
- (9) Al emplear asignaciones de tasa de informe mediante el Mensaje 16, el esquema de acceso debe ser AMDTA. Al utilizar asignación de intervalos de transmisión mediante el Mensaje 16, el esquema de acceso debe ser funcionamiento asignado (véase el § 3.3.6.2 del Anexo 2), utilizando estado de comunicación AMDTA.
- (10) Para los Mensajes 6, 8, 12 y 14 las transmisiones AMDTAA procedentes de una estación móvil no deben exceder de un total de 20 intervalos en una trama con un máximo de 5 intervalos consecutivos por mensaje (véase el § 5.2.1 del Anexo 2).

3 Descripciones de mensaje

Todas las posiciones deben transmitirse en el sistema WGS 84.

Algunos telegramas especifican la inclusión de datos de caracteres, tales como el nombre del barco, el destino, el distintivo de llamada, etc. Estos campos deben utilizar ASCII de 6 bits como se define en el Cuadro 44.

CUADRO 44

ASCII de 6 bits				ASCII estándar			ASCII de 6 bits				ASCII estándar		
Car	Dec	Hex	Binario	Dec	Hex	Binario	Car	Dec	Hex	Binario	Dec	Hex	Binario
@	0	0x00	00 0000	64	0x40	0100 0000	!	33	0x21	10 0001	33	0x21	0010 0001
A	1	0x01	00 0001	65	0x41	0100 0001	»	34	0x22	10 0010	34	0x22	0010 0010
B	2	0x02	00 0010	66	0x42	0100 0010	#	35	0x23	10 0011	35	0x23	0010 0011
C	3	0x03	00 0011	67	0x43	0100 0011	\$	36	0x24	10 0100	36	0x24	0010 0100
D	4	0x04	00 0100	68	0x44	0100 0100	%	37	0x25	10 0101	37	0x25	0010 0101
E	5	0x05	00 0101	69	0x45	0100 0101	&	38	0x26	10 0110	38	0x26	0010 0110
F	6	0x06	00 0110	70	0x46	0100 0110	`	39	0x27	10 0111	39	0x27	0010 0111
G	7	0x07	00 0111	71	0x47	0100 0111	(	40	0x28	10 1000	40	0x28	0010 1000
H	8	0x08	00 1000	72	0x48	0100 1000	)	41	0x29	10 1001	41	0x29	0010 1001
I	9	0x09	00 1001	73	0x49	0100 1001	*	42	0x2A	10 1010	42	0x2A	0010 1010
J	10	0x0A	00 1010	74	0x4A	0100 1010	+	43	0x2B	10 1011	43	0x2B	0010 1011
K	11	0x0B	00 1011	75	0x4B	0100 1011	,	44	0x2C	10 1100	44	0x2C	0010 1100
L	12	0x0C	00 1100	76	0x4C	0100 1100	-	45	0x2D	10 1101	45	0x2D	0010 1101
M	13	0x0D	00 1101	77	0x4D	0100 1101	.	46	0x2E	10 1110	46	0x2E	0010 1110
N	14	0x0E	00 1110	78	0x4E	0100 1110	/	47	0x2F	10 1111	47	0x2F	0010 1111
O	15	0x0F	00 1111	79	0x4F	0100 1111	0	48	0x30	11 0000	48	0x30	0011 0000
P	16	0x10	01 0000	80	0x50	0101 0000	1	49	0x31	11 0001	49	0x31	0011 0001
Q	17	0x11	01 0001	81	0x51	0101 0001	2	50	0x32	11 0010	50	0x32	0011 0010
R	18	0x12	01 0010	82	0x52	0101 0010	3	51	0x33	11 0011	51	0x33	0011 0011
S	19	0x13	01 0011	83	0x53	0101 0011	4	52	0x34	11 0100	52	0x34	0011 0100
T	20	0x14	01 0100	84	0x54	0101 0100	5	53	0x35	11 0101	53	0x35	0011 0101
U	21	0x15	01 0101	85	0x55	0101 0101	6	54	0x36	11 0110	54	0x36	0011 0110
V	22	0x16	01 0110	86	0x56	0101 0110	7	55	0x37	11 0111	55	0x37	0011 0111
W	23	0x17	01 0111	87	0x57	0101 0111	8	56	0x38	11 1000	56	0x38	0011 1000
X	24	0x18	01 1000	88	0x58	0101 1000	9	57	0x39	11 1001	57	0x39	0011 1001
Y	25	0x19	01 1001	89	0x59	0101 1001	:	58	0x3A	11 1010	58	0x3A	0011 1010
Z	26	0x1A	01 1010	90	0x5A	0101 1010	;	59	0x3B	11 1011	59	0x3B	0011 1011
[	27	0x1B	01 1011	91	0x5B	0101 1011	<	60	0x3C	11 1100	60	0x3C	0011 1100
\	28	0x1C	01 1100	92	0x5C	0101 1100	=	61	0x3D	11 1101	61	0x3D	0011 1101
]	29	0x1D	01 1101	93	0x5D	0101 1101	>	62	0x3E	11 1110	62	0x3E	0011 1110
^	30	0x1E	01 1110	94	0x5E	0101 1110	?	63	0x3F	11 1111	63	0x3F	0011 1111
-	31	0x1F	01 1111	95	0x5F	0101 1111							
Espacio	32	0x20	10 0000	32	0x20	0010 0000							

A menos que se especifique otra cosa, todos los campos son binarios. Todos los números se expresan en notación decimal. Los números negativos se expresan utilizando el complemento a 2.

3.1 Mensajes 1, 2, 3: Informes de posición

El informe de posición debe ser emitido periódicamente por las estaciones móviles.

CUADRO 45

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador de este mensaje: 1, 2 ó 3
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de usuario	30	Número de la ISMM (Identidad de servicio móvil marítimo)
Estado de navegación	4	<p>0 = en camino con motor 1 = anclado 2 = fuera de control 3 = maniobrabilidad restringida 4 = limitado por el calado 5 = amarrado 6 = encallado 7 = pescando 8 = en camino con vela 9 = reservado para futuras enmiendas de estado de navegación para barcos que transportan materias peligrosas, sustancias dañinas o contaminantes marítimos, o contaminantes o peligros de categoría C de la OMI (HSC) 10 = reservado para futuras enmiendas de estado de navegación para barcos que transportan DG, HS o MP, o contaminantes o peligros de categoría A de la OMI (WIG) 11-13 = reservado para uso futuro, 14 = AIS-SART, 15 = no definido = defecto (también utilizado por el AIS-SART en prueba)</p>
Velocidad de giro ROT _{AIS}	8	<p>0 a +126 = girando a la derecha a 708° por min o más; 0 a -126 = girando a la izquierda a 708° por min o más Los valores entre 0 y 708° por min vienen codificados mediante: $ROT_{AIS} = 4,733 \text{ SQRT}(ROT_{\text{sensor}}) \text{ grados por min,}$ donde ROT_{sensor} es la velocidad de giro introducida por un indicador de velocidad de giro externo (TI). ROT_{AIS} está redondeado al valor entero más próximo. +127 = girando a la derecha a más de 5° por 30 s (no hay TI disponible) -127 = girando a la izquierda a más de 5° por 30 s (no hay TI disponible) -128 (80 hex) indica que no se dispone de información de giro (defecto). Los datos ROT no deben derivarse de la información COG</p>
SOG	10	<p>Velocidad sobre la tierra en pasos de 1/10 de nudo (0-102,2 nudos) 1 023 = no disponible, 1 022 = 102, 2 nudos o más</p>

CUADRO 45 (fin)

Parámetro	Número de bits	Descripción
Exactitud de la posición	1	La bandera PA debe determinarse de conformidad con el Cuadro 47 1 = alto (≤ 10 m) 0 = bajo (> 10 m) 0 = defecto
Longitud	28	Longitud en 1/10 000 min ($\pm 180^\circ$, Este = positivo (complemento a 2), Oeste = negativo (complemento a 2). 181 = (6791AC0 _h) = no disponible = defecto)
Latitud	27	Latitud en 1/10 000 min ($\pm 90^\circ$, Norte = positivo (complemento a 2), Sur = negativo (complemento a 2); 91 = (3412140 _h) = no disponible = defecto)
COG	12	Rumbo sobre tierra en 1/10 = (0-3599). 3600 (E10 _h) = no disponible = defecto; 3 601-4 095 no debe utilizarse
Rumbo verdadero	9	Grados (0-359) (511 indica no disponible = defecto)
Indicación de tiempo	6	Segundo UTC cuando el informe fue generado por el EPFS (0-59 ó 60 si no se dispone de indicación de tiempo, lo que debe ser también el valor por defecto, o 61 si el sistema de posicionamiento está en modo de entrada manual, o 62 si el sistema electrónico de determinación de posición funciona en el modo estima, o 63 si el sistema de posicionamiento no funciona)
Indicador de maniobra especial	2	0 = no disponible = defecto 1 = no hay maniobra especial 2 = maniobra especial (es decir: acuerdo en vía fluvial interna)
Reserva	3	No empleado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro
Bandera RAIM	1	Bandera RAIM (supervisión de integridad autónoma de receptor) de dispositivo electrónico de determinación de posición; 0 = RAIM no está en uso = defecto; 1 = RAIM en uso. Véase el Cuadro 47
Estado de comunicación	19	Véase el Cuadro 46
Número de bits	168	

CUADRO 46

ID de mensaje	Estado de comunicación
1	Estado de comunicación AMDTA, como descrito en el § 3.3.7.2.1 del Anexo 2
2	Estado de comunicación AMDTA, como descrito en el § 3.3.7.2.1 del Anexo 2
3	Estado de comunicación AMDTI, como descrito en el § 3.3.7.3.2 del Anexo 2

CUADRO 47

Información sobre la exactitud de la determinación de la posición

Exactitud de RAIM (para el 95% de las posiciones) ⁽¹⁾	Bandera RAIM	Estado de corrección diferencial ⁽²⁾	Valor resultante de la bandera de exactitud de posición (PA)
No hay proceso RAIM disponible	0	No corregido	0 = baja (>10 m)
El error RAIM esperado es < 10m	1		1 = alta (<10 m)
El error RAIM esperado es > 10m	1		0 = baja (>10 m)
No hay proceso RAIM disponible	0	Corregido	1 = alta (<10 m)
El error RAIM esperado es < 10m	1		1 = alta (<10 m)
El error RAIM esperado es > 10m	1		0 = baja (>10 m)

⁽¹⁾ El receptor GNSS conectado indica la disponibilidad de un proceso RAIM mediante una frase GBS válida de CEI 61162-1; en este caso la bandera RAIM debe ponerse en «1». El umbral de exactitud de posición para la evaluación de la información RAIM es 10 m. El error esperado RAIM se calcula sobre la base de los parámetros GBS «error esperado en latitud» y «error esperado en longitud» mediante la fórmula siguiente:

$$Error\ RAIM\ ESPERADO = \sqrt{(\text{error esperado en latitud})^2 + (\text{error esperado en longitud})^2}$$

⁽²⁾ El indicador de calidad en las frases de posición de CEI 61162-1 recibido del receptor GNSS conectado indica el estado de corrección.

3.2 Mensaje 4: Informe de estación de base

Mensaje 11: Respuesta de UTC y fecha

Debe emplearse para informar la hora UTC y la fecha y, al mismo tiempo, la posición. Una estación de base debe emplear el Mensaje 4 en sus transmisiones periódicas. Una estación móvil debe enviar el Mensaje 11 sólo en respuesta a una interrogación mediante el Mensaje 10.

El Mensaje 11 se transmite únicamente como resultado de un mensaje petición de UTC (Mensaje 10). La respuesta de UTC y fecha debe transmitirse a través del canal por el que se recibió el mensaje de petición UTC.

