

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1371-2*

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

(Cuestión UIT-R 232/8)

(1998-2001-2006)

Cometido

En la presente Recomendación se exponen las características técnicas de un sistema de identificación automático (AIS, *automatic identification system*) universal a bordo de barcos mediante acceso múltiple por división en 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) ha formulado el 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 tiempo autoorganizado (AMDTA) satisfaría a todos los usuarios, y cumpliría los probables requisitos futuros de utilización eficaz del espectro;
- d) que 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 barcos (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 un registro de la división de Identificadores de Aplicación Internacional y 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 y 7;
- 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 AISM;
- 4 que el diseño del AIS respete las directrices técnicas mantenidas y publicadas por la AISM.

Anexo 1**Características de funcionamiento de un AIS universal a bordo de barcos 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 explotación: autónomo, asignado e interrogado.

2 Clases de equipos móviles a bordo de barco

- 2.1 Los equipos móviles a bordo de barco de la Clase A deberán cumplir los requisitos pertinentes de transporte del AIS de la OMI.
- 2.2 Los siguientes 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 con tecnología AMDTA según se describe en el Anexo 2.
 - Clase B «CS» (Clase B con detección de portadora) con tecnología AMDTDP según se describe en el Anexo 7.

3 Identificación

A los efectos de identificación, deberá emplearse la identidad del servicio móvil marítimo (ISMM) apropiada (véanse el Anexo 2, § 3.3.7.2.1, 3.3.7.3.1 y el Anexo 7, § 3.5.1).

4 Contenido de la información

El sistema debe suministrar datos estáticos, dinámicos y relativos a la travesía.

Cuando se trate de equipos móviles a bordo de barco de la Clase A véanse los Mensajes 1, 2, 3, 5, 6 y 8 del Anexo 2. Cuando se trate de equipos móviles a bordo de barco de la Clase B véanse los Mensajes 18 y 19 del Anexo 2. Véase asimismo el Cuadro 13.

Cuando se trate de equipos móviles a bordo de barco de la Clase B «CS», véanse los mensajes 18, 19 y 24 del Anexo 7.

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 Periodicidad de actualización de la información en el modo autónomo

4.2.1 Periodicidad de información

Los diversos tipos de información valen para determinados periodos de tiempo, por lo que requieren una periodicidad de actualización variable.

- 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 1a y 1b.
- 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 1a

**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), la periodicidad de información deberá aumentar a una vez cada 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.

CUADRO 1b

**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 en movimiento con velocidad inferior a 2 nudos	3 min
Equipos móviles a bordo de barco de la Clase B en movimiento con velocidad de 2 a 14 nudos	30 s
Equipos móviles a bordo de barco de la Clase B en movimiento con velocidad de 14 a 23 nudos	15 s
Equipos móviles a bordo de barco de la Clase B en movimiento a más de 23 nudos	5 s
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)	10 s
Ayudas a la navegación	3 min
Estación base AIS ⁽¹⁾	10 s

⁽¹⁾ La periodicidad de la estación base deberá aumentar una vez cada 3 1/3 s cuando detecte que una o varias estaciones están sincronizándose con aquella (véase el Anexo 2, § 3.1.3.3.1).

5 Banda de frecuencias

La estación móvil AIS debe diseñarse para funcionamiento en la banda de ondas métricas del servicio móvil marítimo en canal simplex o dúplex en modo semidúplex, ya sea de 25 kHz o de 12,5 kHz, de conformidad con el Apéndice 18 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) y el Anexo 4 a la Recomendación UIT-R M.1084.

Las estaciones base deben utilizar canales simplex o dúplex, ya sea en modo completo dúplex o semidúplex.

La Clase B «CS» debería, al menos, funcionar en los canales de frecuencia con un ancho de banda de 25 kHz en la gama de 161,500 MHz a 162,025 MHz.

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 la presente Recomendación.

Anexo 2

Características técnicas de un AIS universal a bordo de barcos con utilización de técnicas de AMDT en la banda del servicio móvil marítimo

1 Estructura de este Anexo

Esta norma 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 Figura siguiente 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):

Capa de aplicación		
Capa de presentación		
Capa de sesión		
Capa de transporte		
Capa de red		
Canal A	Canal B	
Entidad de gestión de la capa de enlace		Entidad de gestión de la capa de enlace
Servicio de enlace de datos de la capa de enlace		Servicio de enlace de datos de la capa de enlace
Control de acceso al medio de la capa de enlace		Control de acceso al medio de la capa de enlace
Capa física		Capa física
Rx A	Tx A/B	Rx B

Rx: receptor
Tx: transmisor

1371-00

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 2 a 4.

En relación con la potencia de transmisión de salida véase § 2.13.2.

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

CUADRO 2

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)	12,5	25
PH.AIS1	AIS 1 (primer canal por defecto) (c. 87B), (2087) ⁽¹⁾ (véase el § 2.4.3) (MHz)	161,975	161,975
PH.AIS2	AIS 2 (segundo canal por defecto) (c. 88B), (2088) ⁽¹⁾ (véase el § 2.4.3) (MHz)	162,025	162,025
PH.CHB	Anchura de banda del canal; véase el § 2.1.3	Estrecha	Ancha
PH.BR	Velocidad binaria (bit/s)	9 600	9 600
PH.TS	Secuencia de acondicionamiento (bits)	24	24
PH.TST	Tiempo de estabilización del transmisor Potencia de transmisión dentro del 20% del valor final Frecuencia en que se estabiliza, dentro de $\pm 1,0$ kHz del valor final (ms)	$\leq 1,0$	$\leq 1,0$
PH.TXP	Potencia de salida de transmisión (W)	2	12,5

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

2.1.2 Constantes

CUADRO 3

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 adaptada a la anchura de banda

MDMG/MF: véase el § 2.4.

NRZI: sin retorno a cero invertido.

2.1.3 Parámetros en función de la anchura de banda

El Cuadro 4 que sigue define los ajustes en función del parámetro PH.CHB.

CUADRO 4

Símbolo	Denominación del parámetro	PH.CHB Banda estrecha	PH.CHB Banda ancha
PH.TXBT	Transmisión del producto BT	0,3	0,4
PH.RXBT	Recepción del producto BT	0,3/0,5	0,5
PH.MI	Índice de modulación	0,25	0,50

Producto BT: anchura de banda por tiempo (*bandwidth time*).

2.1.4 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 contraria de la autoridad competente, según se describe en el § 4.1 y en el Anexo 3. Véase también el Anexo 4 en lo que respecta a las aplicaciones de largo alcance.

2.1.5 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 Anchura de banda

El AIS deberá ser capaz de funcionar en canales de 25 kHz ó 12,5 kHz, de conformidad con la Recomendación UIT-R M.1084 y el Apéndice 18 del RR. La anchura de banda del canal debe establecerse a partir del plan de modulación prescrito (véase el § 2.4). La anchura de banda de canal de 25 kHz deberá emplearse en alta mar, mientras que la anchura de banda de canal de 25 kHz ó 12,5 kHz deberá utilizarse si así lo define la autoridad competente en las aguas territoriales, tal como se describe en el § 4.1 y en el Anexo 3.

2.3 Características del transceptor

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

2.4 Sistema de modulación

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

2.4.1 MDMG

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

2.4.1.2 El producto BT del modulador MDMG utilizado para la transmisión de datos deberá ser de 0,4 como máximo al funcionar en un canal de 25 kHz, y de 0,3 al funcionar en un canal de 12,5 kHz.

2.4.1.3 El demodulador MDMG utilizado para recibir datos deberá diseñarse para un producto BT máximo de 0,5 al funcionar en un canal de 25 kHz, y de 0,3 ó 0,5 al funcionar en un canal de 12,5 kHz.

2.4.2 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 al funcionar en un canal de 25 kHz y 0,25 al funcionar en un canal de 12,5 kHz.

2.4.3 Estabilidad en frecuencia

La estabilidad en frecuencia del transmisor/receptor de radiocomunicaciones en la banda de ondas métricas debe ser superior a ± 3 ppm.

2.5 Velocidad binaria de transmisión de datos

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

2.6 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.

2.7 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.

2.8 Corrección de errores sin canal de retorno

No se utiliza corrección de errores sin canal de retorno.

2.9 Intercalación

No se utiliza intercalación.

2.10 Aleatorización de bits

No se utiliza aleatorización de bits.

2.11 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.

2.12 Tiempo de estabilización del transmisor

Las características de la estabilización de la radiofrecuencia (RF) han de cumplir los requisitos del § 3.1.5.

2.12.1 Tiempo de establecimiento de la RF del transmisor

El tiempo de establecimiento de la RF del transmisor no debe ser mayor de 1 ms tras la señal Tx-ON, conforme a la siguiente definición: el tiempo de establecimiento de la RF es el tiempo que transcurre desde la señal Tx-ON hasta que la potencia RF ha alcanzado el 80% del nivel nominal (régimen permanente, véase la Fig. 3).

2.12.2 Tiempo de estabilización de la frecuencia del transmisor

La frecuencia del transmisor debe ser ± 1 kHz de su valor final antes de que transcurra 1 ms tras el comienzo de la transmisión.

2.12.3 Tiempo de liberación de la RF del transmisor

La potencia RF del transmisor ha de interrumpirse antes de que transcurra 1 ms tras la terminación de la transmisión.

2.12.4 Tiempo de conmutación

El tiempo de conmutación del canal debe ser inferior a 25 ms (véase la Fig. 6).

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.

2.13 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.

2.13.1 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).

2.13.2 Los niveles nominales para ambos ajustes de la potencia deberán fijarse en 2 W y 12,5 W, con una tolerancia de $\pm 20\%$.

2.14 Procedimiento de parada

2.14.1 Ha de preverse un procedimiento automático de parada del equipo físico del transmisor, con la correspondiente indicación, para el caso en que el transmisor no interrumpa su transmisión al cabo de 1 s una vez agotado el intervalo de tiempo de transmisión.

2.15 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: Control de acceso al medio (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 § 3.3.7.2.2) 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. 1 y 2.

Parámetros para la sincronización de AMDT:

Símbolo	Nombre/descripción del parámetro	Nominal
MAC.SyncBaseRate	Velocidad de actualización incrementada del soporte de sincronización (estación 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 base, se interrumpirá dicha sincronización si se reciben menos de dos informes de la estación base seleccionada durante los últimos 40 s. Cuando el parámetro SlotTimeOut (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 base, de acuerdo con este procedimiento, deberá modificar su estado de sincronización a estación base para reflejar lo anterior. Sólo se permite un nivel de acceso indirecto a la estación 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 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 2250 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.

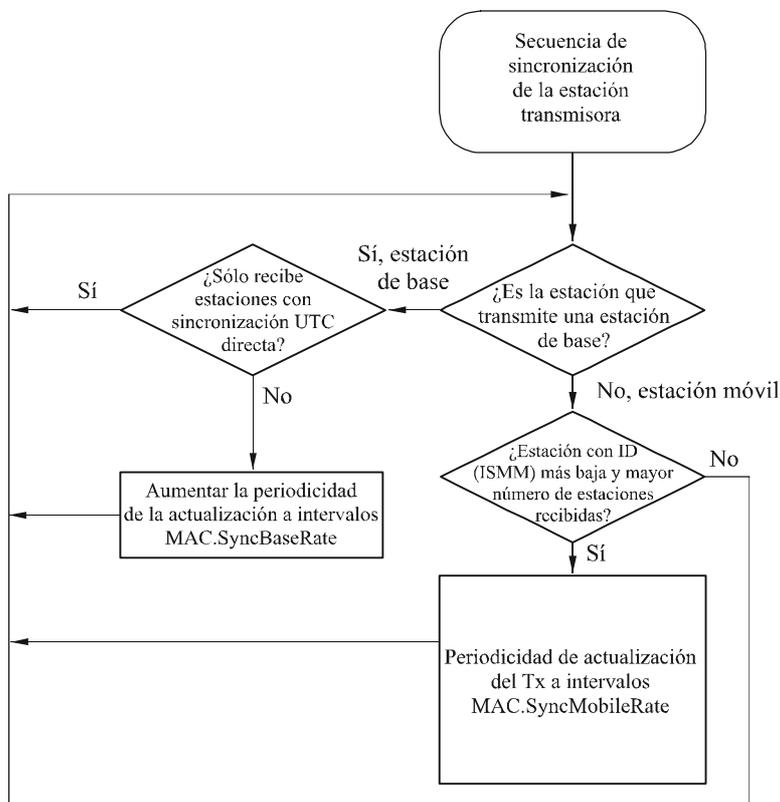
La decisión respecto a la sincronización de fase de intervalo ha de tomarse tras la recepción de la bandera de fin de transmisión y secuencia de verificación de trama (FCS, *frame check sequence*) válida (estado T3, Fig. 6). En T5, la estación reinicia su *Slot_Phase_Synchronization_Timer* (temporizador de sincronización de fase de intervalo de tiempo), en base a T_s , 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 SlotTimeOut (límite del intervalo de tiempo) del estado de comunicación AMDTA tenga alguno de los valores dos (2), cuatro (4) o seis (6), el número del intervalo de tiempo 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. 1)

FIGURA 1



ID: identificador.

1371-01

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 una periodicidad de información mínima de 10 s.

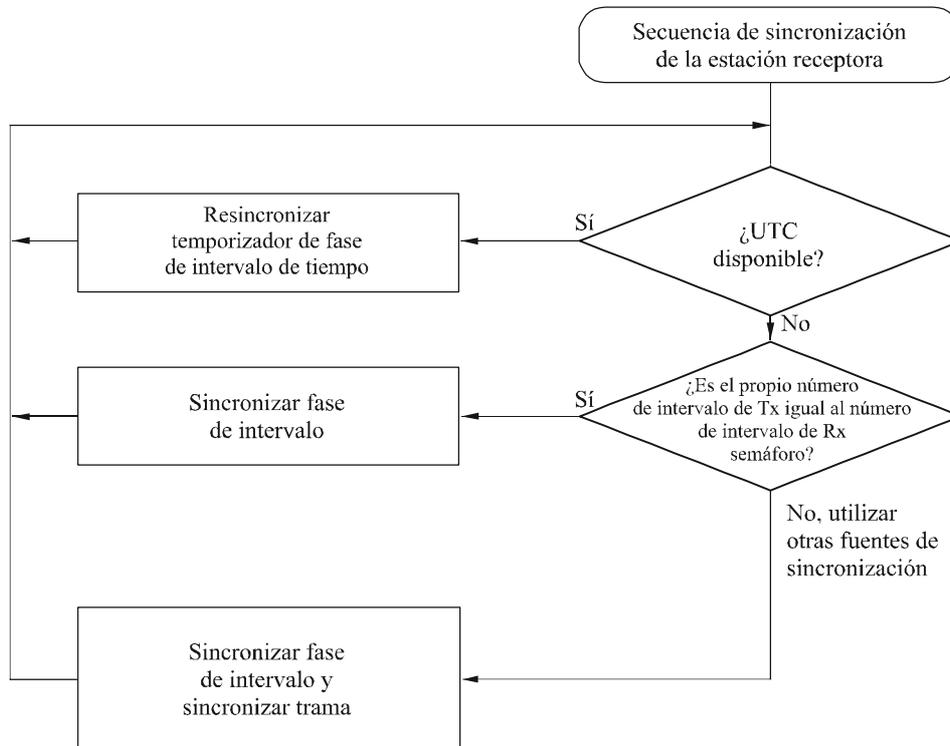
La estación de base deberá funcionar en este estado hasta que detecte una o más estaciones que estén sincronizándose con la estación base. A partir de ese momento deberá aumentar la periodicidad de actualización del Mensaje 4 a MAC.SyncBaseRate. Deberá permanecer en dicho estado hasta que transcurran 3 min sin que ninguna estación indique su sincronización con la estación base.

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), deberá incrementar su periodicidad de actualización hasta el valor MAC.SyncMobileRate.

3.1.3.4 Sincronización – Estaciones receptoras (véase la Fig. 2)

FIGURA 2



1371-02

3.1.3.4.1 UTC disponible

Las estaciones con acceso directo o indirecto al UTC deberán sincronizar ininterrumpidamente sus transmisiones respecto de la fuente del UTC.

3.1.3.4.2 El propio número de intervalo de tiempo de transmisión es igual al número de intervalo del semáforo recibido

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 Otras fuentes de sincronización

A continuación se enumeran, por orden de prioridad, otras posibles fuentes que pueden 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.

En el § 3.1.1.4 se explica cómo adquiere una estación la condición de semáforo. Una estación adquiere la condición de semáforo si indica el mayor número de estaciones recibidas. Si varias estaciones indican la misma cantidad, la adquirirá aquella que tenga reglas de identificador menores. La estación que tenga el estado de sincronización más alto puede adquirir asimismo la condición de semáforo siempre que sea la única estación dentro de dicho estado de sincronización.

3.1.4 Identificación de los intervalos de tiempo

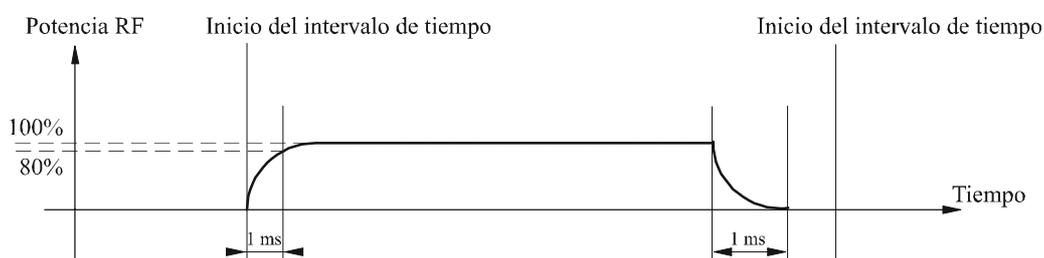
Cada intervalo de tiempo se identifica por su índice (de 0 a 2249). El intervalo cero (0) ha de definirse al inicio de la trama.

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. 3:

FIGURA 3



1371-03

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 y no está disponible para la propia estación;
- DISPONIBLE: significa que el intervalo es atribuido externamente por una estación distante y es un candidato posible para la reutilización del intervalo de tiempo (véase el § 4.4.1).

3.2 Subcapa 2: Servicio de enlace de datos (DLS, *data link service*)

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 omita el campo de control (véase la Fig. 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. 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. 4:

FIGURA 4

Secuencia de acondicionamiento	Bandera de inicio	Datos	FCS	Bandera de fin	Almacenamiento temporal
--------------------------------	-------------------	-------	-----	----------------	-------------------------

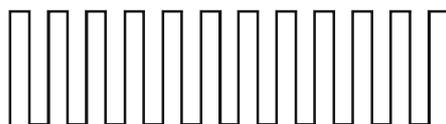
1371-04

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.

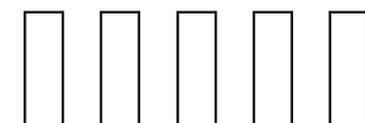
3.2.2.3 Secuencia de acondicionamiento

La secuencia de acondicionamiento debe ser una configuración de bits consistente en una alternancia de ceros y unos (010101010...). 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. 5).

FIGURA 5



a) Configuración de bits sin modificar



b) Configuración de bits modificada por NRZI

1371-05

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. 5).

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 § 5.3.1. y el Cuadro 36.

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 5:

CUADRO 5

Rampa ascendente	8 bits	T0 a T1 en la Fig. 6
Secuencia de acondicionamiento	24 bits	Necesario par 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. 6 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 – Entidad de gestión de enlace (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, la periodicidad de actualización o ha de transmitirse un mensaje no repetitivo, pueden utilizarse otros sistemas de acceso.

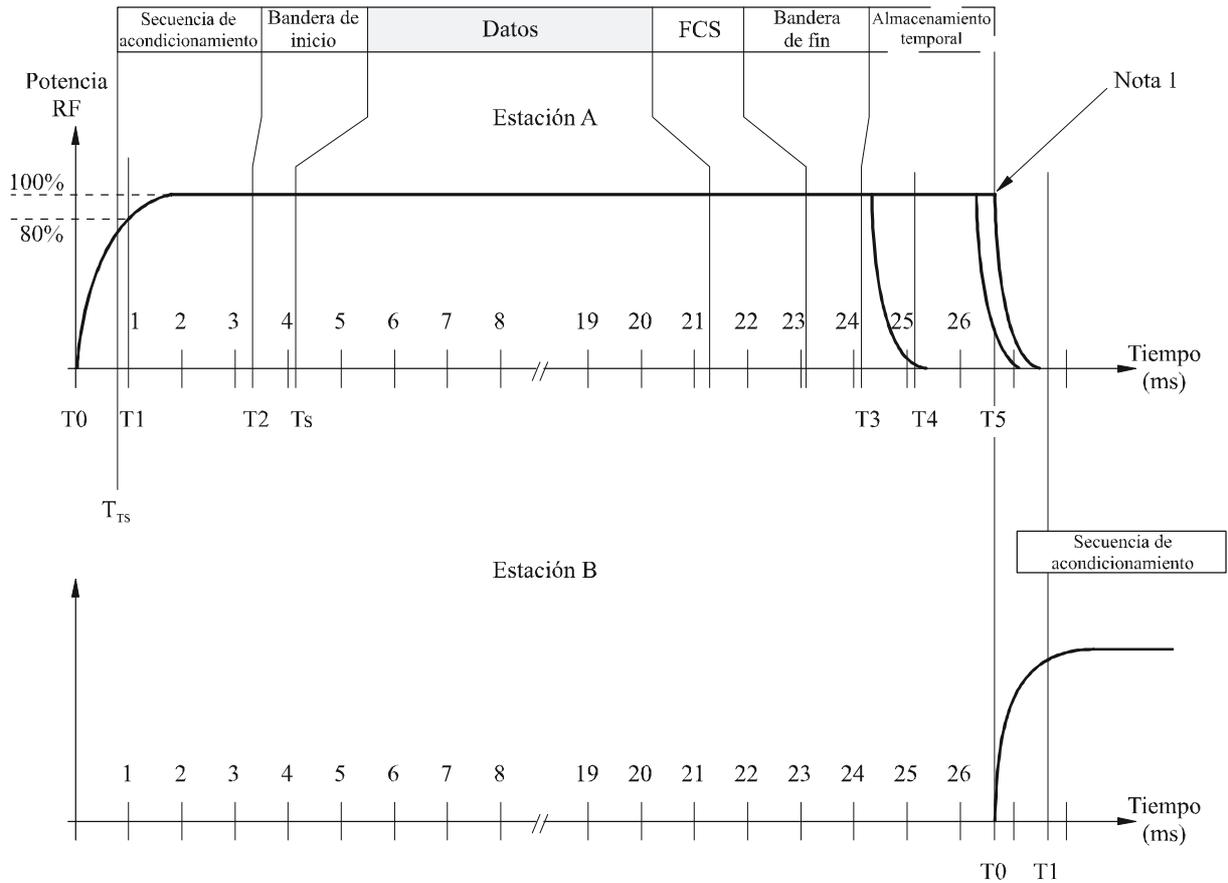
3.3.1.1 Cooperación en el enlace de datos

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. 9. 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). 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).

FIGURA 6
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. 6. 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. Aún en tal caso, el funcionamiento del AIS no se degrada debido a las características de discriminación de distancia del receptor.

1371-06

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 base o móvil, el intervalo en cuestión deberá ser reutilizado únicamente con arreglo al § 4.4.1.

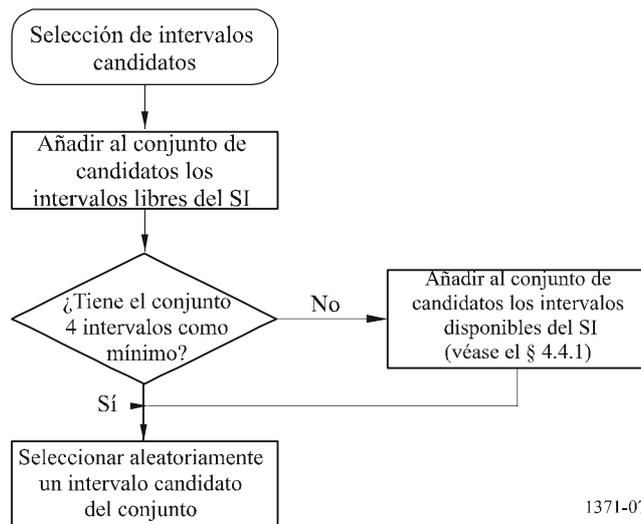
Los intervalos de tiempo de otra estación cuyo estado de navegación no tenga el valor «anclado» o «amarrado» y no se haya recibido durante 3 min deben utilizarse como intervalos candidatos para la reutilización de intervalos intencionada.

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 § 2.12.4). 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. 7 ilustra el proceso de seleccionar intervalos candidatos para la transmisión en el enlace.

FIGURA 7



3.3.2 Modos de funcionamiento

Tiene que haber tres modos de funcionamiento. El modo por defecto debe ser autónomo y con la posibilidad de cambiarlo a/tomarlo de otros modos si así lo requiere la autoridad competente.

3.3.2.1 Modo autónomo y continuo

Las estaciones que funcionen de manera autónoma deberán establecer su propio programa de transmisión para informar de su posición. 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 deberán ajustarse a un programa de transmisión asignado por una estación de base o repetidora, pertenecientes a la autoridad competente.

3.3.2.3 Modo interrogado

Las estaciones que funcionan en modo interrogado deberán responder automáticamente a los mensajes de interrogación (Mensaje 15) provenientes de un barco o de la autoridad competente. 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 la periodicidad 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 de la periodicidad 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 6 controlan la programación del AMDTI.

CUADRO 6

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 7).

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 7 controlan la programación del AMDTAA.

CUADRO 7

Símbolo	Denominación	Descripción	Mínimo	Máximo
LME.RTCSC	Contador de intervalos candidatos	Número de intervalos de tiempo actualmente disponibles en el conjunto de candidatos. NOTA – 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 – 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

CUADRO 7 (Fin)

Símbolo	Denominación	Descripción	Mínimo	Máximo
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 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 AMDTAF deben tener un límite temporal de 3 min a fin de determinar cuándo quedará libre el intervalo de tiempo AMDTAF. El límite temporal de 3 min debe restablecerse cada vez que se reciba un mensaje.

3.3.4.3.2 Parámetros AMDTAF

Los parámetros dados en el Cuadro 8 controlan la programación del AMDTAF.

CUADRO 8

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. 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 9 controlan la programación del AMDTA:

CUADRO 9

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

CUADRO 9 (Fin)

Símbolo	Denominación	Descripción	Mínimo	Máximo
NI	Incremento nominal	El incremento nominal está dado en número de intervalos de tiempo y se calcula mediante la siguiente fórmula: $NI = 2250/Rr$	75	1 225
Rr	Periodicidad de información	Es el número deseado de informes de posición por trama. Si una estación utiliza una periodicidad de información inferior a un informe por trama, se utilizan las atribuciones AMDTI. En los otros casos se utiliza el AMDTA	1/3	30
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	Número mínimo de tramas en las que una atribución AMDTA ocupará un intervalo específico	3	3
TMO_MAX	Interrupción máxima	Número máximo de tramas en las que una atribución AMDTA ocupará un intervalo específico	TMO_MIN	8

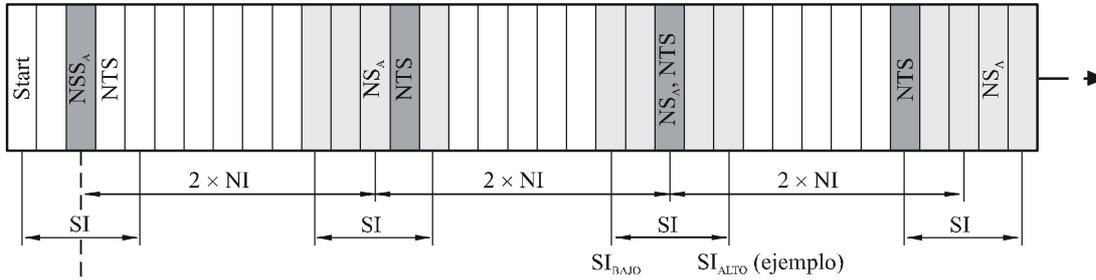
3.3.5 Funcionamiento autónomo y continuo

En este punto se describe cómo funciona una estación en el modo autónomo y continuo. En la Fig. 8 puede verse el mapa de intervalos de tiempo a los que se accede mediante el AMDTA.

FIGURA 8

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 (escogido entre los intervalos candidatos del SI). nominal

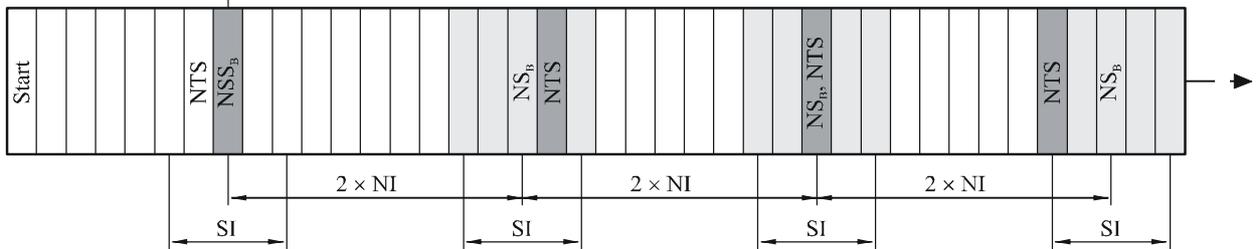
Ecuación de sincronización del canal (obsérvese que los canales no se consideran sincronizados mientras las periodicidades de informe sean diferentes):

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

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.

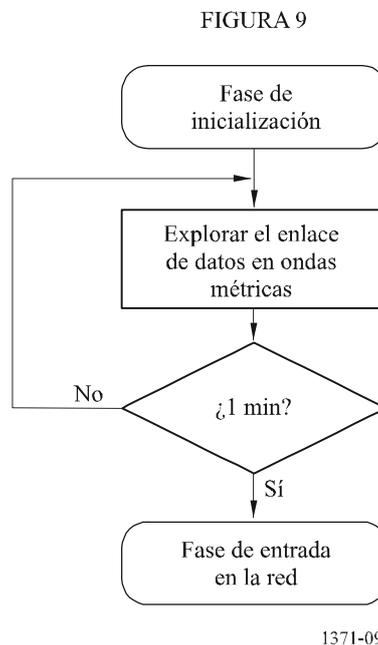
Canal B



- 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. 9.



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 (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.

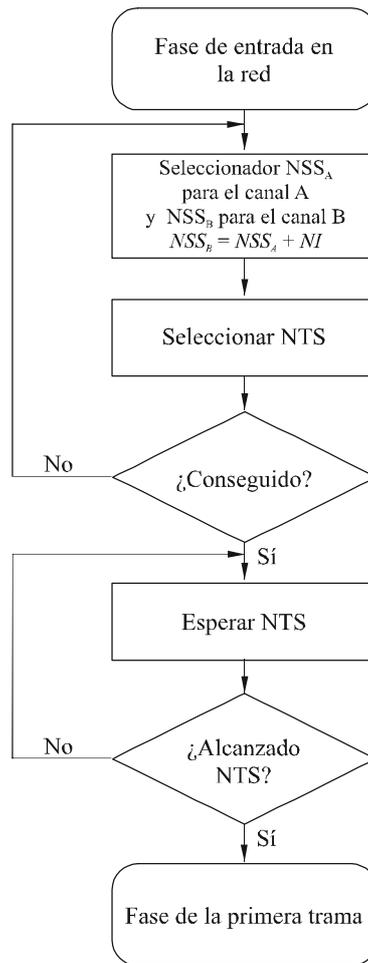
3.3.5.2 Fase de entrada en la red

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. Por regla general, la primera transmisión deberá ser el informe de posición programado (véase la Fig. 10).

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.

FIGURA 10



1371-10

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.

3.3.5.2.3 Esperar NTS

La estación deberá esperar hasta alcanzar el NTS.

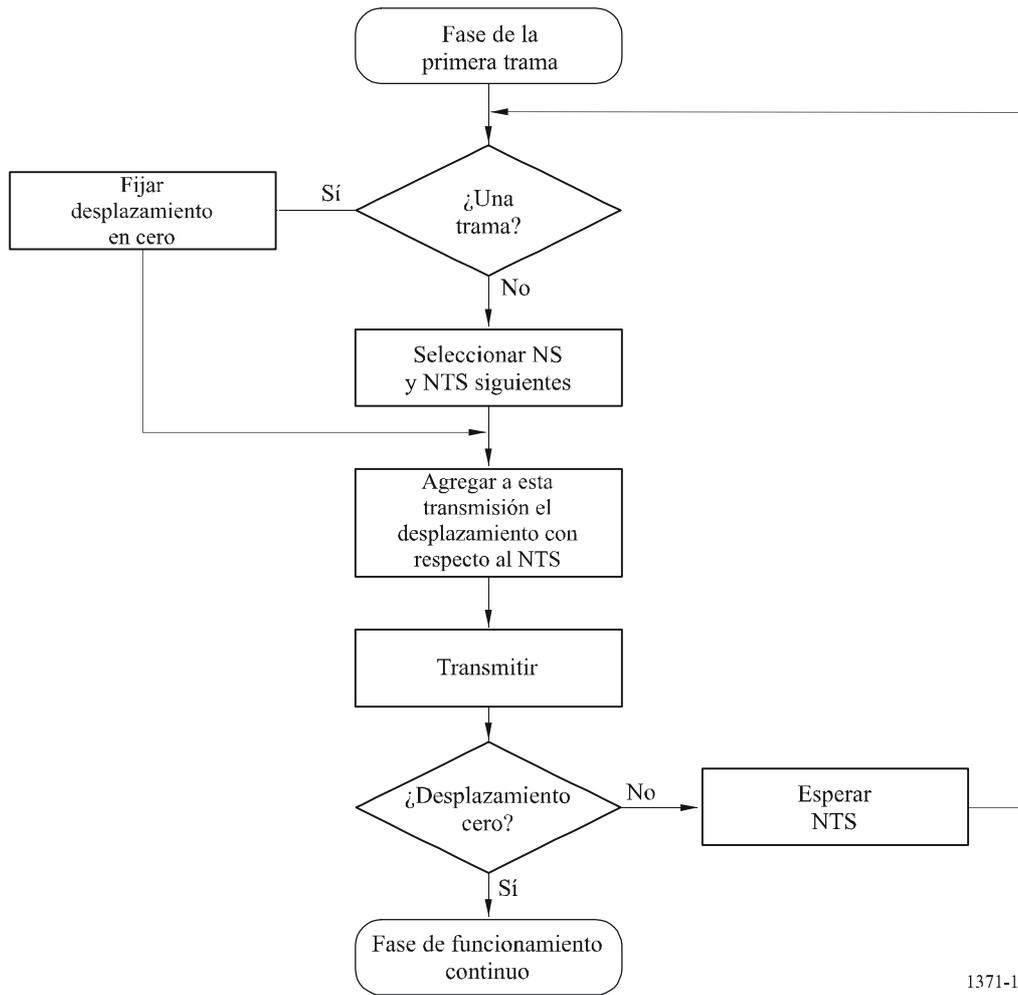
3.3.5.2.4 Alcanzado NTS

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, la estación deberá atribuir de forma continua sus intervalos de transmisión y transmitir los informes de posición programados mediante el AMDTI (véase la Fig. 11).