CUADRO 48

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	El identificador de este mensaje es 4 u 11 4 = Informe de UTC y posición de la estación de base 11 = Respuesta UTC y posición de la estación móvil
Indicador de repetición	2	Empleado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Refiérase al § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de usuario	30	Número ISMM
Año UTC	14	1-9999; 0 = año UTC no disponible = defecto
Mes UTC	4	1-12; 0 = mes UTC no disponible = defecto; 13-15 no empleado
Día UTC	5	1-31; 0 = día UTC no disponible = defecto

CUADRO 48 (Fin)

Parámetro	Número de bits	Descripción
Hora UTC	5	0-23; 24 = hora UTC no disponible = defecto; 25-31 no empleado
Minuto UTC	6	0-59; 60 = min UTC no disponible = defecto; 61-63 no empleado
Segundo UTC	6	0-59; 60 = s UTC no disponible = defecto; 61-63 no empleado
Exactitud de posición	1	1 = alta (> 10 m) 0 = baja (< 10 m) 0 = defecto La bandera PA debe determinarse de acuerdo con el Cuadro 47.
Longitud	28	Longitud en 1/10 000 min ($\pm 180^\circ$, Este = positivo (complemento a 2), Oeste = negativo (complemento a 2); 181 = (6791AC0 _h) = no disponible = defecto)
Latitud	27	Latitud en 1/10 000 min ($\pm 90^\circ$, Norte = positivo (complemento a 2), Sur = negativo (complemento a 2); 91 = (3412140 _h) = no disponible = defecto)
Tipo de dispositivo electrónico de determinación de posición	4	La utilización de las correcciones diferenciales está definida por el campo exactitud de posición: 0 = indefinido (defecto) 1 = GPS 2 = GNSS (GLONASS) 3 = GPS/GLONASS combinados 4 = Loran-C 5 = Chayka 6 = sistema de navegación integrado 7 = vigilado 8 = Galileo 9-14 = no empleado 15 = GNSS interno
Control de transmisión de mensaje de difusión de larga distancia	1	0 = por defecto – Estación AIS Clase-A detiene la transmisión del Mensaje 27 en la zona de cobertura de una estación base AIS 1 = Solicita a estación de Clase-A la transmisión del Mensaje 27 en la zona de cobertura de una estación base AIS.
Reserva	9	No empleado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro
Bandera RAIM	1	Bandera RAIM (supervisión de integridad autónoma de receptor) del dispositivo electrónico de determinación de posición; 0 = RAIM no está en uso = defecto; 1 = RAIM en uso, véase el Cuadro 47
Estado de comunicación	19	Estado de comunicación AMDTA descrito en el § 3.3.7.2.1 del Anexo 2
Número de bits	168	

3.3 Mensaje 5: Datos estáticos y relativos al viaje del barco

Deben emplearse sólo por parte del equipo móvil a bordo de barcos de Clase A al informar datos estáticos o relativos al viaje.

CUADRO 49

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	El identificador de este mensaje es 5
Indicador de repetición	2	Empleado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Refiérase al § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de usuario	30	Número ISMM
Indicador de versión AIS	2	0 = estación conforme a la Recomendación UIT-R M.1371-1 1 = estación conforme a la Recomendación UIT-R M.1371-3 2-3 = estación conforme a ediciones futuras
Número OMI	30	1-999999999; 0 = no disponible = defecto
Distintivo de llamada	42	7 = caracteres ASCII de 6 bit, @@@@@@ = no disponible = defecto
Nombre	120	Máximo 20 caracteres ASCII de 6 bits, como se define en el Cuadro 44 «@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@» = no disponible = defecto. Para una aeronave de búsqueda y salvamento debe tomar el valor «SAR AIRCRAFT NNNNNNN» siendo NNNNNNN el número de registro de la aeronave.
Tipo de barco y tipo de carga	8	0 = no disponible o ningún barco = defecto 1-99 = definido en § 3.3.2 100-199 = reservado, para uso regional 200-255 = reservado, para uso futuro No aplicable a aeronaves SAR
Dimensión global/referencia de posición	30	Punto de referencia para la posición informada. Indica también la dimensión del barco (m) (véanse la Fig. 42 y el § 3.3.3). Para aeronaves SAR, la administración responsable decide la utilización de este campo. Si se utiliza, debe indicar las dimensiones máximas de la aeronave. Los valores por defecto son A = B = C = D = «0»
Tipo de dispositivo electrónico de determinación de posición	4	0 = indefinido (defecto) 1 = GPS 2 = GLONASS 3 = GPS/GLONASS combinados 4 = Loran-C 5 = Chayka 6 = sistema de navegación integrado 7 = vigilado 8 = Galileo 9-14 = no empleado 15 = GNSS interno

CUADRO 49 (Fin)

Parámetro	Número de bits	Descripción
ETA	20	Hora estimada de llegada; MMDDHHMM UTC Bits 19-16: mes; 1-12; 0 = no disponible = defecto Bits 15-11: día; 1-31; 0 = no disponible = defecto Bits 10-6: h; 0-23; 24 = no disponible = defecto Bits 5-0: min; 0-59; 60 = no disponible = defecto. Para aeronaves SAR, la administración responsable decide la utilización de este campo
Calado estático actual máximo	8	En 1/10 m, 255 = calado 25,5 m o mayor, 0 = no disponible = defecto; de conformidad con la Resolución A.851 de la OMI. No se aplica a aeronaves SAR, debe ser puesto a 0
Destino	120	Máximo 20 caracteres ASCII de 6-bits; @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@ = no disponible. Para aeronaves SAR, la administración responsable decide la utilización de este campo
DTE	1	Terminal de datos listo (0 = disponible, 1 = no disponible = defecto) (véase el § 3.3.1)
Reserva	1	No empleado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro
Número de bits	424	Ocupa 2 intervalos

Este mensaje debe transmitirse inmediatamente después de que haya cambiado el valor de cualquier parámetro.

3.3.1 Indicador de equipo terminal de datos (DTE)

El objetivo del indicador DTE es indicar a una aplicación del lado recepción que, si está puesto a disponible, la estación transmisora se conforma al menos a los requisitos mínimos de teclado y pantalla. En el lado transmisión, el indicador DTE puede también ponerse por parte de una aplicación externa a través de la interfaz de presentación. En el lado recepción, el indicador DTE se emplea únicamente como información suministrada a la capa de aplicación de que la estación transmisora está disponible para comunicaciones.

3.3.2 Tipo de barco

CUADRO 50

Identificadores que han de utilizar los barcos para informar su tipo	
Identificador N.º	Tipo especial
50	Barco de práctico
51	Barcos de búsqueda y rescate
52	Remolcadores
53	Piloto de puerto
54	Barcos con facilidades o equipos antipolución

CUADRO 50 (Fin)

Identificadores que han de utilizar los barcos para informar su tipo			
55	Guardacostas		
56	Reserva – para asignaciones a barcos locales		
57	Reserva – para asignaciones a barcos locales		
58	Transportes médicos (como definido en los Convenios y Protocolos Adicionales de Ginebra de 1949)		
59	Barcos y aeronaves de Estados que no participen en un conflicto armado		
Otros barcos			
Primera cifra⁽¹⁾	Segunda cifra⁽¹⁾	Primera cifra⁽¹⁾	Segunda cifra⁽¹⁾
1 – Reservado para uso futuro	0 – Todos los barcos de este tipo	–	0 – Pesca
2 – WIG	1 – Transporte de DG, HS, o MP, sustancias peligrosas o contaminantes de categoría X de la OMI ⁽²⁾	–	1 – Remolcando
3 – Véase la columna de la derecha	2 – Transporte de DG, HS, o MP, o sustancias peligrosas o contaminantes de la categoría Y de la OMI ⁽²⁾	3 – Barco	2 – Remolcando y la longitud del remolque excede de 200 m o la anchura excede de 25 m
4 – HSC	3 – Transporte de DG, HS o MP, o sustancias contaminantes de la categoría Z de la OMI ⁽²⁾	–	3 – Dragado u operaciones submarinas
5 – Véase supra	4 – Transporte de DG, HS o MP, o sustancias peligrosas o contaminantes de la categoría OS de la OMI ⁽²⁾	–	4 – Operaciones submarinas
	5 – Reservado para uso futuro	–	5 – Operaciones militares
6 – Barcos de pasajeros	6 – Reservado para uso futuro	–	6 – Navegación a vela
7 – Barcos de carga	7 – Reservado para uso futuro	–	7 – Turismo
8 – Tanqueros	8 – Reservado para uso futuro	–	8 – Reservado para uso futuro
9 – Otros tipos de barco	9 – Sin información adicional	–	9 – Reservado para uso futuro

DG: sustancias peligrosas

HS: sustancias dañinas

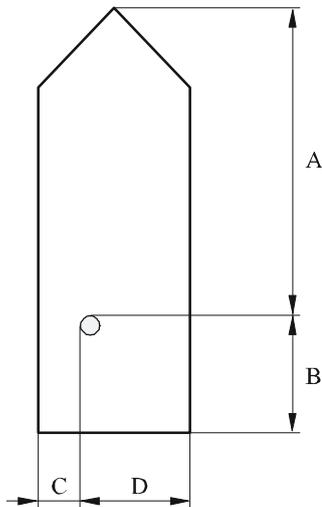
MP: contaminantes marinos

⁽¹⁾ El identificador debe construirse seleccionando la primera y la segunda cifra apropiadas.

⁽²⁾ NOTA 1 – Los dígitos 1, 2, 3 y 4 reflejan las categorías X, Y; Z y OS, anteriormente denominadas categorías A, B, C y D

3.3.3 Punto de referencia para la posición informada y las dimensiones globales del barco

FIGURA 41



	Número de bits	Campos de bits	Distancia (m)
A	9	Bit 21-Bit 29	0-511 511 = 511 m o superior
B	9	Bit 12-Bit 20	0-511 511 = 511 m o superior
C	6	Bit 6-Bit 11	0-63; 63 = 63 m o superior
D	6	Bit 0-Bit 5	0-63; 63 = 63 m o superior

La dimensión A debe entrar en el sentido de la información de encabezamiento transmitido.

Punto de referencia de posición informada no disponible, pero dimensiones del barco disponibles: $A = C = 0$ y $B \neq 0$ y $D \neq 0$. No se dispone del punto de referencia de la posición ni de las dimensiones del barco; $A = B = C = D = 0$ (= defecto).

Para usar en la tabla de mensajes, A = campo más significativo, D = campo menos significativo.

1371-41

3.4 Mensaje 6: Mensaje binario direccionado

El mensaje binario direccionado debe ser de longitud variable y basarse en la cantidad de datos binarios. La longitud debe variar entre 1 y 5 intervalos. Véanse los identificadores de aplicación en el § 2.1, Anexo 5.

CUADRO 51

Parámetro	Número de bits	Descripción		
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 6; siempre 6		
Indicador de repetición	2	Empleado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Refiérase al § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; defecto = 0; 3 = no repetir más		
ID de origen	30	Número ISMM de la estación de origen		
Número de secuencia	2	0-3; refiérase al § 5.3.1 del Anexo 2		
ID de destino	30	Número ISMM de la estación de destino		
Bandera de retransmisión	1	La bandera de retransmisión debe ponerse como sigue: 0 = no hay retransmisión = defecto; 1 = retransmitido		
Reserva	1	No empleado. Debe ser cero. Reservado para uso futuro		
Datos binarios	Máximo 936	Identificador de aplicación	16 bits	Debe ser como se describe en el § 2.1, Anexo 5
		Datos de aplicación	Máximo 920 bits	Datos específicos de aplicación
Número máximo de bits	Máximo 1 008	Ocupa 1 a 5 intervalos, dependiendo de la longitud del contenido de mensaje de subcampo. Para las estaciones AIS móviles de Clase B la longitud del mensaje no debe de exceder de 2 intervalos		

Se necesitará relleno de bits adicional para estos tipos de mensaje. Para los detalles, refiérase a la capa de transporte, § 5.2.1 del Anexo 2.

En el Cuadro 52 se da el número de bytes de datos binarios (incluyendo ID de aplicación y datos de aplicación), de modo que la totalidad del mensaje quepa en un número dado de intervalos. Se recomienda que todas las aplicaciones reduzcan al mínimo el uso de intervalos limitando el número de bytes de datos binarios a los números dados, si es posible:

CUADRO 52

Número de intervalos	Número máximo de bytes de datos binarios
1	8
2	36
3	64
4	92
5	117

Estos números tienen en cuenta también el relleno de bits.

3.5 Mensaje 7: Acuse de recibo binario

Mensaje 13: Acuse de recibo relativo a la seguridad

El Mensaje 7 debe emplearse como acuse de recibo de hasta cuatro Mensajes 6 recibidos (véase el § 5.3.1 del Anexo 2) y debe transmitirse a través del canal por el que se ha recibido el mensaje direccionado del que se acusa recibo.

El Mensaje 13 debe emplearse como acuse de recibo de hasta cuatro Mensajes 12 recibidos (véase el § 5.3.1 del Anexo 2) y debe transmitirse a través del canal por el que se ha recibido el mensaje direccionado del que se acusa recibo.

Estos acuses de recibo deben aplicarse únicamente al enlace de datos de ondas métricas (véase el § 5.3.1 del Anexo 2). Deben emplearse otros medios para acusar recibo de aplicaciones.

CUADRO 53

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador de los Mensajes 7 ó 13 7 = acuse de recibo binario 13 = acuse de recibo relativo a la seguridad
Indicador de repetición	2	Empleado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de origen	30	Número ISMM del origen de este ACK
Reserva	2	No empleado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro.
ID1 de destino	30	Número ISMM del primer destino de este ACK
Número de secuencia de ID1	2	Número de secuencia del mensaje del que ha de acusarse recibo; 0-3

CUADRO 53 (Fin)

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID2 de destino	30	Número ISMM del segundo destino de este ACK; debe omitirse si no hay destino ID2
Número de secuencia de ID2	2	Número de secuencia del mensaje del que ha de acusarse recibo; 0-3; debe omitirse si no hay ID2 de destino
ID3 de destino	30	Número ISMM del tercer destino de este ACK; debe omitirse si no hay ID3 de destino
Número de secuencia de ID3	2	Número de secuencia del mensaje del que ha de acusarse recibo; 0-3; debe omitirse si no hay ID3 de destino
ID4 de destino	30	Número ISMM del cuarto destino de este ACK; debe omitirse si no hay ID4 de destino
Número de secuencia de ID4	2	Número de secuencia del mensaje del que ha de acusarse recibo; 0-3; debe omitirse si no hay ID4 de destino
Número de bits	72-168	

3.6 Mensaje 8: Mensaje binario difundido

Este mensaje será de longitud variable, sobre la base de la cantidad de datos binarios. La longitud debe variar entre 1 y 5 intervalos.

CUADRO 54

Parámetro	Número de bits	Descripción		
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 6; siempre 6		
Indicador de repetición	2	Empleado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Refiérase al § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más		
ID de origen	30	Número ISMM de la estación de origen		
Reserva	2	No empleado. Debe ser cero. Reservado para uso futuro		
Datos binarios	Máximo 936	Identificador de aplicación	16 bits	Debe ser como se describe en el § 2.1, Anexo 5
		Datos de aplicación	Máximo 952 bits	Datos específicos de aplicación
Número máximo de bits	Máximo 1 008	Ocupa 1 a 5 intervalos. Para las estaciones AIS móviles de Clase B la longitud del mensaje no debe exceder de dos intervalos		

El Cuadro 55 da el número de bytes de datos binarios (incluyendo la ID de aplicación y los datos de aplicación), de manera que la totalidad del mensaje quepa en un número dado de intervalos. Se recomienda que todas las aplicaciones reduzcan al mínimo el empleo de intervalos limitando el número de bytes de datos binarios a los números dados, si es posible:

CUADRO 55

Número de intervalos	Número máximo de bytes de datos binarios
1	12
2	40
3	68
4	96
5	121

Estos números tienen también en cuenta el relleno de bits.

Se necesitará relleno de bits adicional para este tipo de mensaje. Para los detalles, refiérase a la capa de transporte, § 5.2.1 del Anexo 2.

3.7 Mensaje 9: Informe de posición de aeronave SAR estándar

Este mensaje debe emplearse como informe de posición estándar para las aeronaves que intervienen en operaciones SAR. Las estaciones distintas de las aeronaves que intervienen en operaciones SAR no deben transmitir este mensaje. El intervalo de información por defecto para este mensaje debe ser 10 segundos.

CUADRO 56

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 9; siempre 9
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de usuario	30	Número ISMM
Altitud (GNSS)	12	Altitud (derivada respecto al GNSS o barométricamente (véase el parámetro sensor de altitud más adelante)) (m) (0-4 094 m) 4 095 = no disponible, 4 094 = 4 094 m o más
SOG	10	Velocidad con relación al suelo en pasos de un nudo (0-1 022 nudos) 1 023 = no disponible, 1 022 = 1 022 nudos o más
Exactitud de posición	1	1 = alta (≤ 10 m) 0 = baja (> 10 m) 0 = defecto La bandera PA debe determinarse de conformidad con el Cuadro 47.
Longitud	28	Longitud en 1/10 000 min ($\pm 180^\circ$, Este = positivo (complemento a 2), Oeste = negativo (complemento a 2); 181 = (6791AC0 _h) = no disponible = defecto)

CUADRO 56 (Fin)

Parámetro	Número de bits	Descripción
Latitud	27	Latitud en 1/10 000 min ($\pm 90^\circ$, Norte = positivo (complemento a 2), Sur = negativo (complemento a 2); 91 = (3412140h) = no disponible = defecto)
COG	12	Rumbo sobre tierra en 1/10 = (0-3 599). 3 600 (E10h) = no disponible = defecto; 3 601-4 095 no debe utilizarse
Indicación de tiempo	6	Segundo UTC cuando el informe ha sido generado por el EPFS (0-59 ó 60 si no se dispone de indicación de tiempo, lo que debe ser también el valor por defecto, o 61 si el sistema de posicionamiento está en modo de entrada manual, o 62 si el sistema electrónico de determinación de posición funciona en modo estima, o 63 si el sistema de posicionamiento no está en funcionamiento)
Sensor de altitud	1	0 = GNSS 1 = origen barométrico
Reserva	7	No utilizado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro
DTE	1	Terminal de datos listo (0 = disponible 1 = no disponible = defecto) (véase el § 3.3.1)
Reserva	3	No utilizado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro.
Bandera de modo asignado	1	0 = la estación funciona en modo autónomo y continuo = defecto 1 = la estación funciona en modo asignado
Bandera RAIM	1	Bandera RAIM (supervisión de integridad autónoma del receptor) del dispositivo electrónico de determinación de posición; 0 = RAIM no está en uso = defecto; 1 = RAIM en uso, véase el Cuadro 47
Bandera de selector de estado de comunicación	1	0 = sigue el estado de comunicación AMDTA 1 = sigue el estado de comunicación AMDTI
Estado de comunicación	19	Estado de comunicación AMDTA (véase el § 3.3.7.2.1 del Anexo 2), si la bandera de selector de estado de comunicación está en 0, o estado de comunicación AMDTI (véase el § 3.3.7.3.2 del Anexo 2), si la bandera de selector de estado de comunicación está en 1
Número de bits	168	

3.8 Mensaje 10: Solicitud de UTC y fecha

Este mensaje debe ser enviado cuando una estación solicita la UTC y la fecha a otra estación.

CUADRO 57

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 10; siempre 10
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de origen	30	Número ISMM de la estación que solicita la UTC
Reserva	2	No utilizado. Debe ponerse en cero; reservado para uso futuro
ID de destino	30	Número ISMM de la estación interrogada
Reserva	2	No utilizado. Debe ponerse en cero; reservado para uso futuro
Número de bits	72	

3.9 Mensaje 11: Respuesta UTC/fecha

Para el Mensaje 11, refiérase a la descripción del Mensaje 4.

3.10 Mensaje 12: Mensaje direccionado relativo a la seguridad

El mensaje direccionado relativo a la seguridad puede ser de longitud variable, sobre la base de la cantidad de texto relativo a la seguridad. La longitud debe variar entre 1 y 5 intervalos.

CUADRO 58

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 12; siempre 12
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de origen	30	Número ISMM de la estación que origina el mensaje
Número de secuencia	2	0-3; véase el § 5.3.1 del Anexo 2
ID de destino	30	Número ISMM de la estación a la que va destinado el mensaje
Bandera de retransmisión	1	La bandera de retransmisión debe ponerse como sigue: 0 = no hay retransmisión = defecto; 1 = retransmitido
Reserva	1	No utilizado. Debe ponerse en cero; reservado para uso futuro
Texto relativo a la seguridad	Máximo 936	ASCII de 6 bits como se define en el Cuadro 44
Número máximo de bits	Máximo 1 008	Ocupa 1 a 5 intervalos según la longitud del texto. Para las estaciones AIS móviles de Clase B la longitud del mensaje no debe exceder de dos intervalos

Este tipo de mensaje requerirá relleno de bits adicional. Para los detalles, refiérase a la capa de transporte, § 5.2.1 del Anexo 2.

El Cuadro 59 da el número de caracteres ASCII de 6 bits, de manera que la totalidad del mensaje quepa en un número dado de intervalos. Se recomienda que todas las aplicaciones reduzcan al mínimo el uso de intervalos limitando el número de caracteres a los números dados, si es posible.

CUADRO 59

Número de intervalos	Número máximo de caracteres ASCII de 6 bits
1	10
2	48
3	85
4	122
5	156

Estos números tienen en cuenta también el relleno de bits.

3.11 Mensaje 13: Acuse de recibo relativo a la seguridad

Para el Mensaje 13, refiérase a la descripción del Mensaje 7.

3.12 Mensaje 14: Mensaje difundido relativo a la seguridad

El mensaje difundido relativo a la seguridad puede ser de longitud variable, sobre la base de la cantidad de texto relativo a la seguridad. La longitud debe variar entre 1 y 5 intervalos.

CUADRO 60

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 14; siempre 14
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de origen	30	Número ISMM de la estación que origina
Reserva	2	No utilizado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro
Texto relativo a la seguridad	Máximo 968	ASCII de 6 bits como se define en el Cuadro 44
Número máximo de bits	Máximo 1 008	Ocupa 1 a 5 intervalos, según la longitud del texto. Para las estaciones AIS móviles de Clase B, la longitud del mensaje no debe exceder de dos intervalos

Este tipo de mensaje requerirá relleno de bits adicional. Para los detalles, refiérase a la capa de transporte, § 5.2.1 del Anexo 2.

El Cuadro 61 da el número de caracteres ASCII de 6 bits, de manera que el mensaje quepa en un número dado de intervalos. Se recomienda que todas las aplicaciones reduzcan al mínimo el empleo de intervalos limitando el número de caracteres a los números dados, si es posible.

CUADRO 61

Número de intervalos	Número máximo de caracteres ASCII de 6 bits
1	16
2	53
3	90
4	128
5	161

Estos números tienen en cuenta también el relleno de bits.

El equipo AIS-SART debe utilizar el Mensaje 14, y el texto relativo a la seguridad debe ser:

- 1 Para SART activo, el texto debe ser «SART ACTIVE».
- 2 Para el modo de prueba, el texto debe ser «SART TEST».

3.13 Mensaje 15: Interrogación

Este mensaje debe emplearse para interrogaciones por el enlace de datos de ondas métricas AMDT (no LLSD) distintas de solicitudes de UTC y fecha. La respuesta debe transmitirse a través del canal por el que se ha recibido la interrogación.

CUADRO 62

Interrogador	Clase A	Clase B-SO	Clase B-CS	Aeronave SAR	AN	Estación de base
Interrogado						
Clase A	3, 5	N	N	3, 5	N	3, 5
Clase B-SO	18, 19	N	N	18, 19	N	18, 19
Clase B-CS	18, 24 ⁽¹⁾	N	N	18, 24 ⁽¹⁾	N	18, 19, 24 ⁽¹⁾
Aeronave SAR	9, 24 ⁽¹⁾	N	N	9	N	9, 24 ⁽¹⁾
AN	21	N	N	N	N	21
Estación de base	4, 24 ⁽¹⁾	N	N	4, 24 ⁽¹⁾	N	4, 24 ⁽¹⁾

Notas relativas al Cuadro 62:

- (1) Una interrogación para el Mensaje 24 se contestará con una Parte A y, dependiendo de su propia capacidad, con una Parte B.
- (2) Algunas estaciones AN no pueden responder debido a su comportamiento operacional.

El parámetro desplazamiento de intervalo debe ponerse en cero, si el intervalo debe atribuirse de manera autónoma por parte de la estación que responde. Una estación móvil que interroga debe poner siempre el parámetro «desplazamiento de intervalo» en cero. Las asignaciones de intervalos para la respuesta a una interrogación deben ser usadas sólo por una estación de base. Si está dado un desplazamiento de intervalo, debe ser relativo al intervalo inicial de esta transmisión. Una estación móvil debe poder procesar un desplazamiento de intervalo mínimo de 10 intervalos. Debe haber las cuatro posibilidades siguientes para emplear este mensaje:

- Una estación es interrogada con un mensaje: deben definirse los parámetros destino ID1, mensaje ID1.1 y desplazamiento de intervalo 1.1. Todos los demás parámetros deben omitirse.
- Una estación es interrogada con dos mensajes: deben definirse los parámetros destino ID1, mensaje ID1.1, desplazamiento de intervalo 1.1, mensaje ID1.2 y desplazamiento de intervalo 1.2. Deben omitirse los parámetros destino ID2, mensaje ID2.1 y desplazamiento de intervalo 2.1. Véase el § 3.3.7 del Anexo 2 para las fronteras de byte.
- La primera estación y la segunda estación son interrogadas con un mensaje cada una: deben definirse los parámetros destino ID1, mensaje ID1.1, desplazamiento de intervalo 1.1, destino ID2, mensaje ID2.1 y desplazamiento de intervalo 2.1. Deben ponerse en cero los parámetros mensaje ID2 y desplazamiento de intervalo 1.2.
- La primera estación es interrogada con dos mensajes, y la segunda estación es interrogada con un mensaje: deben definirse todos los parámetros.

CUADRO 63

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 15; siempre puesto en 15
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de origen	30	Número ISMM de la estación interrogante
Reserva	2	No utilizado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro
Destino ID1	30	Número ISMM de la primera estación interrogada
Mensaje ID1.1	6	Primer tipo de mensajes solicitado de la primera estación interrogada
Desplazamiento de intervalo 1.1	12	Desplazamiento de intervalo de respuesta para el primer mensaje solicitado de la primera estación interrogada
Reserva	2	No utilizado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro
Mensaje ID1.2	6	Segundo tipo de mensaje solicitado de la primera estación interrogada
Desplazamiento de intervalo 1.2	12	Desplazamiento de intervalo de respuesta para el segundo mensaje solicitado de la primera estación interrogada

CUADRO 63 (Fin)

Parámetro	Número de bits	Descripción
Reserva	2	No utilizado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro
Destino ID 2	30	ISMM de la segunda estación interrogada
Mensaje ID2.1	6	Tipo de mensaje solicitado de la segunda estación interrogada
Desplazamiento de intervalo 2.1	12	Desplazamiento de intervalo de respuesta para el mensaje solicitado de la segunda estación interrogada
Reserva	2	No utilizado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro
Número de bits	88-160	El número total de bits depende del número de mensajes solicitados

3.14 Mensaje 16: Instrucción modo asignado

La asignación debe ser transmitida por una estación de base cuando funciona como entidad de control. Se puede asignar un programa de transmisión distinto del empleado actualmente a otras estaciones. Si una estación tiene un programa asignado, también entrará en el modo asignado.