FIGURA 11



1371-11

3.3.5.3.1 Funcionamiento normal tras una trama

Al cabo de una trama, habrán sido atribuidas las transmisiones iniciales para dar comienzo al funcionamiento normal.

3.3.5.3.2 Fijar desplazamiento en cero

El desplazamiento debe emplearse en la primera trama cuando todas las transmisiones utilizan el sistema de acceso AMDTI. El desplazamiento indica la distancia relativa entre la transmisión en curso y el siguiente intento de transmisión. Se trata de una actualización incremental de los propósitos de la estación.

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 9.

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.

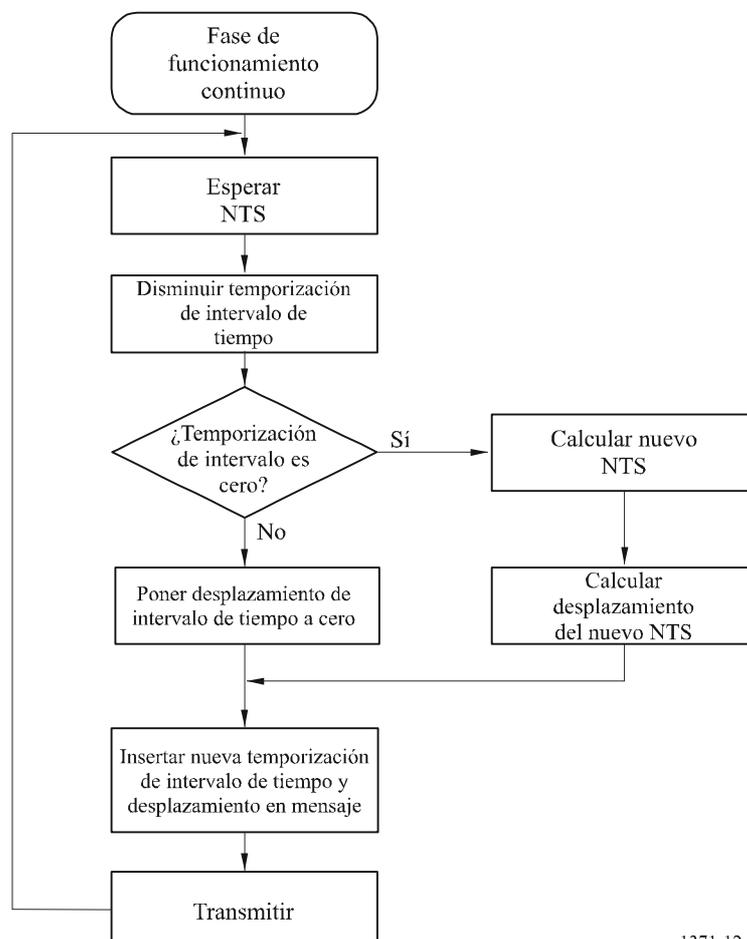
3.3.5.3.7 Esperar NTS

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 periodicidad de información (véase la Fig. 12).

FIGURA 12



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

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 § 3.3.7.2.2).

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 periodicidad de información

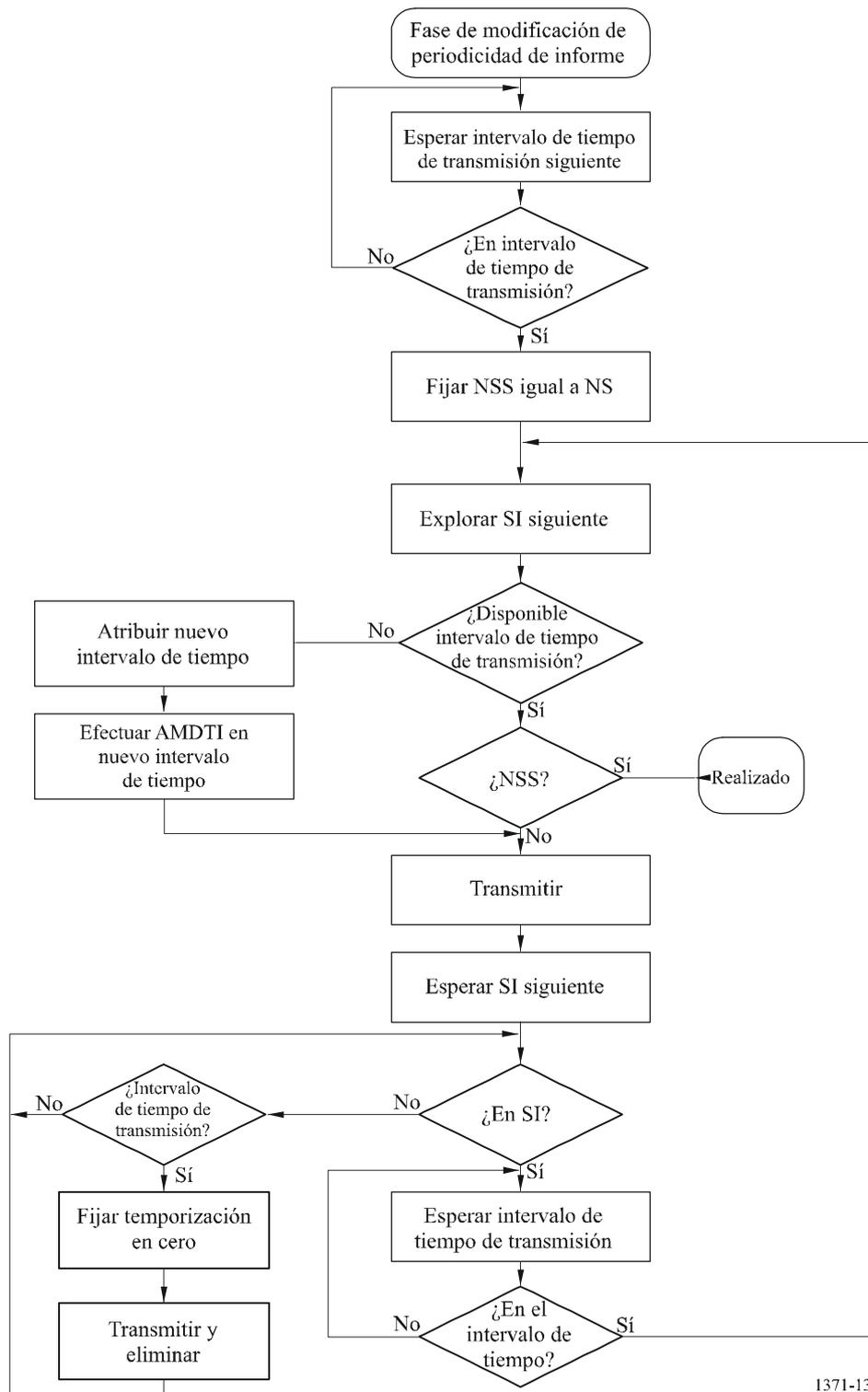
Cuando se necesite modificar la periodicidad nominal de los informes, la estación deberá entrar en la fase de modificación de periodicidad de información (véase la Fig. 13). Durante esta fase, modificará su programa de transmisiones periódicas para ajustarse a la nueva periodicidad de información deseada.

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 la periodicidad 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.

FIGURA 13



1371-13

3.3.5.5.2 Explorar SI siguiente

Cuando se utilice la nueva periodicidad 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.

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

La estación autónoma puede recibir instrucciones para funcionar según un programa de transmisión específico que define la autoridad competente por medio de una estación de base o repetidora utilizando el Mensaje 16, mandato de modo asignado. Cuando funcione en modo asignado, la estación deberá utilizar el Mensaje 2, informe de posición, para la transmisión de todos los informes de posición en vez del Mensaje 1. 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. La transmisión de los informes de posición debe atenerse a lo indicado por el Mensaje 16, no debiendo modificar la estación su periodicidad de información para cambiar el derrotero ni la velocidad. Las asignaciones están limitadas en el tiempo y, de ser necesario, la autoridad competente las efectuará nuevamente. Son posibles dos niveles de asignaciones:

3.3.6.1 Asignación de Rr

Cuando se le asigna una nueva Rr, la estación móvil debería continuar programando autónomamente sus transmisiones utilizando la Rr asignada de acuerdo a las instrucciones de la autoridad competente. El proceso de modificación de la Rr es idéntico al descrito en el § 4.3.

3.3.6.2 Asignación de intervalos de tiempo de transmisión

La autoridad competente 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 sistema de acceso AMDTA con el valor de temporización establecido según la temporización del intervalo de tiempo asignada. La temporiza-

ción de intervalo de tiempo asignada deberá abarcar entre tres y ocho tramas. La temporización de intervalo deberá disminuirse para cada trama.

3.3.6.2.3 Retorno al modo autónomo y continuo

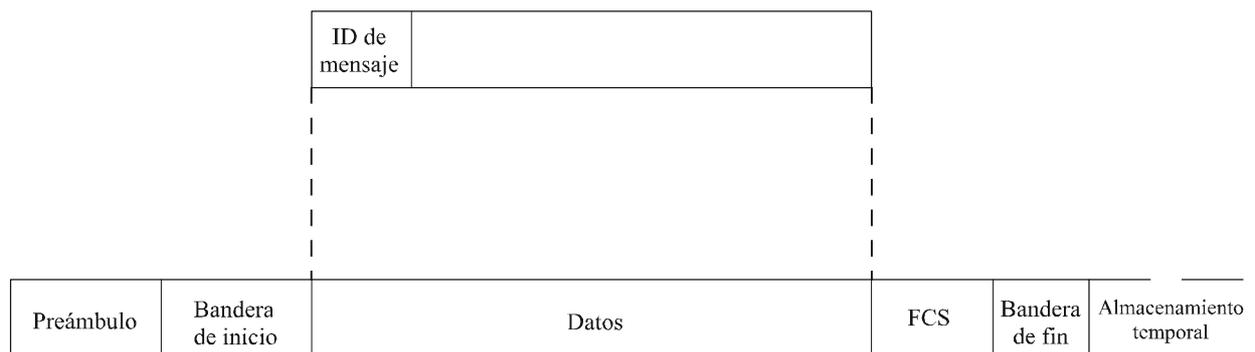
De no recibirse una nueva asignación, se dará por terminada la asignación cuando la temporización del intervalo de tiempo llegue a cero en cualquier intervalo asignado. En este punto, la estación volverá al modo autónomo y continuo.

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. 14, dentro de la porción de datos de un paquete de datos:

FIGURA 14



1371-14

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 y a la codificación NRZI descrita en el § 3.2.2.

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:

Parámetro	Símbolo	N.º 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	TTTTTTDI	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

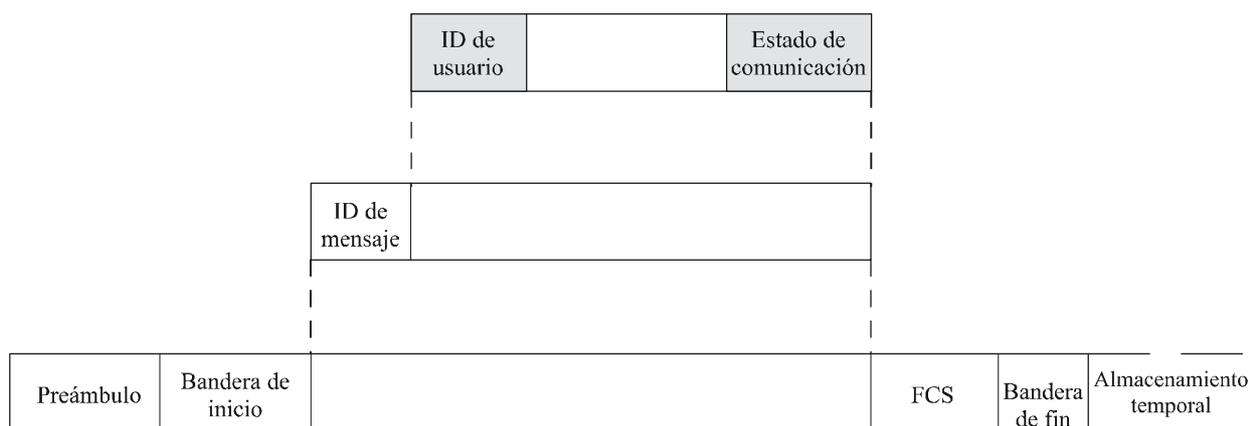
3.3.7.1 ID de mensaje

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. 15 se presenta dicha estructura:

FIGURA 15



1371-15

3.3.7.2.1 ID de usuario

El ID de usuario debe consistir en la ISMM. La ISMM tiene una longitud de 30 bits. Deben utilizarse exclusivamente los 9 primeros dígitos (los más significativos). La Recomendación UIT-R M.1083 no debe aplicarse al 10º dígito (el menos significativo).

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 10:

CUADRO 10

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 (véase el § 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 11

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

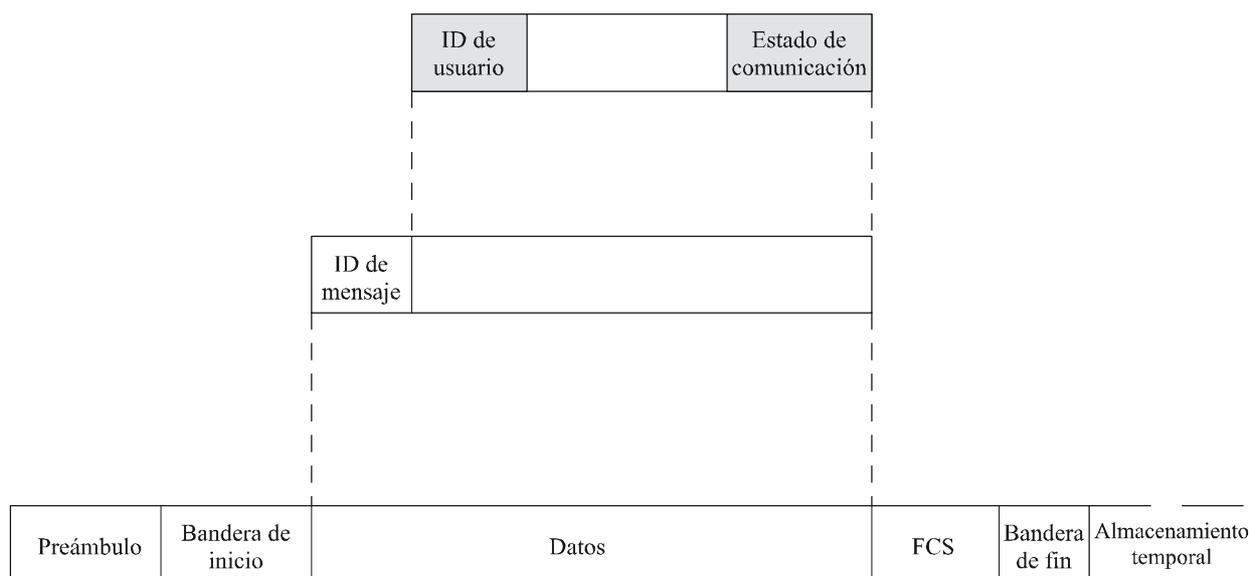
CUADRO 11

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)
0	Desplazamiento de intervalo de tiempo	Si el valor de temporización del intervalo de tiempo es 0, el desplazamiento del intervalo deberá indicar el salto relativo al intervalo en el que tendrá lugar la transmisión durante la trama siguiente. Si el desplazamiento del intervalo de tiempo es 0, deberá reatribuirse 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. 16:

FIGURA 16



3.3.7.3.1 ID de usuario

El ID de usuario debe consistir en la ISMM. La ISMM tiene una longitud de 30 bits. Deben utilizarse exclusivamente los 9 primeros dígitos (los más significativos). La Recomendación UIT-R M.1083 no debe aplicarse en relación con el 10º dígito (el menos significativo).