Dos estaciones pueden ser asignadas simultáneamente.

Al recibir un programa de asignación, la estación debe marcarlo con una temporización, seleccionada al azar entre 4 y 8 min después de la primera transmisión.

Cuando una estación AIS móvil a bordo de barco de Clase A recibe una asignación, debe pasar a la que sea más alta entre la tasa de informe asignada, la tasa de informe resultante (cuando se emplea la asignación de intervalos) o la tasa de informe derivada de manera autónoma (véase el § 4.3.1 del Anexo 2). La estación AIS móvil a bordo de barco de Clase A debe indicar que está en modo asignado (empleando los mensajes apropiados), aunque pase a una tasa de informe derivada autónomamente más alta.

NOTA 1 – La estación que asigna debe supervisar las transmisiones de la estación móvil con el fin de determinar el momento de expiración de la temporización de la estación móvil.

Para los límites de los parámetros de asignación, véase el Cuadro 16 del Anexo 2.

Las transmisiones del Mensaje 16 por parte de las estaciones de base utilizando asignación de intervalo de transmisión deben considerar las transmisiones directas a intervalos que previamente han sido reservados por la estación de base mediante AMDTAF (Mensaje 20).

Si se requiere asignación continua, la nueva asignación debe transmitirse antes del comienzo de la última trama de la asignación anterior.

CUADRO 64

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 16; siempre 16
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de origen	30	ISMM de la estación que asigna
Reserva	2	Reserva. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro.
ID A de destino	30	Número ISMM. Identificador de destino A
Desplazamiento A	12	Desplazamiento del intervalo actual al primer intervalo asignado ⁽¹⁾
Incremento A	10	Incremento al siguiente intervalo asignado ⁽¹⁾
ID B de destino	30	Número ISMM. Identificador de destino B. Debe omitirse si hay asignación a la estación A, únicamente.
Desplazamiento B	12	Desplazamiento del intervalo actual al primer intervalo asignado. Debe omitirse si hay asignación a la estación A, únicamente ⁽¹⁾
Incremento B	10	Incremento al siguiente intervalo ⁽¹⁾ . Debe omitirse si hay asignación a la estación A, únicamente
Reserva	Máximo 4	Reserva. No utilizado. Debe ponerse en cero. El número de bits de reserva, que debe ser 0 ó 4, debe ajustarse con el fin de observar las fronteras de byte. Reservado para uso futuro
Número de bits	96 ó 144	Debe ser 96 ó 144 bits

⁽¹⁾ Para asignar una tasa de información a una estación, el incremento de parámetro debe ponerse en cero. El parámetro desplazamiento debe entonces interpretarse como el número de informes en un intervalo de tiempo de 10 min.

Al asignar el número de informes por 10 min, sólo deben emplearse múltiplos de 20 entre 20 y 600. Si una estación móvil recibió un valor que no es múltiplo de 20 pero está por debajo de 600, debe utilizar el siguiente múltiplo de 20 más alto. Si una estación móvil recibe un valor mayor que 600 debe utilizar 600.

Al asignar incrementos de intervalo, debe emplearse uno de los siguientes valores de parámetro de incremento:

- 0 = véase supra;
- 1 = 1 125 intervalos
- 2 = 375 intervalos
- 3 = 225 intervalos
- 4 = 125 intervalos
- 5 = 75 intervalos
- 6 = 45 intervalos, y
- 7 = indefinido.

Si una estación recibe el valor 7, debe descartar esta asignación. No debe asignarse un intervalo de informe inferior a 2 s. a las estaciones AIS móviles de Clase B.

3.15 Mensaje 17: Mensaje binario difundido GNSS

Este mensaje debe ser transmitido por una estación de base, conectada a una fuente de referencia DGNSS y configurada para proporcionar datos DGNSS a las estaciones receptoras. El contenido de los datos debe ser conforme a la Recomendación UIT-R M.823, excluyendo el preámbulo y el formateo de paridad.

CUADRO 65

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 17; siempre 17
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de origen	30	ISMM de la estación de base
Reserva	2	Reserva. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro
Longitud	18	Longitud de la estación de referencia DGNSS en 1/10 min ($\pm 180^\circ$, Este = positivo, Oeste = negativo). Si se interroga y no está disponible el servicio de corrección diferencial, la longitud debe ponerse en 181°
Latitud	17	Latitud de la estación de referencia DGNSS en 1/10 min ($\pm 90^\circ$, Norte = positivo, Sur = negativo). Si se interroga y no está disponible el servicio de corrección diferencial, la latitud debe ponerse en 91°
Reserva	5	No utilizado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro
Datos	0-736	Datos de corrección diferencial (véase infra). Si se interroga y no está disponible el servicio de corrección diferencial, el campo de datos debe permanecer vacío (cero bits). El receptor debe interpretar esto como palabras de datos DGNSS puestas en cero
Número de bits	80-816	80 bits: supone $N = 0$; 816 bits: supone $N = 29$ (valor máximo); véase el Cuadro 66

La sección de datos de corrección diferencial debe organizarse como se indica a continuación:

CUADRO 66

Parámetro	Número de bits	Descripción
Tipo de mensaje	6	Recomendación UIT-R M.823
ID de estación	10	Identificador de estación, Recomendación UIT-R M.823
Cómputo Z	13	Valor de tiempo en 0,6 s (0-3 599,4)
Número de secuencia	3	Número de secuencia de mensaje (cíclico 0-7)
N	5	Número de palabras de datos DGNSS después del encabezamiento de dos palabras, hasta un máximo de 29
Estado de funcionamiento	3	Estado de funcionamiento de la estación de referencia (especificado en la Recomendación UIT-R M.823)

CUADRO 66 (Fin)

Parámetro	Número de bits	Descripción
Palabra de datos DGNSS	$N = 24$	Palabras de datos de mensaje DGNSS excluyendo la paridad
Número de bits	736	Suponiendo $N = 29$ (el valor máximo)

NOTA 1 – Es necesario restaurar el preámbulo y la paridad de acuerdo con la Recomendación UIT-R M.823 antes de usar este mensaje para corregir diferencialmente las posiciones GNSS a posiciones DGNSS.

NOTA 2 – Cuando se reciben correcciones DGNSS de múltiples fuentes, las correcciones DGNSS de la estación de referencia DGNSS más cercana deben emplearse teniendo en cuenta el cómputo Z y el estado de funcionamiento de la estación de referencia DGNSS.

NOTA 3 – Las transmisiones del Mensaje 17 por las estaciones de base deben tener en cuenta el envejecimiento, la tasa de actualización y la exactitud resultante del servicio DGNSS. Debido a los efectos resultantes de carga de canal VDL, la transmisión del Mensaje 17 no debe ser más de lo necesario para proveer la necesaria exactitud del servicio DGNSS.

3.16 Mensaje 18: Informe de posición de equipo de Clase B estándar

El informe de posición de equipo de Clase B estándar debe emitirse de modo periódico y autónomo en vez de los Mensajes 1, 2 ó 3 por los equipos móviles a bordo de barcos de Clase B, únicamente. El intervalo de información debe ser por defecto los valores dados en el Cuadro 2 del Anexo 1, a menos que se especifique otra cosa al recibir un Mensaje 16 ó 23; y dependiendo de la SOG actual y de los parámetros de la bandera de estado de navegación.

CUADRO 67

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 18; siempre 18°
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más; será 0 para las transmisiones «CS»
ID de usuario	30	Número ISMM
Reserva	8	No utilizado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro
SOG	10	Velocidad sobre tierra en pasos de 1/10 de nudo (0-102,2 nudos) 1 023 = no disponible, 1 022 = 102,2 nudos o más
Exactitud de la posición	1	1 = alta (≤ 10 m) 0 = baja (> 10 m) 0 = defecto La banda PA debe determinarse de conformidad con el Cuadro 47
Longitud	28	Longitud en 1/10 000 min ($\pm 180^\circ$, Este = positivo (complemento a 2), Oeste = negativo (complemento a 2); 181° (6791AC0h) = no disponible = defecto
Latitud	27	Latitud en 1/10 000 min ($\pm 90^\circ$, Norte = positivo (complemento a 2), Sur = negativo (complemento a 2); 91 = (3412140h) = no disponible = defecto

CUADRO 67 (Fin)

Parámetro	Número de bits	Descripción
COG	12	Rumbo sobre tierra en 1/10 = (0-3 599). 3 600 (E10h) = no disponible = defecto; 3 601-4 095 no debe usarse
Rumbo verdadero	9	Grados (0-359) (511 indica no disponible = defecto)
Indicación de tiempo	6	Segundo UTC cuando el EPFS generó el informe (0-59 ó 60 si no se dispone de indicación de tiempo, lo que debe ser también el valor por defecto, o 61 si el sistema de posicionamiento está en modo de entrada manual, o 62 si el sistema electrónico de determinación de posición funciona en modo estima, o 63 si el sistema de posicionamiento está inoperante) 61, 62, 63 no son empleados por el AIS «CS»
Reserva	2	No utilizado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro.
Bandera de unidad de Clase B	1	0 = Unidad AMDTA de Clase B 1 = Unidad «CS» de Clase B
Bandera de pantalla de Clase B	1	0 = No se dispone de pantalla; no se puede visualizar el Mensaje 12 ni el 14 1 = Equipado con pantalla integrada que visualiza los Mensajes 12 y 14
Bandera LLSD de Clase B	1	0 = No equipado con función LLSD 1 = Equipado con función LLSD (especializada o con compartición de tiempo)
Bandera de banda de Clase B	1	0 = Capaz de funcionar en la banda de 525 kHz superior de la banda marina 1 = Capaz de funcionar en toda la banda marina (improcedente si la «bandera de Mensaje 22 de Clase B» es cero)
Bandera de Mensaje 22 de Clase B	1	0 = No hay gestión de frecuencia a través del Mensaje 22, funcionamiento en AIS1, AIS2 únicamente 1 = Gestión de frecuencia a través del Mensaje 22
Bandera de modo	1	0 = Estación que funciona en modo autónomo y continuo = defecto 1 = Estación que funciona en modo asignado
Bandera RAIM	1	Bandera RAIM del dispositivo electrónico de determinación de posición; 0 = RAIM no está en uso = defecto; 1 = RAIM en uso, véase el Cuadro 47
Bandera de selector de estado de comunicación	1	0 = Sigue el estado de comunicación AMDTA 1 = Sigue el estado de comunicación AMDTI (siempre «1» para «CS» de Clase B)
Estado de comunicación	19	Estado de comunicación AMDTA (véase § 3.3.7.2.1 del Anexo 2), si la bandera de selector de estado de comunicación está puesta en cero, o estado de comunicación AMDTI (véase § 3.3.7.3.2 del Anexo 2), si la bandera de selector de estado de comunicación está puesta en 1. Como el «CS» Clase B no utiliza ninguna información de estado de comunicación, este campo se rellenará con el siguiente valor: 1100000000000000110
Número de bits	168	Ocupa un intervalo

3.17 Mensaje 19: Informe de posición de equipo de Clase B ampliado

Este mensaje debe ser empleado por los equipos móviles a bordo de barco de Clase B. Este mensaje debe transmitirse una vez cada 6 min en dos intervalos atribuidos mediante el Mensaje 18 en el estado de comunicación AMDTI. Este mensaje debe transmitirse inmediatamente después del cambio de los siguientes valores de parámetro: dimensión del barco/referencia de posición o tipo de dispositivo electrónico de determinación de posición.