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 12:

CUADRO 12

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 (véase el § 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)
Bandera de mantener	1	Fijada en VERDADERO = 1, cuando el intervalo de tiempo se mantiene atribuido para una trama adicional (véase el Cuadro 6)

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 los § 4.6.2 y 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 los § 4.6.2 y 4.6.3.

3.3.8 Tipos de mensaje

Aquí se describen todos los mensajes en el enlace de datos AMDT. El Cuadro de mensajes (Cuadro 13) contiene las siguientes columnas:

ID de Mensaje:	ID de mensaje definido en el § 3.3.7.1.
Nombre:	Nombre del mensaje. Aparece asimismo en el § 3.3.8.2.
Descripción:	Breve descripción del mensaje. Véanse en el § 3.3.8.2 las descripciones detalladas de los mensajes.
Categoría:	La categoría especifica si el mensaje se ha incluido con objeto de cumplir un requisito funcional especificado por la utilización operativa del AIS, o si el mensaje se ha incluido a efectos de gestión del sistema. F: Mensaje funcional, S: Mensaje de gestión del sistema, F/S: Mensaje funcional y de gestión del sistema.
Prioridad:	Prioridad definida en el § 4.2.3.
Modo de funcionamiento:	Modo operativo. Una estación que transmita un mensaje específico comunicará algo de su modo de funcionamiento definido en el § 3.3.2. Una combinación de modos indicaría que la estación puede estar en cualquiera de ellos. AU: Autónomo, AS: Asignado, IN: Modo de interrogación/muestreo.
Sistema de acceso:	Esta columna indica el modo en que una estación puede seleccionar intervalos de tiempo para la transmisión de este mensaje. El sistema de acceso utilizado para la selección de intervalos de tiempo no determina ni el tipo de mensaje ni el estado de comunicación de las transmisiones de mensajes en estos intervalos.
Estado de comunicación	Especifica qué estado de comunicación se utiliza en el mensaje. Si un mensaje no contiene un estado de comunicación, se declara «no se aplica». El estado de comunicación, cuando procede, indica el fin previsto para dicho intervalo de tiempo. Cuando no se especifica el estado de comunicación, el intervalo de tiempo queda disponible inmediatamente para ser utilizado.
M/B	M: Transmitido por una estación móvil B: Transmitido por la estación base.

3.3.8.1 Resumen de los mensajes

Los mensajes definidos se resumen en el Cuadro 13, a continuación.

CUADRO 13

ID de mensaje	Denominación	Descripción	Categoría	Prioridad	Modo de funcionamiento	Sistemas de acceso	Estado de comunicación	M/B
1	Informe de posición	Informe de posición programado; (equipo móvil a bordo de barco de la Clase A)	F/S	1	AU	AMDTA, AMDTAA, AMDTI ⁽¹⁾	AMDTA	M
2	Informe de posición	Informe de posición programado asignado; (equipo móvil a bordo de barco de la Clase A)	F/S	1	AS	AMDTA	AMDTA	M
3	Informe de posición	Informe de posición especial, respuesta a interrogación; (equipo móvil a bordo de barco de la Clase A)	F/S	1	AU	AMDTAA	AMDTI	M
4	Informe de estación de base	Posición, UTC, fecha y número de intervalo actual de la estación base	F/S	1	AS ^{(3), (7)}	AMDTAF, AMDTAA, AMDTI ⁽²⁾	AMDTA	B
5	Datos estáticos y relacionados con la travesía	Informe de datos estáticos y relacionados con la travesía del buque; (equipo móvil a bordo de barco de la Clase A)	F	4 ⁽⁵⁾	AU, AS	AMDTAA, AMDTI ⁽²⁾	No se aplica	M
6	Mensaje binario direccionado	Datos binarios para comunicación direccionada	F	4	AU, AS, IN	AMDTAA, AMDTAF, AMDTI ⁽²⁾	No se aplica	M/B
7	Acuse de recibo binario	Acuse de recibo de datos binarios direccionados	S	1	AU, AS, IN	AMDTAA, AMDTAF, AMDTI ⁽²⁾	No se aplica	M/B
8	Mensajebinario de radiodifusión	Datos binarios para comunicación radiodifundida	F	4	AU, AS, IN	AMDTAA, AMDTAF, AMDTI ⁽²⁾	No se aplica	M/B
9	Informe normal de posición de aeronave en búsqueda y salvamento	Informe de posición sólo para estaciones a bordo de aeronaves dedicadas a operaciones de búsqueda y salvamento	F/S	1	AU, AS	AMDTA, AMDTAA, AMDTI ⁽¹⁾	AMDTA	M
10	Petición de UTC/fecha	Petición de UTC y de fecha	F/S	3	AU, AS, IN	AMDTAA, AMDTAF, AMDTI ⁽²⁾	No se aplica	M/B
11	Respuesta de UTC/fecha	UTC y fecha vigentes, si pueden obtenerse	F/S	3	AU, AS, IN	AMDTAA, AMDTI ⁽²⁾	AMDTA	M
12	Mensaje de seguridad direccionado	Datos de seguridad para comunicación direccionada	F	2	AU, AS, IN	AMDTAA, AMDTAF, AMDTI ⁽²⁾	No se aplica	M/B
13	Acuse de recibo de seguridad	Acuse de recibo de mensaje de seguridad direccionado	S	1	AU, AS, IN	AMDTAA, AMDTAF, AMDTI ⁽²⁾	No se aplica	M/B
14	Mensaje de seguridad radiodifundido	Datos relativos a seguridad para comunicación por radiodifusión	F	2	AU, AS, IN	AMDTAA, AMDTAF, AMDTI ⁽²⁾	No se aplica	M/B
15	Interrogación	Petición de un tipo específico de mensaje (puede provocar múltiples respuestas de una o varias estaciones) ⁽⁴⁾	F	3	AU, AS, IN	AMDTAA, AMDTAF, AMDTI ⁽²⁾	No se aplica	M/B
16	Mandato de modo de asignación	Asignación de un régimen de información específico por parte de autoridad competente que utilice una estación de base	F/S	1	AS	AMDTAA, AMDTAF, AMDTI ⁽²⁾	No se aplica	B

CUADRO 13 (Fin)

ID de mensaje	Denominación	Descripción	Categoría	Prioridad	Modo de funcionamiento	Sistemas de acceso	Estado de comunicación	M/B
17	Mensaje binario de radiodifusión DGNSS	Correcciones DGNSS proporcionadas por una estación de base	F	2	AS ⁽³⁾	AMDTAF, AMDTAA, AMDTI ⁽²⁾	No se aplica	B
18	Informe normal de posición de equipos de la Clase B	Informe normal de posición para equipos móviles a bordo de barco de la Clase B, en sustitución de los mensajes 1, 2, 3 ⁽⁸⁾	F/S	1	AU, AS	AMDTA, AMDTI ⁽¹⁾	AMDTA, AMDTI	M
19	Informe ampliado de posición de equipos de la Clase B	Informe ampliado de posición para equipos móviles a bordo de barcos de la Clase B; contiene información estática adicional ⁽⁸⁾	F/S	1	AU, AS	AMDTI	No se aplica	M
20	Mensaje de gestión del enlace de datos	Reserva de intervalos de tiempo para las estaciones de base	S	1	AS ⁽³⁾	AMDTAF, AMDTAA, AMDTI	No se aplica	B
21	Informe de ayudas a la navegación	Informe de posición y estado para ayudas a la navegación	F/S	1	AU, AS, IN ⁽³⁾	AMDTAF, AMDTAA, AMDTI ⁽²⁾	No se aplica	M/B
22	Gestión del canal	Gestión de canales y modos de transceptor por una estación de base	S	1	AS ^{(3), (6)}	AMDTAF, AMDTAA, AMDTI ⁽²⁾	No se aplica	B

DGNSS: sistema mundial de navegación por satélite diferencial.

- (1) Durante la primera fase de la trama (véase el § 3.3.5.3) y durante una modificación de la Rr se utiliza AMDTI. AMDTA se utiliza durante la fase de funcionamiento continuo (véase el § 3.3.5.4). AMDTAA puede utilizarse en cualquier momento para transmitir informes de posición adicionales.
- (2) Este tipo de mensajes debe emitirse antes de 4 s. El sistema de acceso AMDTAA es el método por defecto (véase el § 3.3.4.2.1) para la atribución de intervalo(s) de tiempo para este tipo de mensajes. Otra alternativa consiste en que un intervalo de tiempo actualmente atribuido en AMDTAA pueda utilizar el sistema de acceso AMDTI para atribuir intervalo(s) de tiempo para este mensaje. Una estación base puede utilizar un intervalo de tiempo actualmente atribuido en AMDTAF para atribuir los intervalo(s) de tiempo para la transmisión de este tipo de mensajes.
- (3) Una estación base funciona siempre en modo asignado utilizando un plan de transmisión (AMDTAF) para sus transmisiones periódicas. El mensaje de gestión del enlace de datos debe utilizarse para anunciar el plan de atribuciones fijas de la estación de base (véase el Mensaje 20). Cuando sea necesario se puede utilizar AMDTI o AMDTAA para transmitir radiodifusiones no periódicas.
- (4) Para consultar la UTC y la fecha deberá utilizarse el identificador de mensaje 10.
- (5) Prioridad 3, si se trata de la respuesta a una interrogación
- (6) A fin de cumplir los requisitos para el funcionamiento en canal doble (véanse los § 2.1.5 y 4.1), resulta de aplicación lo siguiente, salvo especificación en contra por parte del Mensaje 22:
- Para los mensajes repetidos periódicamente, incluido el acceso inicial al enlace, las transmisiones deben alternarse entre el AIS 1 y el AIS 2.
 - Las transmisiones subsiguientes a los anuncios de atribución de intervalos de tiempo, respuestas a las interrogaciones, respuestas a las peticiones y acusos, deben transmitirse por el mismo canal que el mensaje inicial.
 - Para los mensajes direccionados las transmisiones deberán utilizar el canal por el que se recibiera la última vez un mensaje de la estación direccionada.
 - Para mensajes no periódicos distintos de los citados anteriormente, las transmisiones de los mensajes, sea cual fuere su tipo, deberán alternarse entre AIS 1 y AIS 2.
- (7) Recomendaciones para las estaciones de base (funcionamiento en canal doble): las estaciones de base deberán alternar sus transmisiones AIS 1 y AIS 2 por las siguientes razones:
- Para aumentar la capacidad del enlace.
 - Para equilibrar la carga del canal entre AIS 1 y AIS 2.
 - Para paliar los efectos nocivos de las interferencias en RF.
- (8) – Los equipos que no sean móviles a bordo de barco de la Clase B no deben transmitir los Mensajes 18 y 19.
- Los equipos móviles a bordo de barcos de la clase B sólo deberán utilizar los Mensajes 18 y 19 para los informes de posición y los datos estáticos.

3.3.8.2 Descripciones de los mensajes

Todas las posiciones deberán transmitirse en datos WGS 84.

Algunos telegramas especifican la inclusión de datos de caracteres, tales como el nombre del barco, su destino y distintivo de llamada entre otros. Estos campos deben utilizar caracteres ASCII de 6 bits como los definidos en el Cuadro 14.

CUADRO 14

ASCII de 6 bits				ASCII NORMAL			ASCII de 6 bits				ASCII NORMAL		
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							

Car.: caracteres

Salvo especificación en contra todos los campos son binarios. Todos los números se expresan en notación decimal. Los números negativos se expresan en complemento a 2.

3.3.8.2.1 Mensajes 1, 2, 3: Informes de posición

Las estaciones móviles deberán emitir periódicamente el informe de posición.

CUADRO 15a

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 las veces que se ha repetido el mensaje. Véase el § 4.6.1; 0-3; 0 = valor por defecto; 3 = fin de la repetición.
ID de usuario	30	Número de ISMM
Estado de navegación	4	0 = navegando a motor, 1 = anclado, 2 = a la deriva, 3 = capacidad de maniobra limitada, 4 = condicionado por su calado; 5 = amarrado; 6 = varado; 7 = faenando; 8 = navegando a vela; 9 = reservado para futura enmienda del estado de navegación para barcos que transportan DG, HS o MP que comportan riesgo o son contaminantes según la Categoría C de la OMI (HSC); 10 = reservado para futura enmienda del Estado de Navegación para barcos que transportan DG, HS o MP que comportan riesgo o son contaminantes según la Categoría A de la OMI (WIG); 11-14 = Reservado para el futuro; 15 = sin definir = valor por defecto
Índice de giro (ROT) ROT _{AIS}	8	± 127 (-128 (80_h) indica no disponible y debe ser el valor por defecto). Codificado por $ROT_{AIS} = 4,733 \text{ SQRT}(ROT_{INDICADO})$ grados/min. ROT _{INDICADO} es el índice de giro ($720^\circ/\text{min}$), indicado por un sensor exterior. $+127$ = girando a la derecha a $720^\circ/\text{min}$ como mínimo; -127 = girando a la izquierda a $720^\circ/\text{min}$ como mínimo
Velocidad de desplazamiento sobre el suelo (SOG)	10	SOG en décimas de nudo (0-102,2 nudos) 1 023 = no disponible, 1 022 = 102,2 nudos como mínimo
Precisión de la posición	1	1 = elevada (< 10 m; modo diferencial de receptor DGNSS, por ejemplo) 0 = baja (> 10 m; modo autónomo de receptor del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS), por ejemplo, u otro dispositivo electrónico de fijación de la posición); 0 = por defecto
Longitud	28	Longitud en 1/10 000 min ($\pm 180^\circ$, Este = positiva, Oeste = negativa. 181° ($6791AC0_h$) = no disponible = valor por defecto)
Latitud	27	Latitud en 1/10 000 min ($\pm 90^\circ$, Norte = positiva, Sur = negativa, 91° (3412140_h) = no disponible = valor por defecto)
Derrotero sobre el suelo (COG)	12	COG en décimas de grado (0-3599). 3600 ($E10_h$) = no disponible = valor por defecto; 3601-4095 no debe utilizarse
Rumbo verdadero	9	Grados (0-359) (511 indica no disponible = valor por defecto)

CUADRO 15a (Fin)

Sello de tiempo	6	Segundo UTC en el que se ha generado el informe (0-59, ó 60 si no hay sello de tiempo, que debe ser asimismo el valor por defecto, o 62 si el sistema electrónico de fijación de posición funciona en modo estimativo (por proximidad), o 61 si el sistema de determinación de la posición está en el modo de entrada manual, o 63 si el sistema de determinación de la posición no funciona)
Reservado para aplicaciones regionales	4	Reservado para que lo definan las autoridades regionales competentes. Debe ser 0 cuando no se utilice en ninguna aplicación regional. Las aplicaciones regionales deben utilizar valores distintos de cero
Reserva	1	No utilizado. Debe ponerse a cero
Bandera de supervisión de integridad autónoma del receptor (RAIM)	1	Bandera RAIM del dispositivo electrónico de fijación de la posición; 0 = RAIM no utilizado = valor por defecto; 1 = RAIM utilizándose
Estado de comunicación	19	Véase más adelante
Número total de bits	168	

CUADRO 15b

ID de mensaje	Estado de comunicación
1	Estado de comunicación en AMDTA según se describe en el § 3.3.7.2.2
2	Estado de comunicación en AMDTA según se describe en el § 3.3.7.2.2
3	Estado de comunicación en AMDTI según se describe en el § 3.3.7.3.2

3.3.8.2.2 Mensaje 4: Informe de estación de base

Mensaje 11: Respuesta de UTC y fecha

Deben utilizarse para comunicar la hora UTC y la fecha y, al mismo tiempo, la posición. Las estaciones de base deben utilizar el Mensaje 4 en sus transmisiones periódicas. Las estaciones móviles deben transmitir el Mensaje 11 exclusivamente como respuesta a la interrogación del Mensaje 10.

El Mensaje 11 sólo se transmite como respuesta a un mensaje de solicitud de UTC (Mensaje 10). La respuesta de UTC y fecha deben transmitirse por el canal en el que se recibió el mensaje de solicitud de la UTC.

CUADRO 16

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador de este mensaje 4, 11 4 = informe de la UTC y posición de la estación de base 11 = respuesta de la UTC y posición de la estación móvil
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar las veces que un mensaje se ha repetido. Véase el § 4.6.1; 0-3; 0 = valor por defecto; 3 = fin de la repetición
ID de usuario	30	Número de ISMM
Año UTC	14	1-9999; 0 = año UTC no disponible = valor por defecto
Mes UTC	4	1-12; 0 = mes UTC no disponible = valor por defecto; 13-15 no se utilizan
Día UTC	5	1-31; 0 = día UTC no disponible = valor por defecto
Hora UTC	5	0-23; 24 = hora UTC no disponible = valor por defecto; 25-31 no se utilizan
Minuto UTC	6	0-59; 60 = minuto UTC no disponible = valor por defecto; 61-63 no se utilizan
Segundo UTC	6	0-59; 60 = segundo UTC no disponible = valor por defecto; 61-63 no se utilizan
Precisión de la posición	1	1 = elevada (<10 m; modo diferencial de receptor DGNSS, por ejemplo) 0 = baja (>10 m; Modo autónomo de receptor GNSS, por ejemplo, u otro dispositivo electrónico de fijación de la posición), 0 = valor por defecto
Longitud	28	Longitud en 1/10 000 min ($\pm 180^\circ$, Este = positiva, Oeste = negativa); 181° (6791AC0 _h) = no disponible = valor por defecto
Latitud	27	Latitud en 1/10 000 min ($\pm 90^\circ$, Norte = positiva, Sur = negativa); 91° (3412140 _h) = no disponible = valor por defecto
Tipo de dispositivo electrónico de fijación de la posición	4	La aplicación de correcciones diferenciales se define mediante el campo exactitud de la posición descrito anteriormente: 0 = sin definir (valor por defecto) 1 = sistema mundial de posicionamiento (GPS) 2 = GNSS (GLONASS) 3 = combinación GPS/GLONASS 4 = Loran-C 5 = Chayka 6 = sistema de navegación integrado 7 = evaluado 8-15 = no se utiliza
Reserva	10	No utilizado. Ha de fijarse en cero
Bandera RAIM	1	Bandera RAIM del dispositivo electrónico de fijación de la posición; 0 = RAIM no utilizado = valor por defecto; 1 = RAIM utilizándose
Estado de comunicación	19	Estado de comunicación en AMDTA según se describe en el § 3.3.7.2.2
Número total de bits	168	

3.3.8.2.3 Mensaje 5: Datos estáticos del barco y relacionados con la travesía

A utilizar exclusivamente en los equipos móviles a bordo de barco de la Clase A para comunicar datos estáticos o relativos a la travesía.

CUADRO 17

Parámetro	N.º de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador de este mensaje 5
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar las veces que el mensaje se ha repetido. Véase el § 4.6.1; 0-3; 0 = valor por defecto; 3 = fin de la repetición
ID de usuario	30	Número de ISMM
Indicador de la versión del AIS	2	0 = estación conforme con la versión 0 del AIS; 1-3 = estación conforme con las futuras versiones 1, 2 y 3 del AIS
Número OMI	30	1-999999999; 0 = no disponible = valor por defecto
Distintivo de llamada	42	7 × 6 caracteres ASCII de 6 bits, @@@@@@ = no disponible = valor por defecto
Nombre	120	20 caracteres de 6 bits ASCII como máximo, @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@ = no disponible = valor por defecto
Tipo del barco y tipo del cargamento	8	0 = no disponible o no es barco = valor por defecto 1-99 = según se define en el § 3.3.8.2.3.2 100 = 199 = reservado para utilización regional 200-255 = reservado para el futuro
Dimensión/ referencia para posición	30	Punto de referencia para la información comunicada; También indica las dimensiones del barco (m) (véanse la Fig. 18 y el § 3.3.8.2.3.3)
Tipo de dispositivo electrónico de fijación de la posición	4	0 = Sin definir (valor por defecto) 1 = GPS 2 = GLONASS 3 = combinación de GPS/GLONASS 4 = Loran-C 5 = Chayka 6 = Sistema de navegación integrado 7 = Evaluado 8-15 = No se utiliza
Hora prevista de llegada (ETA)	20	Hora prevista de llegada; MMDDHHMM UTC Bits 19-16: mes; 1-12; 0 = no disponible = valor por defecto Bits 15-11: día; 1-31; 0 = no disponible = valor por defecto Bits 10-6: hora; 0-23; 24 = no disponible = valor por defecto Bits 5-0: minuto; 0-59; 60 = no disponible = valor por defecto
Máximo calado estático actual	8	En decímetros, 255 = calado de 25,5 m como mínimo, 0 = no disponible = valor por defecto; con arreglo a la resolución A.851 de la OMI
Destino	120	20 caracteres como máximo utilizando ASCII de 6 bits; @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@ = no disponible
Equipo terminal de datos (ETD)	1	Terminal de datos preparados (0 = disponible, 1 = no disponible = valor por defecto)
Reserva	1	Reserva. No utilizado. Debe ponerse a cero
Número de bits	424	Ocupa 2 intervalos de tiempo

Este mensaje debe transmitirse inmediatamente después de la modificación de cualquier parámetro.

3.3.8.2.3.1 El indicador ETD

Indicador DTE es la abreviatura de indicador del ETD. El objeto del indicador ETD es comunicar a una aplicación en el lado receptor que, si tiene el valor disponible, la estación transmisora cumple los requisitos mínimos de teclado y pantalla. En el lado transmisor, el indicador ETD puede ser activado asimismo por una aplicación exterior a través de la interfaz de presentación. En el lado receptor, el indicador ETD sólo se utiliza como información proporcionada a la capa de aplicación, indicando que la estación transmisora está disponible para comunicaciones.

3.3.8.2.3.2 Tipo de barco

CUADRO 18

Identificadores que han de utilizar los barcos para informar de su tipo			
Identificador número	Barcos especiales		
50	Buque de práctico		
51	Buque de búsqueda y salvamento		
52	Remolques		
53	Buques cisterna de puerto		
54	Buques con instalaciones o equipos anticontaminantes		
55	Buques de vigilancia		
56	reserva – para asignaciones a buques locales		
57	reserva – para asignaciones a buques locales		
58	Transportes médicos (según se definen en las Convenciones de Ginebra de 1949 y Protocolos adicionales)		
59	Barcos a los que se refiere la Resolución 18 (Mob-83) del RR		
Los demás barcos			
Primer dígito⁽¹⁾	Segundo dígito⁽¹⁾	Primer dígito⁽¹⁾	Segundo dígito⁽¹⁾
1 – Reservado para el futuro	0 – Todos los barcos de este tipo	–	0 – Pescando
2 – WIG	1 – Que transportan DG, HS o MP, que comportan riesgo o son contaminantes según la Categoría A de la OMI	–	1 – Atoando
3 – Véase columna derecha	2 – Que transportan DG, HS o MP, que comportan riesgo o son contaminantes según la Categoría B de la OMI	3 – Buque	2 – Atoando con una longitud y maroma superior a 200 m o anchura superior a 25 m

CUADRO 18 (*Fin*)

Identificadores que han de utilizar los barcos para informar de su tipo			
Los demás barcos			
Primer dígito⁽¹⁾	Segundo dígito⁽¹⁾	Primer dígito⁽¹⁾	Segundo dígito⁽¹⁾
4 – HSC	3 – Que transportan DG, HS o MP, que comportan riesgo o son contaminantes según la Categoría C de la OMI	–	3 – En labores de draga u operaciones submarinas
5 – Véase anterior	4 – Que transportan DG, HS o MP, que comportan riesgo o son contaminantes según la Categoría D de la OMI	–	4 – En labores de inmersión
	5 – Reservado para el futuro	–	5 – En operaciones militares
6 – Barcos de pasajeros	6 – Reservado para el futuro	–	6 – Navegando
7 – Barcos de carga	7 – Reservado para el futuro	–	7 – Embarcación de recreo
8 – Cisterna(s)	8 – Reservado para el futuro	–	8 – Reservado para el futuro
9 – Los demás tipos de barcos	9 – Ninguna información adicional	–	9 – Reservado para el futuro

DG: Carga peligrosa (*dangerous goods*)

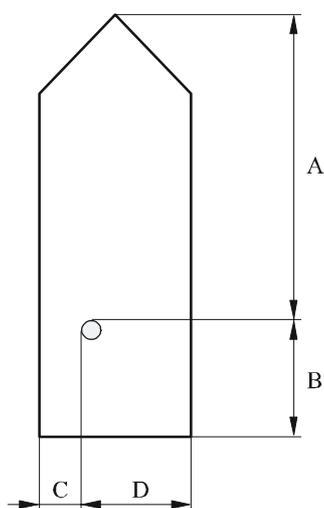
HS: Sustancias nocivas (*harmful substances*)

MP: Contaminantes marítimos (*marine pollutants*).

(1) El identificador deberá elaborarse mediante una selección apropiada de los dígitos primero y segundo

3.3.8.2.3.3 Punto de referencia para la posición comunicada y las dimensiones del barco

FIGURA 17



	Número de bits	Campos de bits	Distancia (m)
A	9	0-8	0-511
B	9	9-17	0-511
C	6	18-23	0-63; 63 = 63 como mínimo
D	6	24-29	0-63; 63 = 63 como mínimo

Si no está disponible el punto de referencia de la información comunicada aunque sí las dimensiones del barco: A = C = 0 y B ≠ 0 y D ≠ 0.

Si no están disponibles ni el punto de referencia de la posición comunicada ni las dimensiones del barco: A = B = C = D = 0 (valor por defecto).

Para ser utilizado en el Cuadro de mensajes, A = Campo más significativo, D = Campo menos significativo.

1371-17

3.3.8.2.4 Mensaje 6: Mensaje binario direccionado

El mensaje binario direccionado debe tener longitud variable, en función de la cantidad de datos binarios. Su longitud debe oscilar entre 1 y 5 intervalos de tiempo. Véanse los identificadores de aplicación en el § 3.3.8.2.4.1.

CUADRO 19

Parámetro	Número de bits	Descripción		
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 6; siempre con el valor 6		
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar las veces que se ha repetido el mensaje. Véase el § 4.6.1; 0-3; 0 = valor por defecto; 3 = fin de la repetición		
ID de origen	30	Número de ISMM de la estación origen		
Número de orden	2	0-3; véase el § 5.3.1		
ID de destino	30	Número de ISMM de la estación de destino		
Bandera de retransmisión	1	La bandera de retransmisión debe activarse para la retransmisión: 0 = no hay retransmisión = valor por defecto; 1 = retransmitido		
Reserva	1	No utilizado. Deberá ser cero		
Datos binarios	936 como máximo	Identificador de aplicación	16 bits	Debe ajustarse a lo descrito en el § 3.3.8.2.4.1
		Datos de aplicación	920 bits como máximo		Datos específicos de la aplicación
Número máximo de bits	1 008 como máximo	Ocupa entre 1 y 5 intervalos de tiempo dependiendo de la longitud del subcampo contenido del mensaje		

Estos tipos de mensajes podrían necesitar relleno adicional de bits. Para más información véase el § 5.2.1 relativo a la capa de transporte.

El siguiente Cuadro proporciona el número de bytes de datos binarios (incluidos el ID de la aplicación y los datos de la aplicación), de modo que el mensaje completo quepa en un número determinado de intervalos de tiempo. Se recomienda que las aplicaciones reduzcan al mínimo la utilización de intervalos de tiempo para lo cual deberán limitar el número de bytes de datos binarios a los números consignados, siempre que sea posible:

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

Estos números tienen en cuenta el relleno de bits.

3.3.8.2.4.1 Identificador de aplicación

Los mensajes binarios direccionados y de radiodifusión deben contener un identificador de aplicación de 16 bits, con la siguiente estructura:

Bit	Descripción
15-6	Código de área designada (DAC, <i>designated area code</i>). Este código debe ser idéntico a las cifras de identificación marítima (MID, <i>maritime identification digits</i>), definidas por el UIT-R, que son las tres primeras cifras del ISMM, con las exclusiones para NULL y el identificador de aplicación internacional que se citan más adelante. La longitud debe ser de 10 bits. Los códigos DAC iguales a 1000 o superiores se reservan para la futura ampliación del AIS
5-0	Identificador de función. Su significado debe ser definido por las autoridades competentes responsables del área en cuestión en el código de área designada. La longitud debe ser de 6 bits

Además de tener previstas aplicaciones regionales y locales, el identificador de la aplicación debe tener los siguientes valores especiales, aplicables a todas las estaciones a fin de garantizar la compatibilidad internacional.

3.3.8.2.4.1.1 Identificador de aplicación NULL

El identificador de aplicación NULL debe utilizarse para ensayos de carácter local. Debe identificarse por un DAC (bits 15-6 del identificador de la aplicación) de 0 (cero). El código de función es arbitrario.

3.3.8.2.4.1.2 Identificador de aplicación internacional

El identificador de aplicación internacional debe utilizarse en las aplicaciones que tengan trascendencia mundial. Véase el Cuadro 20. Las distintas aplicaciones internacionales se individualizan mediante identificadores de función.

CUADRO 20

Código de área designada	Identificador de función	Identificador de aplicación resultante (Binario)	Identificador de la aplicación resultante (hex)	Descripción
001	00	0000 0000 0100 0000	0040	La utilización de estos mensajes, por ejemplo para ayudas a la navegación, VTS, búsqueda y salvamento, deben ajustarse a lo definido en el Anexo 5
001	01	0000 0000 0100 0001	0041	
001	02	0000 0000 0100 0010	0042	
001	03	0000 0000 0100 0011	0043	
001	...	0000 0000 01XX XXXX	...	
001	63	0000 0000 0111 1111	007F	

3.3.8.2.4.1.3 Identificadores de reserva para la ampliación del AIS

Los códigos DAC 1000 a 1023 deben reservarse para la futura ampliación de las capacidades genéricas del AIS.

3.3.8.2.5 Mensajes 7: Acuse de recibo de mensajes binarios

Mensaje 13: Acuse de recibo de seguridad

El Mensaje 7 debe utilizarse como acuse de recibo de 4 Mensajes 6, como máximo, (véase el § 5.3.1) y debe transmitirse en el mismo canal por el que se recibió el mensaje direccionado del que se acusa recibo.

El Mensaje 13 debe utilizarse para acusar recibo de 4 Mensajes 12, como máximo (véase el § 5.3.1) y debe transmitirse en el canal por el que se recibió el mensaje direccionado del que se acusa recibo.

Estos acuses de recibos se aplicarán exclusivamente al enlace de datos en la banda de ondas métricas (véase el § 5.3.1). Para el acuse de recibo de aplicaciones deben utilizarse otros medios.

CUADRO 21

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador de los mensajes 7, 13 7 = acuse de recibo binario; 13 = acuse de recibo de seguridad
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar las veces que se ha repetido el mensaje. Véase el § 4.6.1; 0-3; 0 = valor por defecto; 3 = fin de la repetición
ID de origen	30	Número de ISMM del origen de este acuse
Reserva	2	No utilizado. Deberá fijarse en cero
ID1 de destino	30	Número de ISMM del primer destino de este acuse
Número de orden del ID1	2	Número de orden del mensaje cuya recepción se acusa; 0-3
ID2 de destino	30	Número de ISMM del segundo destino de este acuse; debe omitirse cuando no hay ID2 de destino
Número de orden del ID2	2	Número de orden del mensaje cuya recepción se acusa; 0-3; debe omitirse cuando no haya ID2 de destino

CUADRO 21 (*Fin*)

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID3 de destino	30	Número de ISMM del tercer destino de este acuse; debe omitirse cuando no haya ID3 de destino
Número de orden del ID3	2	Número de orden del mensaje cuya recepción se acusa; 0-3; debe omitirse cuando no haya ID3 de destino
ID4 de destino	30	Número de ISMM del cuarto destino de este acuse; debe omitirse cuando no haya ID4 de destino
Número de orden del ID4	2	Número de orden del mensaje cuya recepción se acusa; 0-3. Debe omitirse cuando no haya ID4 de destino
Número total de bits	72-168	

3.3.8.2.6 Mensaje 8: Mensaje binario de radiodifusión

Este mensaje será de longitud variable, en función de la cantidad de datos binarios. Su longitud oscilará entre 1 y 5 intervalos de tiempo.

CUADRO 22

Parámetro	Número de bits	Descripción		
ID de mensaje	6	Identificador de mensaje 8; su valor será siempre 8		
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar las veces que el mensaje se ha repetido. Véase el § 3.3.8.2.1.1		
ID de origen	30	Número de ISMM de la estación origen		
Reserva	2	No utilizado. Deberá fijarse en cero		
Datos binarios	968 como máximo	Identificador de la aplicación	16 bits	Debe ajustarse a lo descrito en el § 3.3.8.2.4.1
		Datos de la aplicación	952 bits como máximo	Datos específicos de la aplicación
Número total de bits	1 008 como máximo	Ocupa entre 1 y 5 intervalos de tiempo		

El siguiente Cuadro proporciona el número de bytes de datos binarios (incluidos el ID de la aplicación y los datos de la aplicación) de modo que el mensaje completo quepa en un número determinado de intervalos de tiempo. Se recomienda que las aplicaciones reduzcan al mínimo la utilización de intervalos de tiempo limitando el número de bytes de datos binarios a los números dados, siempre que sea posible:

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

Estos números tienen en cuenta el relleno de bits.