CUADRO 68

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 19; siempre 19
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de usuario	30	Número ISMM
Reserva	8	No utilizado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro
SOG	10	Velocidad sobre tierra en pasos de 1/10 nudos (0-102,2 nudos) 1 023 = no disponible, 1 022 = 102,2 nudos o más
Exactitud de la posición	1	1 = alta (≤ 10 m) 0 = baja (> 10 m) 0 = defecto La bandera PA debe determinarse de conformidad con el Cuadro 47
Longitud	28	Longitud en 1/10 000 min ($\pm 180^\circ$, Este = positiva (complemento a 2), Oeste = negativa (complemento a 2) 181° (6791AC0h) = no disponible = defecto)
Latitud	27	Latitud en 1/10 000 min ($\pm 90^\circ$, Norte = positiva (complemento a 2), Sur = negativa (complemento a 2); 91= (3412140h) = no disponible = defecto)
COG	12	Rumbo sobre tierra en 1/10= (0-3 599). 3 600 (E10h) = no disponible = defecto; 3 601-4 095 no debe usarse
Rumbo verdadero	9	Grados (0-359) (511 indica no disponible = defecto)
Indicación de tiempo	6	Segundo UTC cuando el informe ha sido generado por el EPFS (0-59 ó 60 si no se dispone de indicación de tiempo, lo que debe ser también el valor por defecto, o 61 si el sistema de posicionamiento está en modo de entrada manual, o 62 si el sistema electrónico de determinación de posición funciona en modo estima, o 63 si el sistema de posicionamiento no funciona)
Reserva	4	No utilizado. Debe ponerse en 0. Reservado para uso futuro
Nombre	120	Máximo 20 caracteres ASCII de 6 bits, como definido en el Cuadro 44. @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@ = no disponible = defecto

CUADRO 68 (Fin)

Parámetro	Número de bits	Descripción
Tipo de barco y tipo de carga	8	0 = no disponible o ningún barco = defecto 1-99 = como definido en § 3.3.2 100-199 = reservado, para uso regional 200-255 = reservado, para uso futuro
Dimensión del barco/referencia de posición	30	Dimensiones del barco en metros y punto de referencia para la posición informada (véase la Fig. 41 y § 3.3.3)
Tipo de dispositivo electrónico de determinación de posición	4	0 = Indefinido (defecto); 1 = GPS 2 = GLONASS 3 = combinado GPS/GLONASS 4 = Loran-C 5 = Chayka 6 = sistema de navegación integrado 7 = vigilado 8 = Galileo 9-14 = no utilizado 15 = GNSS interno
Bandera RAIM	1	Bandera RAIM de dispositivo electrónico de determinación de posición; 0 = RAIM no está en uso = defecto; 1 = RAIM está en uso, véase Cuadro 47
DTE	1	Terminal de datos listo (0 = disponible 1 = no disponible; = defecto) (véase el § 3.3.1)
Bandera de modo asignado	1	0 = Estación que funciona en modo autónomo y continuo = defecto 1 = Estación que funciona en modo asignado
Reserva	4	No utilizado. Debe ponerse en 0. Reservado para uso futuro.
Número de bits	312	Ocupa dos intervalos

3.18 Mensaje 20: Mensaje de gestión de enlace de datos

Este mensaje debe ser empleado por la o las estaciones de base para preanunciar el programa de atribución fijo (AMDT-AF) para una o varias estaciones de base y debe repetirse con la frecuencia que se requiera. De esta manera el sistema puede proporcionar un alto grado de integridad para la o las estaciones de base. Esto es especialmente importante en regiones donde varias estaciones de base están situadas de modo adyacente una a otra y la o las estaciones móviles se desplazan entre estas diferentes regiones. Estos intervalos reservados no pueden atribuirse de modo autónomo por parte de las estaciones móviles.

La estación móvil debe entonces reservar, a una distancia de hasta 120 millas náuticas¹³, los intervalos para transmisión por la o las estaciones de base hasta que expire la temporización. La estación de base debe refrescar el valor de temporización con cada transmisión del Mensaje 20 con el fin de que las estaciones móviles puedan terminar su reserva para el uso de los intervalos por las estaciones de base (refiérase a § 3.3.1.2 del Anexo 2).

¹³ La estación móvil debe recibir un informe de estación base (Mensaje 4) junto con un mensaje de gestión de enlace de datos (Mensaje 20) con el mismo ID de la estación base (ISMM) de forma que pueda determinar su distancia a la estación base transmisora.

Los parámetros número de desplazamiento, número de intervalos, temporización e incremento deben tratarse como una unidad, lo que significa que si se define un parámetro, todos los parámetros deben definirse dentro de esa unidad. El parámetro número de desplazamiento debe indicar el desplazamiento del intervalo en el que se recibió el Mensaje 20 al primer intervalo que ha de reservarse. El parámetro número de intervalos debe indicar el número de intervalos consecutivos que han de reservarse, empezando por el primer intervalo reservado. Esto define un bloque de reserva. Este bloque de reserva no debe exceder de 5 intervalos. El parámetro incremento debe indicar el número de intervalos entre el intervalo de inicio de cada bloque de reserva. Un incremento cero indica un bloque de reserva por trama. Los valores reservados para el incremento son: 2, 3, 5, 6, 9, 10, 15, 18, 25, 30, 45, 50, 75, 90, 125, 150, 225, 250, 375, 450, 750, ó 1 125. El uso de estos valores garantiza reservaciones de intervalos simétricas en cada trama. Este mensaje se aplica únicamente al canal de frecuencia por el que es transmitido.

Si se interroga y no se dispone de información de gestión de enlace de datos, deben enviarse únicamente el número de desplazamiento 1, el número de intervalos 1, la temporización 1 y el incremento 1. Estos campos deben ponerse todos en cero.

CUADRO 69

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador de Mensaje 20; siempre 20
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje; véase § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de estación de origen	30	Número ISMM de la estación de base
Reserva	2	No utilizado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro.
Número de desplazamiento 1	12	Número de desplazamiento reservado; 0 = no disponible ⁽¹⁾
Número de intervalos 1	4	Número de intervalos consecutivos reservados: 1-15; 0 = no disponible ⁽¹⁾
Temporización 1	3	Valor de temporización en minutos; 0 = no disponible ⁽¹⁾
Incremento 1	11	Incremento para repetir bloque de reserva 1; 0 = un bloque de reserva por trama ⁽¹⁾
Número de desplazamiento 2	12	Número de desplazamiento reservado (facultativo)
Número de intervalos 2	4	Número de intervalos consecutivos reservados: 1-15; facultativo
Temporización 2	3	Valor de temporización en minutos (facultativo)
Incremento 2	11	Incremento para repetir el bloque de reserva 2 (facultativo)
Número de desplazamiento 3	12	Número de desplazamiento reservado (facultativo)
Número de intervalos 3	4	Número de intervalos consecutivos reservados: 1-15; facultativo
Temporización 3	3	Valor de temporización en minutos (facultativo)
Incremento 3	11	Incremento para repetir el bloque de reserva 3 (facultativo)
Número de desplazamiento 4	12	Número de desplazamiento reservado (facultativo)

CUADRO 69 (Fin)

Parámetro	Número de bits	Descripción
Número de intervalos 4	4	Número de intervalos consecutivos reservado: 1-15; facultativo
Temporización 4	3	Valor de temporización en minutos (facultativo)
Incremento 4	11	Incremento para repetir el bloque de reserva 4 (facultativo)
Reserva	Máximo 6	No utilizado. Debe ponerse en cero. El número de bits de reserva que pueden ser 0, 2, 4 ó 6 debe ajustarse con el fin de observar las fronteras de byte. Reservado para uso futuro
Número de bits	72-160	

⁽¹⁾ Si se interroga y no se dispone de información de gestión de enlace de datos, sólo deben enviarse el número de desplazamiento 1, el número de intervalos 1, la temporización 1 y el incremento 1. Estos campos deben ponerse todos en cero.

3.19 Mensaje 21: Informe de ayudas a la navegación

Este mensaje debe ser empleado por una estación AIS de ayuda a la navegación (AN). Debe figurar en una ayuda a la navegación o puede ser transmitido por una estación fija cuando la funcionalidad de una estación AN está integrada en la estación fija. Este mensaje debe transmitirse de modo autónomo a un Rr una vez cada tres (3) minutos o puede ser asignado por una instrucción de modo asignado (Mensaje 16) a través del enlace de datos de ondas métricas, o mediante una instrucción externa. Este mensaje no debe ocupar más de dos intervalos.

Este mensaje debe transmitirse inmediatamente después del cambio del valor de cualquier parámetro.

CUADRO 70

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 21
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID	30	Número ISMM (véase el Artículo 19 del RR y la Recomendación UIT-R M.585)
Tipo de ayudas a la navegación	5	0 = no disponible = defecto; refiérase a la definición apropiada establecida por la AISM; véase el Cuadro 71
Nombre de la ayuda a la navegación	120	Máximo 20 caracteres ASCII de 6 bits, como definido en el Cuadro 44. «@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@» = no disponible = defecto. El nombre de la ayuda a la navegación puede ser ampliado mediante el parámetro «extensión de nombre de ayuda a la navegación»
Exactitud de la posición	1	1 = alta (≤ 10 m) 0 = baja (> 10 m) 0 = defecto La bandera PA debe determinarse de conformidad con el Cuadro 47

CUADRO 70 (Continuación)

Parámetro	Número de bits	Descripción
Longitud	28	Longitud en 1/10 000 min de la posición de una ayuda a la navegación ($\pm 180^\circ$, Este = positiva, Oeste = negativa. 181 = (6791AC0h) = no disponible = defecto)
Latitud	27	Latitud en 1/10 000 min de una ayuda a la navegación ($\pm 90^\circ$, Norte = positiva, Sur = negativa. 91 = (3412140 _h) = no disponible = defecto)
Dimensión/referencia para la posición	30	Punto de referencia para la posición informada; indica también la dimensión de una ayuda a la navegación (m) (véase la Fig. 42 y § 4.1), si procede ⁽¹⁾
Tipo de dispositivo electrónico de determinación de posición	4	0 = indefinido (defecto) 1 = GPS 2 = GLONASS 3 = GPS/GLONASS combinados 4 = Loran-C 5 = Chayka 6 = Sistema de navegación integrado 7 = vigilado. Para ayudas a la navegación fijas y virtuales, debe utilizarse la posición del mapa. La posición exacta mejora su función como blanco de referencia de radar 8 = Galileo 9-14 = no utilizado 15 = GNSS interno
Indicación de tiempo	6	Segundo UTC en que el informe fue generado por el EPFS (0-59 ó 60) si no se dispone de indicación de tiempo, lo que debe ser también el valor por defecto o 61 si el sistema de posicionamiento está en modo de entrada manual o 62 si el sistema electrónico de determinación de posición funciona en modo estima o 63 si el sistema de posicionamiento no funciona)
Indicador de desvío de posición	1	Para ayudas a la navegación (AN) flotantes, únicamente: 0 = en posición 1 = fuera de posición. NOTA – Esta bandera debe considerarse válida solamente por la estación de recepción, si la AN es una ayuda flotante, y si la indicación de tiempo es igual o inferior a 59. Para las AN flotantes, los parámetros de zona de guardia deben fijarse en el momento de la instalación
Estado de la AN	8	Reservado para la indicación del estado de la AN 00000000 = defecto
Bandera RAIM	1	Bandera RAIM del dispositivo electrónico de determinación de posición; 0 = RAIM no está en uso = defecto; 1 = RAIM está en uso, véase el Cuadro 47
Bandera AN virtual	1	0 = defecto = AN real en la posición indicada 1 = AN virtual, no existe físicamente ⁽²⁾

CUADRO 70 (Fin)

Parámetro	Número de bits	Descripción
Bandera de modo asignado	1	0 = la estación funciona en modo autónomo y continuo = defecto 1 = la estación funciona en modo asignado
Reserva	1	Reserva, no utilizado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro
Nombre de la extensión de ayuda a la navegación	0, 6, 12, 18, 24, 30, 36, ... 84	Este parámetro de hasta 14 caracteres ASCII de 6 bits adicionales para un mensaje de dos intervalos puede combinarse con el parámetro «nombre de ayuda a la navegación» al final de ese parámetro, cuando se requieren más de 20 caracteres para el nombre de la ayuda a la navegación. Este parámetro debe omitirse cuando no se necesiten en total más de 20 caracteres para el nombre de la ayuda a la navegación. Debe transmitirse únicamente el número necesario de caracteres, es decir, no debe utilizarse ningún carácter @
Reserva	0, 2, 4 ó 6	Reserva. Empleado únicamente cuando se emplea el parámetro «extensión de nombre de ayuda a la navegación». Debe ponerse en cero. El número de bits de reserva debe ajustarse para observar las fronteras de bytes
Número de bits	272-360	Ocupa dos intervalos

(1) Al utilizar la Fig. 41 para las ayudas a la navegación, debe observarse lo siguiente:

- Para ayudas a la navegación fijas, ayudas a la navegación virtuales y para estructuras en alta mar la orientación establecida por la dimensión A debe apuntar al norte verdadero.
- Para ayudas flotantes más grandes que 2 m * 2 m, las dimensiones de las ayudas a la navegación siempre deben darse aproximadas a un círculo, es decir que las dimensiones siempre deben ser como sigue: A=B=C=D≠0. (Esto es debido al hecho de que la orientación de la ayuda a la navegación flotante no se transmite. El punto de referencia de la posición informada está en el centro del círculo.)
- A=B=C=D=1 debe indicar objetos (fijos o flotantes) más pequeños o iguales a 2 m * 2 m. (El punto de referencia de la posición informada está en el centro del círculo.)
- Las estructuras flotantes en alta mar que no están fijas, tales como plataformas, deben considerarse como de tipo Código 31 del Cuadro 71. Estas estructuras verán su parámetro «dimensión/referencia de posición» determinado supra en la nota⁽¹⁾.

Para las estructuras fijas en alta mar, del tipo Código 3 del Cuadro 71, el parámetro «dimensión/referencia de posición» será determinado como se indica supra en la nota⁽¹⁾. Por consiguiente la dimensión de todas las estructuras y ayudas a la navegación en alta mar se determinará de la misma manera, y las dimensiones reales figuran en el Mensaje 21.

(2) Al transmitir información de ayudas a la navegación virtuales, es decir cuando la bandera de blanco de ayuda a la navegación virtual está puesta en uno (1), las dimensiones deben ponerse en A=B=C=D=0 (defecto). Esto debe ser también el caso al transmitir información de «punto de referencia» (véase el Cuadro 70).

Notas sobre las ayudas a la navegación en AIS:

El organismo internacional competente en materia de ayudas a la navegación, la AISM, define una ayuda a la navegación como un dispositivo o sistema externo a los barcos diseñado y explotado para mejorar la navegación segura y eficaz de los barcos y/o del tráfico de barcos. (Ver la Guía de la navegación de la AISM, edición 1997, Capítulo 7.)

La Guía de la navegación de la AISM estipula que una ayuda flotante a la navegación que está fuera de posición, que ha derivado o que durante la noche carece de luz, puede convertirse en sí misma en un peligro para la navegación. Cuando una ayuda flotante está fuera de posición o no funciona bien, deben darse advertencias a la navegación. Por consiguiente, una estación que transmite el Mensaje 21, puede también difundir un mensaje relacionado con la seguridad (Mensaje 14) al detectar que la ayuda a la navegación flotante está fuera de posición o está funcionando de modo incorrecto, a discreción de la autoridad competente.

CUADRO 71

La naturaleza y el tipo de ayuda a la navegación puede indicarse con 32 códigos diferentes

	Código	Definición
	0	Por defecto, tipo de ayuda a la navegación no especificado
	1	Punto de referencia
	2	RACON
	3	Estructura fija en alta mar, como plataformas petrolíferas, parques eólicos. (NOTA 1 – Este código debe identificar una obstrucción provista de una estación AIS de ayuda a la navegación.)
	4	Reserva, reservado para uso futuro
Ayuda a la navegación fija	5	Luz, sin sectores
	6	Luz, con sectores
	7	Luz frontal
	8	Luz detrás
	9	Baliza cardinal N
	10	Baliza cardinal E
	11	Baliza cardinal S
	12	Baliza cardinal W
	13	Baliza babor
	14	Baliza estribor
	15	Baliza, canal preferido babor
	16	Baliza, canal preferido estribor
	17	Baliza, peligro aislado
	18	Baliza, vía segura
	19	Baliza, marca especial
Ayuda a la navegación flotante	20	Marca cardinal N
	21	Marca cardinal E
	22	Marca cardinal S
	23	Marca cardinal W
	24	Marca babor

CUADRO 71 (Fin)

	Código	Definición
Ayuda a la navegación flotante (<i>Cont.</i>)	25	Marca estribor
	26	Canal preferido babor
	27	Canal preferido estribor
	28	Peligro aislado
	29	Vía segura
	30	Marca especial
	31	Barco ligero/LANBY/plataformas

NOTA 1– Los tipos de ayuda a la navegación enumerados anteriormente se basan en el Sistema de Boyas Marítimas de la AISM, cuando proceda.

NOTA 2– Puede haber confusión al decidir si una ayuda está iluminada o no iluminada. Las autoridades competentes pueden emplear la sección regional/local del mensaje para indicarlo.

3.20 Mensaje 22: Gestión de canal

Este mensaje debe ser transmitido por una estación de base (como mensaje difundido) para indicar los parámetros del enlace de datos de ondas métricas en relación con la zona geográfica designada en este mensaje. La zona geográfica designada por este mensaje debe ser como se define en el § 4.1 del Anexo 2. Alternativamente, este mensaje puede ser utilizado por una estación de base (como un mensaje direccionado) para instruir estaciones móviles AIS individuales a fin de que adopten los parámetros de enlace de datos de ondas métricas especificados. Si es interrogada y no hay gestión de canal por parte de la estación de base interrogada, debe transmitirse no disponible y/o los parámetros por defecto internacionales (véase el § 4.1 del Anexo 2).

CUADRO 72

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 22; siempre 22
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de estación	30	Número ISMM de estación de base
Reserva	2	No utilizado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro
Canal A	12	Número de canal de conformidad con la Recomendación UIT-R M.1084, Anexo 4
Canal B	12	Número de canal de conformidad con la Recomendación UIT-R M.1084, Anexo 4
Modo Tx/Rx	4	0 = Tx A/Tx B, Rx A/Rx B (defecto) 1 = Tx A, Rx A/Rx B 2 = Tx B, Rx A/Rx B 3-15: no utilizado Cuando la instrucción 1 ó 2 del modo Tx/Rx suspenda la transmisión por doble canal, debe mantenerse el intervalo de informe requerido empleando el canal de transmisión restante

CUADRO 72 (Fin)

Parámetro	Número de bits	Descripción
Potencia	1	0 = alta (defecto), 1 = baja
Longitud 1 (o 18 bits más significativos (MSB) de la ID 1 de la estación direccionada)	18	Longitud de la zona a la que se aplica la asignación; esquina superior derecha (Noreste); en 1/10 min, o 18 MSB de la ID 1 de la estación direccionada ($\pm 180^\circ$, Este = positivo, Oeste = negativo) 181 = no disponible
Latitud 1 (o 12 bits menos significativos (LSB) de la ID 1 de la estación direccionada)	17	Latitud de la zona a la que se aplica la asignación; esquina superior derecha (Noreste); en 1/10 min, o 12 LSB de la ID 1 de la estación direccionada, seguido de 5 bits cero ($\pm 90^\circ$, Norte = positivo, Sur = negativo) 91° = no disponible
Longitud 2 (o 18 MSB de la ID 2 de la estación direccionada)	18	Longitud de la zona a la que se aplica la asignación; esquina inferior izquierda (Suroeste); en 1/10 min, o 18 MSB de la ID 2 de la estación direccionada ($\pm 180^\circ$, Este = positivo, Oeste = negativo)
Latitud 2 (o 12 LSB de la ID 2 de la estación direccionada)	17	Latitud de la zona a la que se aplica la asignación; esquina inferior izquierda (Suroeste); en 1/10 min, o 12 LSB de la ID 1 de la estación direccionada, seguido de 5 bits cero ($\pm 90^\circ$, Norte = positivo, Sur = negativo)
Indicador de mensaje direccionado o difundido	1	0 = mensaje de zona geográfica difundido = defecto 1 = mensaje direccionado (a estación o estaciones individuales)
Anchura de banda del canal A	1	0 = defecto (como especificado por el número de canal) 1 = reserva (anteriormente anchura de banda de 12,5 kHz en la Recomendación UIT-RM.1371-1)
Anchura de banda del canal B	1	0 = defecto (como especificado por el número de canal); 1 = reserva (anteriormente anchura de banda de 12,5 kHz en la Recomendación UIT-R M.1371-1)
Tamaño de zona transitoria	3	El tamaño de zona transitoria en millas náuticas debe calcularse añadiendo 1 a este valor de parámetro. El valor del parámetro por defecto debe ser 4, lo que se traduce en 5 millas náuticas; véase § 4.1.5 del Anexo 2
Reserva	23	No utilizado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro
Número de bits	168	

3.21 Mensaje 23: Instrucción de asignación de grupo

La instrucción de asignación de grupo es transmitida por una estación de base al funcionar como entidad controladora (véase el § 4.3.3.3.2, Anexo 7 y § 3.20). Este mensaje debe aplicarse a una estación móvil ya sea por su posición, por su tipo de barco y carga o por su tipo de estación. Controla los siguientes parámetros de funcionamiento de una estación móvil:

- modo transmisión/recepción;
- intervalo de informe; y
- la duración de un tiempo de pausa.

CUADRO 73

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 23; siempre 23
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje; 0-3; defecto = 0; 3 = no repetir más
ID de origen	30	ISMM de la estación asignante
Reserva	2	Reserva; deberá ponerse en cero
Longitud 1	18	Longitud de la zona a la que se aplica la asignación de grupo; esquina superior derecha (Noreste); en 1/10 min ($\pm 180^\circ$, Este = positivo, Oeste = negativo)
Latitud 1	17	Latitud de la zona a la que se aplica la asignación de grupo; esquina superior derecha (Noreste); en 1/10 min ($\pm 90^\circ$, Norte = positivo, Sur = negativo)
Longitud 2	18	Longitud de la zona a la que se aplica la asignación de grupo; esquina inferior izquierda (Suroeste); en 1/10 min ($\pm 180^\circ$, Este = positivo, Oeste = negativo)
Latitud 2	17	Latitud de la zona a la que se aplica la asignación de grupo; esquina inferior izquierda (Suroeste); en 1/10 min ($\pm 90^\circ$, Norte = positivo, Sur = negativo)
Tipo de estación	4	0 = todos los tipos de móviles (defecto) 1 = reservado para uso futuro 2 = todos los tipos de estaciones móviles de Clase B 3 = estación móvil a bordo de barco SAR 4 = estación AN 5 = únicamente estación móvil a bordo de barco «CS» de Clase B 6 = vías fluviales 7 a 9 = uso regional 10 a 15 = para uso futuro
Tipo de barco y tipo de carga	8	0 = todos los tipos (defecto) 1...99 véase Tabla 50 100...199 reservado para uso regional 200...255 reservado para uso futuro
Reserva	22	No utilizado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro
Modo Tx/Rx	2	Este parámetro envía las estaciones respectivas a uno de los siguientes modos: 0 = TxA/TxB, RxA/RxB (defecto); 1 = TxA, RxA/RxB 2 = TxB, RxA/RxB 3 = reservado para uso futuro
Intervalo de informe	4	Este parámetro manda las respectivas estaciones al intervalo de informe que se da en el Cuadro 74
Tiempo de pausa	4	0 = defecto = no se indica ningún tiempo de pausa 1-15 = tiempo de pausa de 1 a 15 min
Reserva	6	No utilizado. Debe ponerse en cero. Reservado para uso futuro.
Número de bits	160	Ocupa un periodo de tiempo

CUADRO 74

Parámetros del intervalo de informe para uso con el Mensaje 23

Parámetros de campo de intervalo de informe	Intervalo de informe para el Mensaje 23
0	Como lo da el modo autónomo
1	10 min
2	6 min
3	3 min
4	1 min
5	30 s
6	15 s
7	10 s
8	5 s
9	Intervalo de informe más corto siguiente
10	Intervalo de informe más largo siguiente
11	2 s (no aplicable a de Clase B «CS»)
12-15	Reservado para uso futuro

NOTA 1 – Cuando la instrucción 1 ó 2 del modo Tx/Rx suspende la transmisión de doble canal, el intervalo de informe requerido debe mantenerse utilizando el canal de transmisión restante.

3.22 Mensaje 24: Informe de datos estáticos

La Parte A del Mensaje 24 puede ser utilizada por cualquier estación AIS para asociar una ISMM con un nombre.

Las Partes A y B del Mensaje 24 serán utilizadas por equipos móviles a bordo de barco de Clase B «CS». El mensaje consta de dos partes. La Parte A será transmitida dentro del minuto que sigue a la Parte A del Mensaje 24.

En caso de interrogación de un de Clase B «CS» en un Mensaje 24, la respuesta incluirá las Partes A y B.

CUADRO 75

Parte A del Mensaje 24

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 24; siempre 24
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de usuario	30	Número ISMM
Número de parte	2	Identificador del número de parte del mensaje; siempre 0 para la Parte A
Nombre	120	Nombre del barco registrado ISMM. Máximo 20 caracteres ASCII de 6 bits, @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@ = no disponible = defecto. Para una aeronave SAR debe ponerse a «SAR AIRCRAFT NNNNNNN» donde NNNNNNN es el número de registro de la aeronave
Número de bits	160	Ocupa un periodo de tiempo

CUADRO 76

Parte B del Mensaje 24

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 24; siempre 24
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje; 0 = defecto; 3 = no repetir más
ID de usuario	30	Número ISMM
Número de parte	2	Identificador del número de parte del mensaje; siempre 1 para la Parte B
Tipo de barco y de carga	8	0 = no disponible o ningún barco (defecto) 1-99 = como se define en § 3.3.2 100-199 = reservado, para uso regional 200-255 = reservado, para uso futuro No aplicable a una aeronave SAR
ID de vendedor	42	Identificación única de la unidad mediante un número definido por el fabricante (opción; «@@@@@» = no disponible = defecto)
Distintivo de llamada	42	Distintivo de llamada del barco registrado ISMM. 7 X 6 caracteres ASCII de 6 bits, «@@@@@» = no disponible = defecto
Dimensión del barco/referencia de posición. O, para barcos auxiliares no registrados, utilización de la ISMM del barco principal	30	Dimensiones del barco en metros y punto de referencia de la posición informada (véase la Fig. 41 y § 3.3.3). O, para un barco auxiliar no registrado, uso de la ISMM del barco principal asociado en este campo de datos. Para aeronaves SAR, la administración responsable decide la utilización de este campo. Si se utiliza, debe indicar las dimensiones máximas de la aeronave. Los valores por defecto son A = B = C = D = «0»
Reserva	6	
Número de bits	168	Ocupa un periodo de tiempo

CUADRO 76A

Campo ID de vendedor

Bit	Información	Descripción
(MSB) 41 24 (18 bits)	ID del fabricante	Los bits del ID del fabricante indican el código nemónico del fabricante que consta de tres caracteres de ASCII de 6 bits ⁽¹⁾
23 20 (4 bits)	Código de modelo de la unidad	Los bits del Código de modelo de la unidad indican el número de serie codificado en binario del modelo. El primer modelo del fabricante utiliza el «1» incrementándose el número con cada nuevo modelo. El código vuelve a «1» una vez alcanzado el «15». No se utiliza el «0»
19 0 (LSB) (20 bits)	Número de serie de la unidad	Los bits del Número de serie de la unidad constituyen un número de serie trazable del fabricante. Cuando el número de serie es exclusivamente numérico, se utiliza la codificación binaria. Si se incluye una o varias cifras, el fabricante debe definir el método de codificación. El método de codificación debe incluirse en el manual

⁽¹⁾ La AISM está considerando actualmente la creación de un registro internacional abierto para las ID de fabricantes.