Para este tipo de mensaje se necesitará relleno de bits adicional. Véanse más detalles en el § 5.2.1 relativo a la capa de transporte.

3.3.8.2.7 Mensaje 9: Informe normal de posición del avión de búsqueda y salvamento

Este mensaje debe utilizarse como informe normal de posición para los aviones implicados en operaciones de búsqueda y salvamento, en vez de los Mensajes 1, 2 y 3. Las estaciones que no sean aviones, implicados en operaciones de búsqueda y salvamento no deberán utilizar este mensaje. El intervalo de información por defecto para este mensaje debe ser de 10 s.

CUADRO 23

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 9; siempre con el valor 9
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar las veces que un mensaje se ha repetido. Véase el § 4.6.1; 0-3; 0 = valor por defecto; 3 = fin de la repetición
ID de usuario	30	Número de ISMM
Altitud (GNSS)	12	Altitud (obtenida del GNSS) (m) (0-4 094 m) 4 095 = no disponible, 4 094 = 4 094 m como mínimo
SOG	10	SOG en nudos (0-1 022 nudos) 1 023 = no disponible, 1 022 = 1 022 nudos como mínimo
Precisión de la Posición	1	1 = elevada (<10 m; modo diferencial de receptor TGNSS por ejemplo) 0 = baja (>10 m; modo autónomo de receptor GNSS, por ejemplo, o de otro dispositivo electrónico de fijación de la posición); 0 = valor por defecto
Longitud	28	Longitud en 1/10 000 min ($\pm 180^\circ$, Este = positiva, Oeste = negativa; 181° (6791AC0 _h) = no disponible = valor por defecto)
Latitud	27	Latitud en 1/10 000 min ($\pm 90^\circ$, Norte = positiva, Sur = negativa; 91° (3412140 _h) = no disponible = valor por defecto)
COG	12	COG en décimas de grados (0-3 599). 3 600 (E10 _h) = no disponible = valor por defecto; 3 601-4 095 no debe utilizarse

CUADRO 23 (Fin)

Parámetro	Número de bits	Descripción
Sello de tiempo	6	Segundo UTC del instante de generación del informe (0-59; o 60 si no hay sello de tiempo disponible, que debe ser asimismo el valor por defecto, ó 62 si el sistema electrónico de fijación de la posición funciona en modo estimado (por proximidad), ó 61 si el sistema de determinación de la posición está en modalidad de entrada manual, ó 63 si el sistema de determinación de la posición no está operativo)
Reservado para aplicaciones regionales	8	Reservado para ser definido por las autoridades regionales competentes. Debe ponerse a cero cuando no se utilice en ninguna aplicación regional. Las aplicaciones regionales no deben utilizar el valor cero
ETD	1	ETD preparado (0 = disponible, 1 = no disponible = valor por defecto) (véase el § 3.3.8.2.3.1)
Reserva	5	No utilizado. Debe ponerse a cero
Bandera RAIM	1	Bandera RAIM del dispositivo electrónico de fijación de la posición; 0 = RAIM no utilizado = valor por defecto; 1 = RAIM utilizándose
Estado de comunicación	19	AMDTA (véase el § 3.3.7.2.2).
Número total de bits	168	

3.3.8.2.8 Mensaje 10: Petición de UTC y fecha

Este mensaje debe utilizarse cuando una estación solicite la UTC y la fecha a otra estación.

CUADRO 24

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del mensaje 10; debe tener siempre el valor 10
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar las veces que un mensaje se ha repetido. Véase el § 4.6.1; 0-3; 0 = valor por defecto; 3 = fin de la repetición
ID de origen	30	Número de ISMM de la estación que solicita la UTC
Reserva	2	No utilizado. Deberá fijarse en cero
ID de destino	30	Número de ISMM de la estación que recibe la solicitud
Reserva	2	No utilizado. Debe ponerse a cero
Número total de bits	72	

Para el Mensaje 11 consultar la descripción del Mensaje 4.

3.3.8.2.9 Mensaje 12: Mensaje direccionado relacionado con la seguridad

El mensaje de seguridad direccionado puede tener longitud variable, dependiendo de la cantidad de texto relativo a la seguridad. La longitud debe oscilar entre 1 y 5 intervalos de tiempo.

CUADRO 25

Parámetro	Número de Bits	Descripción
ID del mensaje	6	Identificador del Mensaje 12; tendrá siempre el valor 12
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido el mensaje. Véase el § 4.6.1; 0-3; 0 = valor por defecto; 3 = fin de la repetición
ID de origen	30	Número de ISMM de la estación origen del mensaje
Número de secuencia	2	0-3; véase el § 5.3.1
ID de destino	30	Número de ISMM de la estación destino del mensaje
Bandera de retransmisión	1	La bandera de retransmisión debe activarse cuando ocurra la retransmisión; 0 = no hay retransmisión = valor por defecto; 1 = retransmitido
Reserva	1	No utilizado. Debe ponerse a cero
Texto relativo a la seguridad	936 como máximo	ASCII de 6 bits
Máximo número total de bits	1 008 como máximo	Ocupa entre 1 y 5 intervalos de tiempo dependiendo de la longitud del texto

Este tipo de mensaje necesitará relleno de bits adicional. Para más información véase el § 5.2.1 relativo a la capa de transporte.

El Cuadro siguiente proporciona el número de caracteres ASCII de 6 bits, para que el mensaje completo quepa en un número determinado de intervalos de tiempo. Se recomienda que las aplicaciones reduzcan al mínimo la utilización de intervalos de tiempo limitando el número de caracteres al número proporcionado, siempre que sea posible:

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

Estos números tienen en cuenta el relleno de bits.

Para el Mensaje 13 consúltese la descripción del Mensaje 7.

3.3.8.2.10 Mensaje 14: Mensaje de radiodifusión relativo a la seguridad

El mensaje de radiodifusión relativo a la seguridad puede ser de longitud variable dependiendo de la cantidad de texto relativo a la seguridad. La longitud debe oscilar entre 1 y 5 intervalos de tiempo.

CUADRO 26

Parámetro	Número de Bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del mensaje 14; tendrá siempre el valor 14
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar las veces que un mensaje se repite. Véase el § 4.6.1; 0-3; 0 = valor por defecto; 3 = fin de la repetición.
ID de origen	30	Número de ISMM de la estación origen del mensaje
Reserva	2	No utilizado. Debe ponerse a cero
Texto relativo a la seguridad	968 como máximo	ASCII de 6 bits
Número total de bits	1 008 como máximo	Ocupa de entre 1 y 5 intervalos de tiempo dependiendo de la longitud del texto

Este tipo de mensaje puede necesitar relleno de bits adicional. Consúltense los detalles en el § 5.2.1 relativo a la capa de transporte.

El siguiente Cuadro proporciona el número de caracteres ASCII de 6 bits, de modo que el mensaje completo quepa en un número determinado de intervalos de tiempo. Se recomienda que las aplicaciones reduzcan al mínimo la utilización de intervalos de tiempo limitando el número de caracteres a los números proporcionados, siempre que sea posible:

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

Estos números tienen en cuenta el relleno de bits.

3.3.8.2.11 Mensaje 15: Interrogación

El mensaje de interrogación debe utilizarse para efectuar interrogaciones, distintas de las solicitudes de UTC y fecha, por el enlace AMDT de la banda de ondas métricas. La respuesta debe transmitirse por el canal en el que se recibió la interrogación.

Las estaciones móviles a bordo de barcos de la Clase A pueden ser interrogadas con los identificadores de mensaje 3 y 5, por otras estaciones. Las estaciones móviles a bordo de barcos de la Clase B pueden ser interrogadas con los identificadores de mensaje 18 y 19 por otras estaciones. Las estaciones móviles de aeronaves pueden ser interrogadas con el identificador de mensaje 9, por otras estaciones. Las estaciones móviles montadas en ayuda a la navegación pueden ser interrogadas con el identificador de mensaje 21 por otras estaciones. Las estaciones de base pueden ser interrogadas con los identificadores de mensaje 4, 17, 20 y 22.

El parámetro desplazamiento del intervalo de tiempo debe ponerse a cero cuando el intervalo de tiempo deba ser asignado autónomamente por la estación que responde. Si se suministra un desplazamiento del intervalo de tiempo, debe ser relativo al intervalo de tiempo inicial de la transmisión en cuestión. Deben existir las cuatro (4) posibilidades siguientes de utilización de este mensaje:

- Una (1) estación es interrogada por un (1) mensaje: los parámetros ID de destino 1, ID de mensaje 1.1 y desplazamiento de intervalo de tiempo 1.1 deben definirse. Todos los demás parámetros deben omitirse.
- Una (1) estación es interrogada por dos (2) mensajes: deben definirse los parámetros ID de destino 1, ID de mensaje 1.1, desplazamiento de intervalo de tiempo 1.1, ID de mensaje 1.2 y desplazamiento de intervalo de tiempo 1.2. Deben omitirse los parámetros ID de destino 2, ID de mensaje 2.1 y desplazamiento de intervalo de tiempo 2.1.
- La primera estación y la segunda estación son interrogadas por un (1) mensaje cada una de ellas: deben definirse los parámetros ID de destino 1, ID de mensaje 1.1, desplazamiento de intervalo de tiempo 1.1, ID de destino 2, ID de mensaje 2.1 y desplazamiento de intervalo de tiempo 2.1. Los parámetros ID de mensaje 1.2 y desplazamiento de intervalo de tiempo 1.2 deben ponerse a cero (0).
- La primera estación es interrogada por dos (2) mensajes, y la segunda estación es interrogada por un (1) mensaje: deben definirse todos los parámetros.

CUADRO 27

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del mensaje 15; poner siempre a 15
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar las veces que el mensaje se ha repetido. Véase el § 4.6.1, 0-3; 0 = valor por defecto; 3 = fin de la repetición
ID de origen	30	Número de ISMM de la estación que interroga
Reserva	2	No utilizado. Deberá fijarse en cero
ID de destino 1	30	Número de ISMM de la primera estación interrogada
ID de mensaje 1.1	6	Primer tipo de mensaje solicitado de la primera estación interrogada
Desplazamiento de intervalo de tiempo 1.1	12	Desplazamiento del intervalo de tiempo de respuesta para el primer mensaje solicitado de la primera estación interrogada
Reserva	2	No utilizado. Debe ponerse a cero
ID de mensaje 1.2	6	Segundo tipo de mensaje solicitado de la primera estación interrogada
Desplazamiento de intervalo de tiempo 1.2	12	Desplazamiento del intervalo de tiempo de respuesta para el segundo mensaje solicitado de la primera estación interrogada
Reserva	2	No utilizado. Debe ponerse a cero
ID de destino 2	30	Número de ISMM de la segunda estación interrogada
ID de mensaje 2.1	6	Tipo de mensaje solicitado de la segunda estación interrogada
Desplazamiento de intervalo de tiempo 2.1	12	Desplazamiento del intervalo de tiempo de respuesta para el mensaje solicitado de la segunda estación interrogada
Reserva	2	No utilizado. Deberá fijarse en cero
Número total de bits	88-160	El número total de bits depende del número de mensajes solicitados

3.3.8.2.12 Mensaje 16: Mandato de modo asignado

La estación de base debe transmitir la asignación cuando funcione como entidad de control. Se puede asignar a las demás estaciones un plan de transmisión distinto del utilizado actualmente. Asimismo cuando se asigna un plan a una estación se pasa al modo asignado.

Dos estaciones pueden ser asignadas simultáneamente.

Al recibir el plan de asignación la estación debe marcarla con una temporización, seleccionada al azar entre 4 y 8 min tras la primera transmisión.

NOTA 1 – Las estaciones de base deben supervisar las transmisiones de las estaciones móviles a fin de establecer la temporización de las estaciones móviles.

CUADRO 28

Parámetro	Número de Bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del mensaje 16. Siempre con el valor 16
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1; 0-3;0 = valor por defecto; 3 = fin de la repetición
ID de origen	30	ISMM de la estación que asigna
Reserva	2	Reserva. Debe ponerse a cero
ID de destino A	30	Número de ISMM. Identificador de destino A
Desplazamiento A	12	Desplazamiento desde el intervalo de tiempo actual hasta el primer intervalo de tiempo asignado ⁽¹⁾
Incremento A	10	Incremento al siguiente intervalo de tiempo asignado ⁽¹⁾
ID de destino B	30	Número de ISMM. Identificador de destino B. Debe omitirse cuando sólo haya asignación para la estación A
Desplazamiento B	12	Desplazamiento del intervalo de tiempo actual al primer intervalo de tiempo asignado. Debe omitirse cuando sólo haya asignación para la estación A ⁽¹⁾
Incremento B	10	Incremento para el siguiente intervalo de tiempo asignado ⁽¹⁾ . Debe omitirse cuando sólo haya asignación para la estación A
Reserva	4 como máximo	Reserva. No utilizado. Debe ponerse a cero. El número de bits de reserva, debe ser 0 ó 4, debe ajustarse para respetar los límites entre bytes
Total	96 ó 144	Debe ser 96 ó 144 bits

⁽¹⁾ Para asignar a una estación una periodicidad de información, el parámetro incremento debe ponerse a cero. Para facilitar la existencia de bajas periodicidades de informe, el parámetro desplazamiento debe interpretarse como el número de informes en un intervalo de tiempo de 10 min.

La estación de base que ejecuta la asignación a la estación móvil debe considerar el comportamiento de temporización de la estación móvil cuando asigne dicho valor.

3.3.8.2.13 Mensaje 17: Mensaje binario de radiodifusión del GNSS

Este mensaje debe transmitirlo a las estaciones receptoras una estación de base conectada a una fuente de referencia DGNSS. El contenido de los datos debe ajustarse a la Recomendación UIT-R M.823, con excepción del preámbulo y del formato de paridad.

CUADRO 29

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del mensaje 17; siempre con el valor 17
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se repite un mensaje. Véase el § 4.6.1; 0-3; 0 = valor por defecto; 3 = fin de la repetición
ID de origen	30	ISMM de la estación de base
Reserva	2	Reserva. Debe ponerse a cero
Longitud	18	Longitud evaluada de la estación de referencia DGNSS en décimas de minuto ($\pm 180^\circ$, Este = positiva, Oeste = negativa). Si se interroga y no está disponible el servicio de corrección diferencial, la longitud debe ponerse a 181°
Latitud	17	Latitud evaluada de la estación de referencia DGNSS en décimas de minuto ($\pm 90^\circ$, Norte = positiva, Sur = negativa). Si se interroga y no está disponible el servicio de corrección diferencial, la latitud debe ponerse a 91°
Reserva	5	No utilizado. Deberá fijarse en cero
Datos	0-736	Datos de corrección diferencial (véase a continuación). Si se interroga y no está disponible el servicio de corrección diferencial, el campo de datos debe permanecer vacío (0 bits). Esto debe interpretarlo el receptor como palabras de datos DGNSS puestas a 0.
Número total de bits	80-816	80 bits: supone $N = 0$; 816 bits: supone $N = 29$ (valor máximo); véase el Cuadro 30

Los datos de corrección diferencial deberán organizarse como sigue:

CUADRO 30

Parámetro	Número de bits	Descripción
Tipo de mensaje	6	Recomendación UIT-R M.823
ID de estación	10	Identificador de la estación según la Recomendación UIT-R M.823
Cuenta Z	13	Valor de tiempo a 0,6 s (0-3 599,4)
Número de orden	3	Número de orden del mensaje (cíclico 0-7)
N	5	Número de palabras de datos DGNSS tras la cabecera de 2 palabras, hasta un máximo de 29
Estado de funcionamiento	3	Estado de funcionamiento de la estación de referencia (según se define en la Recomendación UIT-R M.823)
Palabra de datos DGNSS	$N \times 24$	Palabras de datos del mensaje DGNSS excluyendo la paridad
Número total de bits	736	Suponiendo $N = 29$ (valor máximo)

NOTA 1 – Hay que restaurar el preámbulo y la paridad de acuerdo con lo estipulado en la Recomendación UIT-R M.823 antes de utilizar este mensaje para corregir diferencialmente posiciones GNSS a posiciones DGNSS.

NOTA 2 – Cuando se reciban correcciones DGNSS de varias procedencias, las correcciones DGNSS de la estación de referencia DGNSS más próxima debe utilizarse teniendo en cuenta el contador Z y el estado de funcionamiento de la estación de referencia DGNSS.

NOTA 3 – Las transmisiones del Mensaje 17 por parte de las estaciones de base deberán tener en cuenta el envejecimiento, la periodicidad de actualización y la precisión resultante del servicio DGNSS. Debido a los efectos resultantes de la carga del canal del enlace de datos en ondas métricas, la transmisión del Mensaje 17 debe ser la imprescindible para proporcionar la precisión necesaria al servicio DGNSS.