3.23 Mensaje 25: Mensaje binario de un solo intervalo

Este mensaje está destinado en principio a transmisiones de datos infrecuentes. El mensaje binario de un solo intervalo puede contener hasta 28 bits de datos, dependiendo del método de codificación empleado para el contenido, y de la indicación de destino de la difusión o del direccionamiento. La longitud no debe exceder de un intervalo. Véanse los identificadores de aplicación en el § 2.1, Anexo 5.

Este mensaje no tendrá acuse de recibo, ya sea por el Mensaje 7 o por el Mensaje 13.

CUADRO 77

Parámetro	Número de bits	Descripción		
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 25; siempre 25		
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Refiérase a § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; defecto = 0; 3 = no repetir más		
ID de origen	30	Número ISMM de la estación de origen		
Indicador de destino	1	0 = difusión (no se utiliza campo ID de destino) 1 = direccionado (la ID de destino emplea 30 bits de datos para la ISMM)		
Bandera de datos binarios	1	0 = datos binarios no estructurados (no se utilizan bits de identificador de aplicación) 1 = datos binarios codificados como se define utilizando el identificador de aplicación de 16 bits		
ID de destino	0 / 30	Si el indicador de destino = 0 (difusión), no se necesitan bits de datos para la ID de destino Si el indicador de destino = 1, se utilizan 30 bits para el número ISMM del destino		
Datos binarios	Difusión Máximo 128	Identificador de aplicación (si se utiliza)	16 bits	Debe ser como se describe en § 2.1, Anexo 5
	Direccionado Máximo 98	Datos binarios de aplicación	Difusión Máximo 112 bits Direccionado Máximo 82 bits	Datos específicos de aplicación
Número máximo de bits	Máximo 168	Ocupa hasta un intervalo, dependiendo de la longitud del contenido de mensaje de subcampo		

CUADRO 78

Número máximo de bits de datos binarios para especificar el indicador de destino y las banderas de métodos de codificación, tales como el mensaje no excede de un intervalo

Indicador de destino	Método de codificación	Datos binarios (número máximo de bits)
0	0	128
0	1	112
1	0	98
1	1	82

3.24 Mensaje 26: Mensaje binario de múltiples intervalos con estado comunicaciones

Este mensaje está destinado ante todo a transmisiones de datos binarios programadas aplicando ya sea el esquema de acceso AMDTA o AMDTI. Este mensaje binario de múltiples intervalos puede contener hasta 1 004 bits de datos (utilizando 5 intervalos) dependiendo del método de codificación empleado para el contenido, y de la indicación de destino de difundido o direccionado. Véanse los identificadores de aplicación en § 2.1, Anexo 5.

Este mensaje no tendrá acuse de recibo mediante el Mensaje 7 ni mediante el Mensaje 13.

CUADRO 79

Parámetro	Número de bits	Descripción		
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 26; siempre 26		
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Refiérase al § 4.6.1 del Anexo 2; 0-3; defecto = 0; 3 = no repetir más		
ID de origen	30	Número ISMM de la estación de origen		
Indicador de destino	1	0 = difusión (no se utiliza campo ID de destino) 1 = direccionado (la ID de destino emplea 30 bits de datos para la ISMM)		
Bandera de datos binarios	1	0 = datos binarios no estructurados (no se utilizan bits de identificador de aplicación) 1 = datos binarios codificados como se define utilizando el identificador de aplicación de 16 bits		
ID de destino	0/30	Si el indicador de destino = 0 (difusión), no se necesitan bits de datos para la ID de destino Si el indicador de destino = 1, se utilizan 30 bits para el número ISMM de destino		
Datos binarios	Difundido Máximo 108	Identificador de aplicación (si se utiliza)	16 bits	Debe ser como se describe en § 2.1, Anexo 5
	Direccionado Máximo 78	Datos binarios de aplicación	Difundido Máximo 92 bits Direccionado Máximo 62 bits	Datos específicos de aplicación

CUADRO 79 (Fin)

Parámetro	Número de bits	Descripción
Datos binarios añadidos por el segundo intervalo	224	Permite 32 bits de relleno de bits
Datos binarios añadidos por el tercer intervalo	224	Permite 32 bits de relleno de bits
Datos binarios añadidos por el cuarto intervalo	224	Permite 32 bits de relleno de bits
Datos binarios añadidos por el quinto intervalo	224	Permite 32 bits de relleno de bits
Bandera de selector de estado de comunicación	1	0 = sigue el estado de comunicación AMDTA 1 = sigue el estado de comunicación AMDTI
Estado de comunicación	19	Estado de comunicación AMDTA (véase § 3.3.7.2.1 del Anexo 2), si está puesta en 0 la bandera de selector de estado de comunicación, o estado de comunicación AMDTI (§ 3.3.7.3.2 del Anexo 2), si la bandera de selector de estado de comunicación tiene el valor 1
Número máximo de bits	Máximo 1 064	Ocupa 1 a 5 intervalos, dependiendo de la longitud del contenido de mensaje de subcampo

El Cuadro 80 da el número máximo de bits de datos binarios para fijar el indicador de destino y las banderas de método de codificación, tales como el mensaje no excede del número indicado de intervalos.

CUADRO 80

Indicador de destino	Bandera de datos binarios	Datos binarios (número máximo de bits)				
		1 intervalo	2 intervalos	3 intervalos	4 intervalos	5 intervalos
0	0	108	332	556	780	1004
0	1	92	316	540	764	988
1	0	78	302	526	750	974
1	1	62	286	510	734	958

3.25 Mensaje 27: Mensaje de difusión AIS de larga distancia

Este mensaje está principalmente destinado a la detección de larga distancia de buques equipados con AIS de Clase A (típicamente por satélite). El mensaje tiene un contenido similar a los Mensajes 1, 2 y 3, pero con todos los bits comprimidos para permitir retardos de propagación superiores asociados a la detección de larga distancia. En el Anexo 4 se incluye información detallada de aplicaciones de larga distancia.

CUADRO 81

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador de este mensaje; siempre 27
Indicador de repetición	2	Siempre 3
ID de usuario	30	Número ISMM
Exactitud de la posición	1	Como se define para el Mensaje 1
Bandera RAIM	1	Como se define para el Mensaje 1
Situación de la navegación	4	Como se define para el Mensaje 1
Longitud	18	Longitud en 1/10 min ($\pm 180^\circ$, Este = positivo, Oeste = negativo)
Latitud	17	Latitud en 1/10 min ($\pm 90^\circ$, Norte = positivo, Sur = negativo)
SOG	6	Nudos (0-62); 63 = no disponible = por defecto
COG	9	Grados (0-359); 511 = no disponible = por defecto
Situación de la posición GNSS actual	1	0 = Posición en la actual posición de GNSS 1 = La posición informada no es la posición GNSS actual = por defecto
Reserva	1	Puesto a cero, para preservar los límites de los bytes
Número total de bits	96	

NOTA 1 – No hay indicación de tiempo en este mensaje. Cabe esperar que el sistema receptor proporcione la indicación de tiempo cuando se recibe este mensaje.

Anexo 9

Requisitos de las estaciones que utilizan transmisiones en ráfagas

1 Requisitos de las estaciones que utilizan transmisiones en ráfagas

Este anexo especifica el formato y la forma de transmisión de los datos de unidades con alcance reducido y que funcionan con un enlace de datos en ondas métricas (VDL) de capacidad reducida. El comportamiento de las transmisiones en ráfagas aumentará la probabilidad de recepción y es un requisito básico para unidades tales como el transmisor de búsqueda y salvamento AIS (AIS SART)

El comportamiento en ráfagas es conforme con el Anexo 2, con modificaciones menores en los apartados siguientes:

- Características del transceptor.
- Respuesta transitoria del transmisor.
- Exactitud de la sincronización.
- Esquema de acceso al canal.
- ID de usuario (Identificador único).

2 Características del transceptor

CUADRO 82

Valores requeridos de los parámetros

Símbolo	Nombre del parámetro	Valores
PH.AIS1	Canal 1 (canal por defecto 1)	161,975 MHz
PH.AIS2	Canal 2 (canal por defecto 2)	162,025 MHz
PH.BR	Velocidad binaria	9 600 bps
PH.TS	Secuencia de acondicionamiento	24 bits
PH.TST	Tiempo de establecimiento de los parámetros del receptor (potencia de transmisión dentro del 20% del valor final. Frecuencia estable en ± 1 kHz del valor final). Probado a la potencia de transmisión declarada por el fabricante	$\leq 1,0$ ms
	Tiempo de rampa descendente	≤ 832 μ s
	Duración de la transmisión	$\leq 26,6$ ms
	Potencia de salida del transmisor	PIRE nominal de 1W

Además, las constantes de la capa física de la estación AIS deben ser conformes con los valores de los Cuadros 83 y 84.

CUADRO 83

Valores requeridos de las constantes de la capa física

Símbolo	Nombre del parámetro	Valores
PH.DE	Codificación de datos	NRZI
PH.FEC	Corrección de errores sin canal de retorno	No utilizado
PH.IL	Intercalación	No utilizado
PH.BS	Aleatorización de bits	No utilizado
PH.MOD	Modulación	MDMG con anchura de banda adaptada

CUADRO 84

Parámetros de modulación de la capa física

Símbolo	Nombre	Valor
PH.TXBT	Producto BT del transmisor	0,4
PH.MI	Índice de modulación	0,5

3 Requisitos del transmisor

Las características técnicas del transmisor deben ser las especificadas en el Cuadro 85.

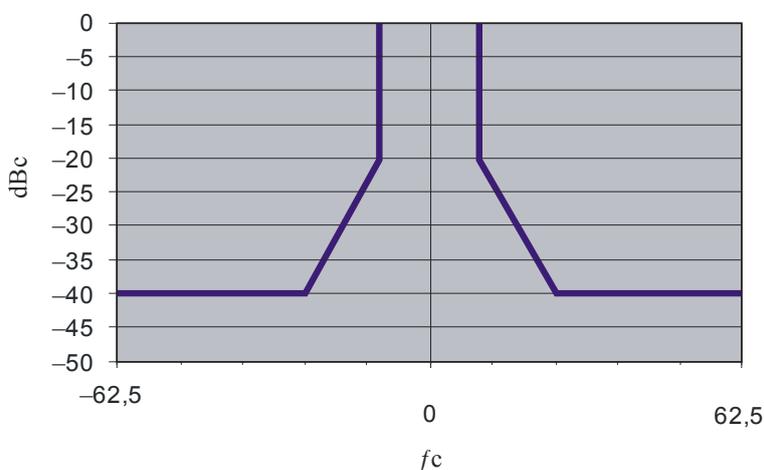
CUADRO 85

Características mínimas requeridas del transmisor

Parámetros del transmisor	Requisitos
Potencia de la portadora	Potencia radiada nominal 1 W
Error de la frecuencia de portadora	± 500 Hz (normal). $+1\ 000$ Hz (extremo)
Máscara de modulación con intervalos de tiempo	-20 dBc $\Delta f_c > \pm 10$ kHz -40 dBc ± 25 kHz $< \Delta f_c < \pm 62.5$ kHz. Véase el Anexo 9
Secuencia de prueba del transmisor y precisión de la modulación	$< 3\ 400$ Hz para el Bit 0, 1 (extremo normalizado) $2\ 400$ Hz ± 480 Hz para Bit 2, 3 (normal y extremo) $2\ 400$ Hz ± 240 Hz para Bit 4 ... 31 (normal, $2\ 400 + 480$ Hz extremo). Para los bits 32 ... 199 $1\ 740 \pm 175$ Hz (normal, extremo $1\ 740 + 350$ Hz) para el patrón de bits 0101 $2\ 400$ Hz ± 240 Hz (normal, extremo $2\ 400 + 350$ Hz) para el patrón de bits 00001111
Potencia de salida del transmisor en función del tiempo	La potencia se encuentra dentro de la máscara de la Fig. 2 del Anexo 2 y las temporizaciones son las que se muestran en Cuadro 6 del Anexo 2
Emisiones no deseadas	Máximo $25\ \mu\text{W}$ 108 MHz a 137 MHz, 156 MHz a $161,5$ MHz, y $1\ 525$ MHz a $1\ 610$ MHz

A efectos informativos, en la Fig. 42 se representa la máscara de emisión especificada *supra*.

FIGURA 42
Máscara de emisión



4 Precisión de la sincronización

Durante la sincronización directa UTC, el error del tiempo de transmisión de la estación AIS, incluidas las fluctuaciones, debería ser de ± 3 bits ($\pm 312 \mu\text{s}$).

5 Esquema de acceso al canal

La estación AIS debe funcionar de forma autónoma y establecer su propio plan de transmisión de mensajes mediante la selección aleatoria del primer intervalo de tiempo de la primera ráfaga. Los restantes siete intervalos de tiempo de la primera ráfaga deben estar referenciados de forma fija con respecto al primer intervalo de tiempo de la misma. El incremento entre intervalos de transmisión en una ráfaga debe ser de 75 intervalos, y deben alternarse las transmisiones de AS1 y AS2. La estación AIS transmite mensajes en una ráfaga de ocho mensajes una vez por minuto como máximo.

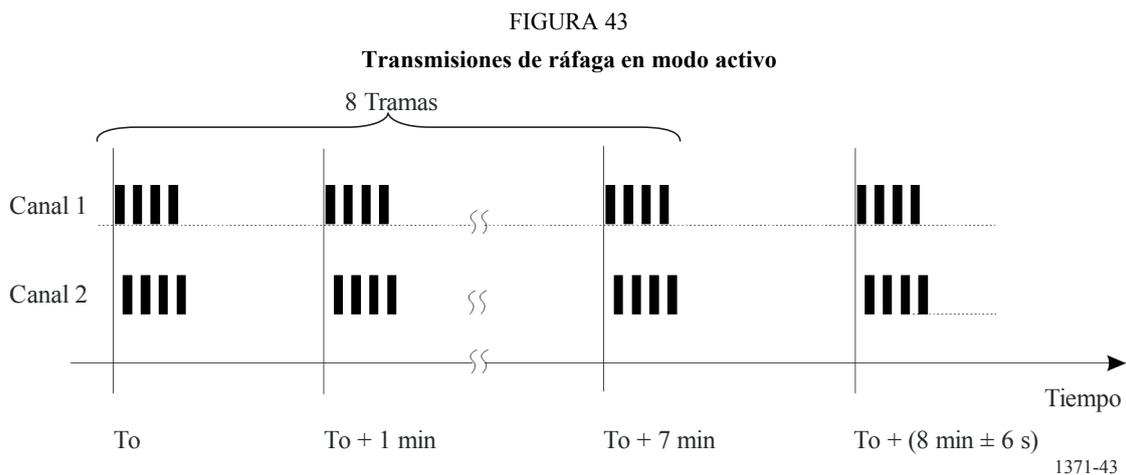
En el modo activo, la estación AIS debe utilizar mensajes con un estado de comunicación en la primera ráfaga. El estado de comunicación debe fijar slot-time-out = 7 (vencimiento de intervalo de tiempo) en la primera ráfaga, y a partir de ese momento slot-time-out debe disminuirse de conformidad con las reglas del AMDTA (acceso múltiple por división en el tiempo autoorganizado). Todos los intervalos deben considerarse candidatos en el proceso de selección. Cuando vence una temporización, el desplazamiento al siguiente conjunto de ocho intervalos se selecciona de forma aleatoria entre $1 \text{ min} \pm 6 \text{ s}$.

Tras la primera ráfaga, puede utilizarse cualquier mensaje en posteriores transmisiones, pero en los intervalos de tiempo reservados por la primera ráfaga.

En el modo prueba, los mensajes con un estado de comunicación deben fijar slot-time-out = 0 y sub-message = 0 en la primera y única ráfaga.

Los valores de slot-time-out del estado de comunicación de todos los mensajes en cada trama debería ser la misma.

Los mensajes deben transmitirse alternativamente en AIS 1 y AIS 2.



6 ID de usuario (Identificador único)

El ID de usuario debe tener un patrón único como el AIS-SART, en el que el ID de usuario es 970xxyyyy (siendo xx = ID de fabricante, de 01 a 99; xx = 00 está reservado con fines de prueba; yyyy = número de secuencia de 0000 a 9999).

Anexo 10

Siglas en la Recomendación UIT-R M.1371-3

ACK	Acuse de recibo (<i>acknowledge</i>)
AIS	Sistema de identificación automático (<i>automatic identification system</i>)
AIS-SART	Transmisor AIS de búsqueda y salvamento (<i>AIS search and rescue transmitter</i>)
AISM	Asociación Internacional de Señalización Marítima
AMDT	Acceso múltiple por división en el tiempo (<i>time division multiple access</i>)
AMDTA	Acceso múltiple por división en el tiempo autoorganizado
AMDT-AA	Acceso múltiple por división en el tiempo de acceso aleatorio (<i>random access time division multiple access</i>)
AMDT-AF	Acceso múltiple por división en el tiempo – acceso fijo
AMDT-DP	Acceso múltiple por división en el tiempo – dirección de portadora
AMDTI	Acceso múltiple por división en el tiempo incremental (<i>incremental time division multiple access</i>)
AN	Ayuda a la navegación
ASCII	Código normalizado estadounidense para el intercambio de información (<i>american standard code for information interchange</i>)
BR	Velocidad binaria (<i>bit rate</i>)
BS	Aleatorización de bits (<i>bit scrambling</i>)
BT	Anchura de banda – tiempo (<i>bandwidth – time</i>)
CEI	Comisión Electrotécnica Internacional
CHB	Anchura de banda de canal (<i>channel bandwidth</i>)
CHS	Espaciamiento de canal (<i>channel spacing</i>)
CIRM	Comité Internacional Radiomarítimo
COG	Rumbo sobre tierra (<i>course over ground</i>)
CP	Posible intercambio (<i>candidate period</i>)
CRC	Verificación por redundancia cíclica (<i>cyclic redundancy check</i>)
CS	Dirección de portadora (<i>carrier sense</i>)
DAC	Código de zona designada (<i>designated area code</i>)
DE	Codificación de datos (<i>data encoding</i>)
DG	Sustancias peligrosas (<i>dangerous goods</i>)
DGNSS	Sistema diferencial mundial de navegación aeronáutica por satélite (<i>differential global navigation satellite system</i>)
DLS	Servicio de enlace de datos (<i>data link service</i>)
DTE	Equipo terminal de datos (<i>data terminal equipment</i>)

ENC	Carta de navegación electrónica (<i>electronic navigation chart</i>)
EPFS	Sistema electrónico de determinación de posición (<i>electronic position fixing system</i>)
ETA	Hora estimada de llegada (<i>estimated time of arrival</i>)
FCS	Secuencia de verificación de trama (<i>frame check sequence</i>)
FEC	Corrección de errores sin canal de retorno (<i>forward error correction</i>)
FI	Identificador de función (<i>function identifier</i>)
FIFO	Primero en entrar, primero en salir (<i>first in first out</i>)
FTBS	Tamaño de bloque AMDTAF (<i>FATDMA block size</i>)
FTI	Incremento AMDTAF (<i>FATDMA increment</i>)
FTST	Intervalo de arranque AMDTAF (<i>FATDMA start slot</i>)
GLONASS	Sistema mundial de navegación por satélite (<i>global navigation satellite system</i>)
GMSK	Modulación por desplazamiento mínimo gaussiano con filtro (<i>gaussian filtered minimum shift keying</i>)
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite (<i>global navigation satellite system</i>)
GPS	Sistema mundial de determinación de posición (<i>global positioning system</i>)
HDG	Rumbo (<i>heading</i>)
HDLC	Control de alto nivel del enlace de datos (<i>high-level data link control</i>)
HS	Sustancias dañinas (<i>harmful substances</i>)
HSC	Nave de alta velocidad (<i>high speed craft</i>)
IAI	Identificador de aplicación internacional (<i>international application identifier</i>)
ID	Identificador (<i>identifier</i>)
IFM	Mensaje funcional internacional (<i>international function message</i>)
IL	Entrelazado (<i>interleaving</i>)
ISMM	Identidad de servicio móvil marítimo (<i>maritime mobile service identity</i>)
ISO	Organización Internacional de Normalización
ITINC	Incremento de intervalo AMDTI (<i>ITDMA slot increment</i>)
ITKP	Bandera mantener AMDTI (<i>ITDMA keep flag</i>)
ITSL	Número de intervalos AMDTI (<i>ITDMA number of slots</i>)
kHz	Kilohercio
LME	Entidad de gestión de enlace (<i>link management entity</i>)
LSB	Bit menos significativo (<i>least significant bit</i>)
LLSD	Llamada selectiva digital
MAC	Control de acceso al medio (<i>medium access control</i>)
MAX	Máximo (<i>maximum</i>)
MF	Modulación de frecuencia (<i>frequency modulation</i>)
MHz	Megahercio

MID	Cifras de identificación marítima (<i>maritime identification digits</i>)
MIN	Mínimo (<i>minimum</i>)
MOD	Modulación (<i>modulation</i>)
MP	Contaminantes marinos (<i>marine pollutants</i>)
MSB	Bit más significativo (<i>most significant bit</i>)
NI	Incremento nominal (<i>nominal increment</i>)
NM	Milla náutica (<i>nautical mile</i>)
NRZI	No retorno a cero invertido (<i>non return zero inverted</i>)
NS	Intervalo nominal (<i>nominal slot</i>)
NSS	Intervalo de tiempo de inicio nominal (<i>nominal start slot</i>)
NTS	Intervalo de tiempo de transmisión nominal (<i>nominal transmission slot</i>)
NTT	Tiempo nominal de transmisión (<i>nominal transmission time</i>)
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OMI	Organización Marítima Internacional
OSI	Interconexión de sistemas abiertos (<i>open system interconnection</i>)
PI	Interfaz de presentación (<i>presentation interface</i>)
ppm	Partes por millón (<i>parts per million</i>)
RAI	Identificador de aplicación regional (<i>regional application identifier</i>)
RAIM	Supervisión de integridad autónoma de receptor (<i>receiver autonomous integrity monitoring</i>)
RF	Radiofrecuencia (<i>radio frequency</i>)
RFM	Mensaje funcional regional (<i>regional function message</i>)
RFR	Frecuencias regionales (<i>regional frequencies</i>)
RI	Intervalo de información (<i>reporting interval</i>)
ROT	Velocidad de giro (<i>rate of turn</i>)
RR	Reglamento de Radiocomunicaciones (<i>radio regulations</i>)
Rr	Periodicidad de información (informes de posición por minutos) (<i>reporting rate (position reports per minute)</i>)
RTA	Intentos AMDTAA (<i>RATDMA attempts</i>)
RTCSC	Contador de intervalo candidato AMDTAA (<i>RATDMA candidate slot counter</i>)
RTES	Intervalo final AMDTAA (<i>RATDMA end slot</i>)
RTP1	Probabilidad de transmisión calculada AMDTAA (<i>RATDMA calculated probability for transmission</i>)
RTP2	Probabilidad de transmisión actual AMDTAA (<i>RATDMA current probability for transmission</i>)
RTPI	Incremento de probabilidad AMDTAA (<i>RATDMA probability increment</i>)
RTPRI	Prioridad AMDTAA (<i>RATDMA priority</i>)

RTPS	Probabilidad de inicio AMDTAA (<i>RATDMA start probability</i>)
Rx	Receptor (<i>receiver</i>)
RXBT	Producto BT en recepción (<i>receive bt-product</i>)
SAR	Búsqueda y salvamento (<i>search and rescue</i>)
SI	Intervalo de selección (<i>selection interval</i>)
SIVCE	Sistema de información y visualización de cartas electrónicas
SMSSM	Sistema mundial de socorro y seguridad marítimos
SO	Autoorganizado (<i>self organized</i>)
SOG	Velocidad sobre tierra (<i>speed over ground</i>)
TI	Intervalo de transmisión (<i>transmission interval</i>)
TMO	Temporización (<i>time-out</i>)
TS	Secuencia de acondicionamiento (<i>training sequence</i>)
TST	Puesta en hora de transmisor (<i>transmitter settling time</i>)
Tx	Transmisor (<i>transmitter</i>)
TXBT	Producto BT de transmisión (<i>transmit BT-product</i>)
TXP	Potencia de salida de transmisor (<i>transmitter output power</i>)
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UTC	Tiempo universal coordinado (<i>coordinated universal time</i>)
VDL	Enlace de datos de ondas métricas (<i>vhf data link</i>)
VHF	Ondas métricas (muy alta frecuencia) (<i>very high frequency</i>)
VTS	Servicios de tráfico de buques (<i>vessel traffic services</i>)
WGS	Sistema geodésico mundial (<i>world geodetic system</i>)
WIG	Perfil en tierra (<i>wing in ground</i>)