3.3.8.2.14 Mensaje 18: Informe normal de posición de los equipos de la Clase B

El informe normal de posición de los equipos de la Clase B debe emitirse periódicamente y autónomamente en vez de los Mensajes 1, 2 y 3 por los equipos móviles a bordo de barco de la Clase B, exclusivamente. Los valores por defecto del intervalo de información deben ser los del Cuadro 1b, salvo que las autoridades competentes especifiquen otra cosa, en función de la SOG actual, y de la situación actual de la bandera de estado de la navegación.

CUADRO 31

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del mensaje 18; siempre el valor 18
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1; 0-3; 0 = valor por defecto; 3 = fin de la repetición
ID de usuario	30	Número de ISMM
Reservado para aplicaciones regionales y locales	8	Reservado para ser definido por las autoridades competentes regionales o locales. Debe ponerse a cero cuando no se utilice en aplicaciones regionales ni locales. Las aplicaciones regionales no deben utilizar el valor cero
SOG	10	SOG en décimas de nudo (0-102,2 nudos) 1 023 = no disponible, 1 022 = 102,2 nudos como mínimo
Precisión de la Posición	1	1 = elevada (<10 m; modo diferencial de receptor DGNSS, por ejemplo) 0 = baja (>10 m; modo autónomo de receptor GNSS por ejemplo, o de otro dispositivo electrónico de fijación de la posición); 0 = valor por defecto
Longitud	28	Longitud en 1/10 000 min ($\pm 180^\circ$, Este = positiva, Oeste = negativa; 181° (6791AC0 _h) = no disponible = valor por defecto)
Latitud	27	Latitud en 1/10 000 min ($\pm 90^\circ$, Norte = positiva, Sur = negativa; 91° (3412140 _h) = no disponible = valor por defecto)
COG	12	COG en décimas de grado (0-3 599). 3 600 (E10 _h) = no disponible = valor por defecto; 3 601-4 095 no debe utilizarse
Rumbo verdadero	9	Grados (0-359) (511 indica no disponible = valor por defecto)
Sello de tiempo	6	Segundo UTC del instante de generación del informe (0-59, ó 60 si no hay sello de tiempo disponible, que debe ser asimismo el valor por defecto, ó 62 si el sistema electrónico de fijación de la posición funciona en modo estimativo (por proximidad), ó 61 si el sistema de determinación de la posición está en modo de entrada manual ó 63 si el sistema de determinación de la posición no está operativo)

CUADRO 31 (*Fin*)

Parámetro	Número de bits	Descripción
Reservado para aplicaciones regionales	4	Reservado para ser definido por las autoridades regionales competentes. Debe ponerse a cero cuando no se utilice en aplicaciones regionales. Las aplicaciones regionales no deben utilizar el valor cero
Reserva	4	No utilizado. Debe ponerse a cero
Bandera RAIM	1	Bandera RAIM del dispositivo electrónico de fijación de la posición; 0 = RAIM no utilizado = valor por defecto; 1 = RAIM utilizándose
Bandera de selección del 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 § 3.3.7.2.2), cuando la bandera de selección del estado de comunicación sea 0, o bien estado de comunicación AMDTI (véase el § 3.3.7.2.3) cuando la bandera de selección del estado de comunicación sea 1
Número total de bits	168	Ocupa un intervalo de tiempo

3.3.8.2.15 Mensaje 19: Mensaje de posición ampliado de los equipos Clase B

Este mensaje debe ser utilizado por los equipos móviles a bordo de barco de la Clase B. Este mensaje debe transmitirse cada 6 min en dos intervalos de tiempo atribuidos por la utilización del Mensaje 18 en el estado de comunicación AMDTI. Este mensaje debe transmitirse inmediatamente después de las modificaciones de los valores de los siguientes parámetros: dimensión del barco/referencia para la posición y tipo de dispositivo electrónico de fijación de la posición.

CUADRO 32

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del mensaje 19; siempre el valor 19
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1; 0-3; 0 = valor por defecto; 3 = fin de la repetición
ID de usuario	30	Número de ISMM
Reservado para aplicaciones regionales y locales	8	Reservado para ser definido por las autoridades competentes regionales o locales. Debe ponerse a cero cuando no se utilice en aplicaciones regionales ni locales. Las aplicaciones regionales no deben utilizar el valor cero
SOG	10	SOG en décimas de nudo (0-102,2 nudos) 1 023 = no disponible, 1 022 = 102,2 nudos como mínimo
Precisión de la Posición	1	1 = elevada (<10 m; modo diferencial de receptor DGNSS, por ejemplo) 0 = baja (>10 m; modo autónomo de receptor GNSS por ejemplo, o de otro dispositivo electrónico de fijación de la posición); 0 = valor por defecto

CUADRO 32 (Fin)

Parámetro	Número de bits	Descripción
Longitud	28	Longitud en 1/10 000 min ($\pm 180^\circ$, Este = positiva, Oeste = negativa; 181° (6791AC0 _h) = no disponible = valor por defecto)
Latitud	27	Latitud en 1/10 000 min ($\pm 90^\circ$, Norte = positiva, Sur = negativa; 91° (3412140 _h) = no disponible = valor por defecto)
COG	12	COG en décimas de grado (0-3 599). 3 600 (E10 _h) = no disponible = valor por defecto; 3 601-4 095 no debe utilizarse
Rumbo verdadero	9	Grados (0-359) (511 indica no disponible = valor por defecto)
Sello de tiempo	6	Segundo UTC del instante de generación del informe (0-59, ó 60 si no hay sello de tiempo disponible, que debe ser asimismo el valor por defecto, ó 62 si el sistema electrónico de fijación de la posición funciona en modo estimativo (por proximidad), ó 61 si el sistema de determinación de la posición está en modo de entrada manual ó 63 si el sistema de determinación de la posición no está operativo)
Reservado para aplicaciones regionales	4	Reservado para ser definido por las autoridades regionales competentes. Debe ponerse a cero cuando no se utilice en aplicaciones regionales. Las aplicaciones regionales no deben utilizar el valor cero
Denominación	120	20 caracteres ASCII de 6 bits, como máximo, @@@@ = no disponible = valor por defecto
Tipo de barco y de cargamento	8	0 = no disponible o no se trata de un barco = valor por defecto 1-99 = según lo definido en el § 3.3.8.2.3.2; 100-199 = reservado para utilización regional; 200-255 = reservado para el futuro
Dimensión del barco/ referencia para la posición	30	Dimensiones del barco en metros y punto de referencia para la posición comunicada (véase la Fig. 17 y el § 3.3.8.2.3.3)
Tipo de dispositivo electrónico de fijación de la posición	4	0 = no definido (valor por defecto); 1 = GPS, 2 = GLONASS, 3 = combinación GPS/GLONASS, 4 = Loran-C, 5 = Chayka, 6 = sistema de navegación integrado, 7 = evaluado; 8-15 = no utilizado
Bandera RAIM	1	Bandera RAIM del dispositivo electrónico de fijación de la posición; 0 = RAIM no utilizado = valor por defecto; 1 = RAIM utilizándose
ETD	1	Terminal de datos preparado (0 = disponible 1 = no disponible = valor por defecto) (véase el § 3.3.8.2.3.1)
Reserva	5	No utilizado. Debe ponerse a cero
Número total de bits	312	Ocupa dos intervalos de tiempo

3.3.8.2.16 Mensaje 20: Mensaje de gestión de enlace de datos

Este mensaje deben utilizarlo las estaciones de base para anunciar anticipadamente el plan de atribuciones fijas (AMDTAF) para una o varias estaciones de base, debiendo repetirse con la periodicidad necesaria. De este modo el sistema puede proporcionar un elevado nivel de integridad para las estaciones de base. Esto resulta especialmente importante en las regiones en las que hay varias estaciones de base adyacentes, y donde las estaciones móviles se desplazan entre las distintas regiones. Estos intervalos de tiempo reservados no pueden ser atribuidos autónomamente por las estaciones móviles.

La estación móvil debe reservar a continuación los intervalos de tiempo para la transmisión por parte de las estaciones de base hasta que se agote la temporización. La estación de base debe restaurar el valor de temporización en cada transmisión del Mensaje 20 para permitir que las estaciones móviles terminen su reserva de utilización de los intervalos de tiempo por parte de las estaciones de base (véase el § 3.3.1.2).

Los parámetros número de desplazamiento, número de intervalos de tiempo, temporización e incremento deben tratarse como una unidad, lo que significa que si un parámetro se define todos los demás parámetros deben definirse dentro de dicha unidad. El parámetro número de desplazamiento debe designar el desplazamiento del intervalo de tiempo en el que se recibió el Mensaje 20 con respecto al primer intervalo de tiempo a reservar. El parámetro número de intervalos de tiempo debe especificar el número de intervalos de tiempo correlativos a reservar comenzando con el primer intervalo de tiempo reservado. Esto define un bloque de reserva. El parámetro incremento debe indicar el número de intervalos de tiempo entre el intervalo de tiempo de inicio de cada bloque de reserva. Si el incremento tiene el valor cero, no debe haber bloques de reserva adicionales. Este mensaje sólo es aplicable al canal de frecuencias en el que se transmite.

Si resulta interrogado y no hay información disponible de la gestión del enlace de datos, sólo deberán transmitirse el desplazamiento número 1, el número de desplazamientos de intervalo de tiempo 1, la temporización 1 y el incremento 1. Todos estos campos deben ponerse a cero.

CUADRO 33

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del mensaje 20; siempre con el valor 20
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1; 0-3; 0 = valor por defecto; 3 = fin de la repetición
ID de estación de origen	30	Número de ISMM de la estación base
Reserva	2	No utilizado. Deberá fijarse en cero
Desplazamiento número 1	12	Número de desplazamiento reservado; 0 = no disponible
Número de intervalos de tiempo 1	4	Número de intervalos de tiempo reservados consecutivos: 1-15; 0 = no disponible
Temporización 1	3	Valor de temporización en minutos; 0 = no disponible
Incremento 1	11	Incremento para repetir bloque 1 de reserva; 0 = no disponible
Desplazamiento número 2	12	Número de desplazamientos reservados (optativo)
Número de intervalos de tiempo 2	4	Número de intervalos de tiempo reservados consecutivos: 1-15; optativo

CUADRO 33 (*Fin*)

Parámetro	Número de bits	Descripción
Temporización 2	3	Valor de temporización minutos (optativo)
Incremento 2	11	Incremento para repetir bloque 2 de reserva (optativo)
Desplazamiento número 3	12	Número de desplazamientos reservados (optativo)
Número de intervalos de tiempo 3	4	Número de intervalos de tiempo reservados consecutivos: 1-15; optativo
Temporización 3	3	Valor de temporización en minutos (optativo)
Incremento 3	11	Incremento para repetir bloque 3 de reserva (optativo)
Desplazamiento de número 4	12	Número de desplazamientos reservados (optativo)
Número de intervalos de tiempo 4	4	Número de intervalos de tiempo reservados consecutivos: 1-15; optativo
Temporización 4	3	Valor de temporización en minutos (optativo)
Incremento 4	11	Incremento para repetir bloque 4 de reserva (optativo)
Reserva	6 como máximo	No utilizado. Deberá fijarse en cero. El número de bits de reserva que puede ser 0, 2, 4 ó 6 debe ajustarse a fin de respetar los límites entre bytes
Número total de bits	72-160	

3.3.8.2.17 Mensaje 21: Informe de ayudas a la navegación

Este mensaje debe utilizarse por las estaciones montadas en las ayudas a la navegación. Este mensaje debe transmitirse autónomamente con una periodicidad de información de tres (3) min o bien puede asignarse mediante un mandato de modo asignado (Mensaje 16) por el enlace de datos de la banda de ondas métricas, o mediante un mandato exterior.

CUADRO 34

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador para este Mensaje 21
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar las veces que un mensaje se ha repetido. Véase el § 4.6.1; 0-3; 0 = valor por defecto; 3 = fin de la repetición
ID	30	Número de ISMM
Tipo de ayudas a la navegación	5	0 = no disponible = valor por defecto; 1-15 = ayuda a la navegación fija; 16-31 = ayuda a la navegación flotante; consúltese la definición correspondiente de la AISM
Denominación de las ayudas a la navegación	120	20 caracteres ASCII de 6 bits, como máximo. @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@ = no disponible = valor por defecto

CUADRO 34 (Fin)

Parámetro	Número de bits	Descripción
Precisión de la posición	1	1 = elevada (<10 m; modo diferencial de receptor DGNSS, por ejemplo) 0 = baja (>10 m; modo autónomo de receptor GNSS por ejemplo, o de otro dispositivo electrónico de fijación de la posición); 0 = valor por defecto
Longitud	28	Longitud en 1/10 000 min de posición ayudas a la navegación ($\pm 180^\circ$, Este = positiva, Oeste = negativa. 181° (6791AC0 _h) = no disponible = valor por defecto)
Latitud	27	Latitud en 1/10 000 min de ayudas a la navegación ($\pm 90^\circ$, Norte = positiva, Sur = negativa. 91° (3412140 _h) = no disponible = valor por defecto
Dimensión/ referencia para posición	30	Punto de referencia para la posición comunicada; indica asimismo la dimensión de las ayudas a la navegación (m) (véase la Fig. 17 y el § 3.3.8.2.3.3), si procede
Tipo de dispositivo electrónico de fijación de la posición	4	0 = No definido (valor por defecto); 1 = GPS, 2 = GLONASS, 3 = Combinación GPS/GLONASS, 4 = Loran-C, 5 = Chayka, 6 = Sistema de Navegación Integrado, 7 = Evaluada, 8-15 = No utilizado
Sello de tiempo	6	Segundo UTC del instante de generación del informe (0-59, ó 60 si no hay sello de tiempo disponible, que debe ser asimismo el valor por defecto, ó 61 si el sistema de determinación de la posición está en modo de entrada manual, ó 62 si el sistema electrónico de fijación de la posición funciona en modo estimativo (por proximidad), ó 63 si el sistema de determinación de la posición no está operativo)
Indicador de fuera de posición	1	Exclusivamente para las ayudas a la navegación flotantes: 0 = en posición; 1 = fuera de posición; NOTA – esta bandera sólo debe considerarse válida por la estación receptora, cuando las ayudas a la navegación sean ayudas flotantes y cuando el sello de tiempo sea igual o menor que 59
Reservado para aplicaciones regionales o locales	8	Reservado para ser definido por las autoridades regionales o locales competentes. Debe ponerse a cero cuando no se utilice en aplicaciones regionales ni locales. Las aplicaciones regionales no deben utilizar el valor 0
Bandera RAIM	1	Bandera RAIM del dispositivo electrónico de fijación de la posición; 0 = RAIM no utilizada = valor por defecto; 1 = RAIM utilizándose
Reserva	3	Reserva. No utilizado. Debe ponerse a cero
Número total de bits	272	Ocupa dos intervalos de tiempo

Este mensaje debe transmitirse inmediatamente después de la variación de cualquier valor de los parámetros.

Notas sobre las ayudas a la navegación en el AIS:

El organismo internacional competente para las ayudas a la navegación, la AISM, define la ayuda a la navegación como: «Dispositivo o sistema exterior a los buques, diseñado y explotado para mejorar la seguridad y eficacia de la navegación de los buques y/o el tráfico de los mismos». (AISM – Navguide, edición de 1997, Capítulo 7).

La Navguide de la AISM afirma: «las Ayudas a la Navegación que se encuentren fuera de posición, a la deriva o no estén iluminadas durante la noche, pueden constituir un peligro para la navegación. Cuando una ayuda flotante se encuentre fuera de posición o averiada, deben emitirse avisos de navegación». Por consiguiente, las estaciones que transmitan el Mensaje 23 podrán transmitir asimismo mensajes de radiodifusión relativos a la seguridad (Mensaje 14) cuando se detecte que la ayuda a la navegación flotante está fuera de posición o averiada, a discreción de las autoridades competentes.

3.3.8.2.18 Mensaje 22: Gestión del canal

Este mensaje deben transmitirlo las estaciones de base (como mensaje de radiodifusión) para establecer los parámetros del enlace de datos en la banda de ondas métricas para la zona geográfica designada en el mensaje. La zona geográfica designada por este mensaje debe ajustarse a lo definido en el § 4.1. Este mensaje puede también ser utilizado por una estación de base (como mensaje direccionado) para que las estaciones móviles AIS adopten los parámetros del enlace de datos de la banda de ondas métricas especificados. Cuando sea interrogado y no se ejecute gestión de canal por parte de la estación de base interrogada, deberán transmitirse la no disponibilidad y/o los valores internacionales por defecto (véase el § 4.1).

CUADRO 35

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 22; siempre con el valor 22
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar el número de veces que se ha repetido un mensaje. Véase el § 4.6.1; 0-3; 0 = valor por defecto; 3 = fin de la repetición
ID de estación	30	Número de ISMM de la estación base
Reserva	2	No utilizado. Deberá fijarse en cero
Canal A	12	Número de canal con arreglo al Anexo 4 de la Recomendación UIT-R M.1084
Canal B	12	Número de canal con arreglo al Anexo 4 de la Recomendación UIT-R M.1084
Modo Tx/Rx	4	0 = Tx A/Tx B, Rx A/Rx B (valor por defecto) 1 = Tx A, Rx A/Rx B 2 = Tx B, Rx A/Rx B 3-15: no utilizado
Potencia	1	0 = elevada (valor por defecto), 1 = baja

CUADRO 35 (*Fin*)

Parámetro	Número de bits	Descripción
Longitud 1 (los 18 bits más significativos del ID 1 de la estación direccionada)	18	Longitud de la zona de validez de la asignación; ángulo superior derecho (nordeste); en décimas de minuto, o los 18 bits más significativos del ID 1 de la estación direccionada ($\pm 180^\circ$, Este = positiva, Oeste = negativa), 181° = no disponible
Latitud 1 (los 12 bits menos significativos del ID 1 de la estación direccionada)	17	Latitud de la zona de validez de la asignación; ángulo superior derecho (nordeste); en décimas de minuto, o los 12 bits menos significativos del ID 1 de la estación direccionada seguidos de 5 bits de valor cero. ($\pm 90^\circ$, Norte = positiva, Sur = negativa); 91° = no disponible
Longitud 2 (los 18 bits más significativos del ID 2 de la estación direccionada)	18	Longitud de la zona de validez de la asignación; ángulo inferior izquierdo (suroeste) en décimas de minuto, o los 18 bits más significativos del ID 2 de la estación direccionada ($\pm 180^\circ$, Este = positiva, Oeste = negativa)
Latitud 2 (los 12 bits menos significativos del ID 2 de la estación direccionada)	17	Latitud de la zona de validez de la asignación; ángulo inferior izquierdo (suroeste) en décimas de minuto, o los 12 bits menos significativos del ID 2 de la estación direccionada seguidos de 5 bits de valor cero. ($\pm 90^\circ$, Norte = positiva, Sur = negativa)
Indicador de mensaje de radiodifusión o direccionado	1	0 = mensaje de zona geográfica de radiodifusión = valor por defecto; 1 = mensaje direccionado (a estaciones individuales)
Anchura de banda del canal A	1	0 = valor por defecto (especificado por el número de canal); 1 = anchura de banda de 12,5 kHz
Anchura de banda del canal B	1	0 = valor por defecto (especificado por el número de canal); 1 = Anchura de banda de 12,5 kHz
Tamaño de la zona de transición	3	La zona de transición en millas náuticas se calculará añadiendo 1 al valor de este parámetro. El valor por defecto para este parámetro será 4, lo que equivale a 5 millas náuticas; véase el § 4.1.5
Reserva	23	No utilizado. Deberá fijarse en cero
Número total de bits	168	

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 § 2.1.5) 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)*; y

AIS 2 (Canal 88B, 162,025 MHz) (2088)*.

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 electrónico de visualización de mapas e información (ECDIS) 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.

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

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.

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

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; y
- 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 y de 12,5 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 y 12,5 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:	§ 2.13
Números de canal de las frecuencias de funcionamiento:	§ 4.1.1
Modo Tx/Rx:	§ 4.1.2
Modo en banda estrecha:	§ 2.2
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.

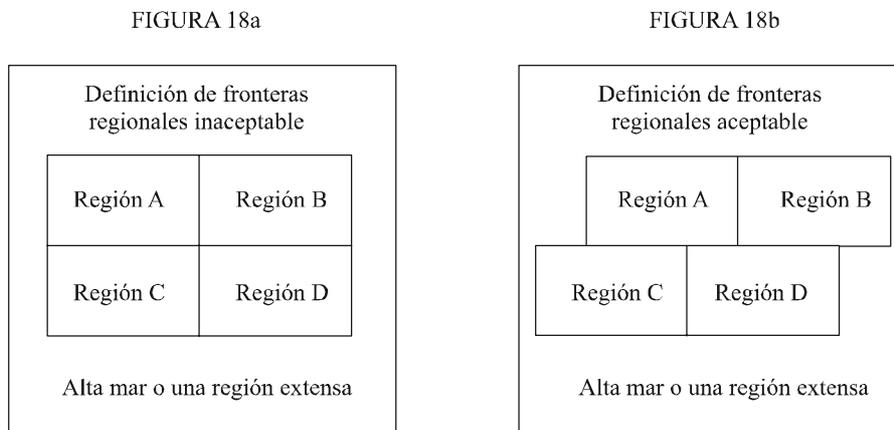
4.1.5 Operaciones en modo transitorio cerca de las fronteras de las regiones

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 de transición (véase el Cuadro 35), 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 la periodicidad de informe haya sido asignada por el Mensaje 16, funcionando en este modo, la periodicidad 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.

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. 18a y 18b se muestran ejemplos de definiciones de fronteras regionales aceptables e inaceptables.



1371-18ab

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.

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

Los mandatos aplicables recibidos más recientemente, deben prevalecer sobre los anteriores mandatos de gestión de canal.

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 13.

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 Periodicidades de información (Rr)

El parámetro, Rr, se define en el § 3.3.4.4.2 (Cuadro 9) y debe relacionarse directamente con el intervalo de información definido en los Cuadros 1a y 1b del Anexo 1. Rr debe definirse en la capa de red, ya sea autónomamente o como resultado de una asignación por parte de autoridades competentes (véase el § 3.3.6). El valor por defecto de la periodicidad de información debe ser el expresado en los Cuadros 1a y 1b 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.

Para los equipos móviles a bordo de barco de la Clase A, resulta de aplicación lo siguiente: Si se pierde la información de la posición, velocidad o rumbo durante el funcionamiento normal, deberá mantenerse el plan de información actual, salvo instrucción en contra por un cambio del estado de navegación o recepción de un nuevo plan de transmisión ordenado por el mandato de modo asignado.

Para los equipos móviles a bordo de barco de la Clase B se aplicará lo siguiente: si se pierde la información de la posición y la velocidad durante el funcionamiento normal, debe mantenerse el actual plan de información, salvo que un mandato de modo asignado ordene un nuevo plan de transmisión.

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 1a y 1b) 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.

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 aumentar el índice de periodicidad de actualización con arreglo al Anexo 1, Cuadro 1a. La periodicidad de información (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 1a. Esta Rr mayor deberá mantenerse utilizando AMDTI como complemento a las transmisiones programadas AMDTA a fin de obtener la Rr deseada.

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.

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 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 o una estación repetidora. Una periodicidad de información asignada debe tener prioridad sobre todos los demás motivos de cambio de periodicidad de la información.

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 intervalos de tiempo, utilizados por otras estaciones a bordo de barcos, 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 intencional de intervalos de tiempo debe realizarse como especifica el ejemplo de la Fig. 19, a continuación, utilizando un estado ejemplo de utilización de intervalo de tiempo por ambos canales de frecuencia de explotación:

4.4.2 Utilización de la asignación como solución de situaciones de congestión

Las estaciones de base pueden asignar periodicidades de información a las estaciones a bordo de barcos protegiendo de este modo la viabilidad del enlace de datos en ondas métricas.

4.5 Funcionamiento de la estación de base

La estación de base realiza las siguientes tareas además de las propias de las estaciones móviles:

- proporcionar la sincronización para las estaciones que no están directamente sincronizadas: Emitir informes de la estación de base (Mensaje 4) con la periodicidad de actualización 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 § 4.3.1.4);
- utilizar el mensaje de gestión del canal;
- proporcionar las correcciones GNSS a través del enlace de datos en ondas métricas con el Mensaje 17 opcionalmente.

FIGURA 19

		Intervalo de selección (SI)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Canal A		F	F	F	F	T	T	D	D	F	F	X	B
Canal B		F	T	D	E	F	T	F	I	X	O	X	X

Se pretende reutilizar intencionalmente un intervalo de tiempo dentro del intervalo de selección del Canal de frecuencia A. El estado actual de utilización de los intervalos de tiempo del intervalo de selección en ambos Canales de frecuencia A y B viene dado por lo siguiente:

F: Libre

I: Atribuido internamente (atribuido por la propia estación, no utilizado)

E: Atribuido exteriormente (atribuido por otra estación cerca de la propia)

B: Atribuido por una estación de base a menos de 120 millas náuticas de la propia estación

T: Otra estación en ruta que no ha recibido durante 3 min o más

D: Atribuido por las estaciones más distantes

O: Atribuido internamente (atribuido por la propia estación, utilizada actualmente)

X: No debe utilizarse.

El intervalo de tiempo para reutilización intencional de intervalo debe seleccionarse de acuerdo con la siguiente prioridad (indicada por el número de combinación de intervalos de esta Figura):

Máxima prioridad de selección: N.º 1
 N.º 2
 N.º 3
 N.º 5
 N.º 6
 N.º 7
 Mínima prioridad de selección: N.º 8

Las combinaciones 4, 9, 10, 11 y 12 no deben utilizarse.

Motivos que impiden utilizar las combinaciones de intervalos de tiempo:

N.º 4 Atribuido por otra estación cercana

N.º 9 Regla del intervalo de tiempo adyacente

N.º 10 Regla del canal opuesto

N.º 11 Regla del intervalo de tiempo adyacente

N.º 12 Regla de la estación de base.

1371-19

4.6 Funcionamiento del repetidor

Las estaciones de base del AIS deben poder efectuar operaciones de repetidor cuando sea necesario proporcionar entornos ampliados para transpondedores AIS a bordo de barcos. El entorno AIS ampliado puede contener uno o varios repetidores.

Para implementar esta función de forma eficaz y segura, las autoridades pertinentes 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

Las estaciones base/repetidora deben transmitir el indicador de repetición siempre que el mensaje transmitido sea una repetición de un mensaje que ya haya sido transmitido por otra estación.

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 simple

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.
- Periodicidad de actualización de los mensajes necesaria (posiblemente reduciendo la periodicidad de actualización).

4.6.3.3 Sincronización y selección del intervalo de tiempo

Cuando una estación esté sincronizándose con otra repetidora (estación de base), sólo debe utilizar información de posición de la estación repetidora específica. La información de posición contenida en cualquier mensaje repetido debe ignorarse a estos efectos.

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 acudirse 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 36) el AIS no debe transmitir los datos, debiendo responder con un acuse de recibo negativo a la interfaz de presentación.

En el Cuadro 36 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 36, 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 36

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	1032	164	184

5.3 Paquetes de transmisión

5.3.1 Mensaje direccionado

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. Se permite un límite temporal de 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 debe 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.

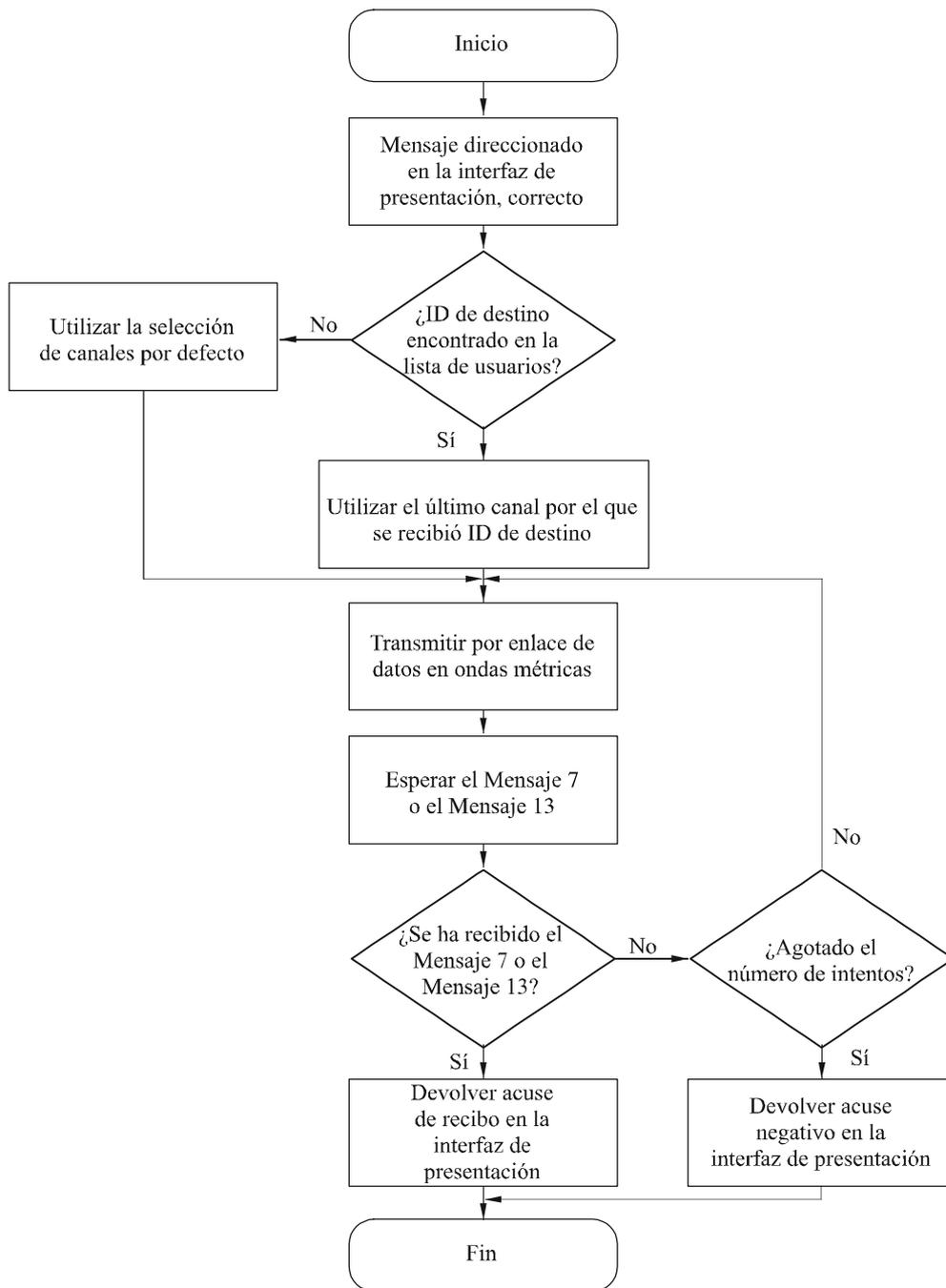
La estación de origen no debe volver a utilizar un número de orden hasta que haya recibido el acuse o haya agotado el límite temporal.

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. 20 siguiente y el Anexo 6.

FIGURA 20



1371-20

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

Compatibilidad con LLSD*

1 Generalidades

1.1 El AIS deberá ser capaz de efectuar operaciones de LLSD limitadas, relacionadas con el propio AIS, conforme a las disposiciones de las Recomendaciones UIT-R M.493, UIT-R M.541 y UIT-R M.825. Dichas operaciones no deberán incluir elementos del Anexo 2 a la Recomendación UIT-R M.825 ni relacionados con los aspectos de socorro de la Recomendación UIT-R M.493. Para ello, el dispositivo AIS habrá de contener un receptor de LLSD especializado, sintonizado en el canal 70. No se necesita, en cambio, un transmisor de LLSD especializado.

1.2 Las estaciones costeras dotadas de equipos de LLSD pueden transmitir llamadas LLSD a todos los barcos 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 responder a 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 35 (Mensaje 22).

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 LLSD a todos los barcos 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.

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

2.1 El AIS ha de programar las operaciones de LLSD sujetas a las operaciones de AMDT, de modo que éstas no se obstaculicen o demoren.

2.2 La respuesta automática a las llamadas LLSD dirigidas a una zona VTS deben transmitirse tras un retardo aleatorio, en el intervalo de 0 a 20 s, con tal de que el canal de señalización LLSD esté libre de otro tráfico y sometido a las restricciones del § 2.1.

3 Interrogación

3.1 El AIS debe ser capaz de transmitir automáticamente una respuesta LLSD a una petición de interrogación solicitando información, de acuerdo con lo especificado en el Anexo 1 a la Recomendación UIT-R M.825. Debe transmitirse una respuesta automática para cualquier interrogación que contenga alguno de los símbolos números 101, 102, 103, 104, 108, 109, 111, 112 y 116 del Cuadro 4 del Anexo 1 de la Recomendación UIT-R M.825, o varios de ellos. Cuando se necesite la respuesta automática pero la información solicitada no esté disponible, el símbolo pertinente de la respuesta debe venir seguido del símbolo 126.

3.2 Las respuestas transmitidas deben enviarse por el canal 70 salvo instrucción en sentido contrario por el símbolo número 101. No obstante, el AIS debe evitar transmitir respuestas LLSD por los canales AMDT, AIS 1 y AIS 2. Cuando se utilicen canales de frecuencia distintos del canal 70 para las transmisiones LLSD, la capacidad de recepción de las operaciones AMDT no debe degradarse en mayor medida que si todos los mensajes LLSD se transmitieran por el canal 70.

3.3 El AIS no debe transmitir mensajes de interrogación LLSD que soliciten información.

4 Designación de canales regionales

4.1 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 símplex, dúplex, de 25 kHz y 12,5 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.

4.2 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.

5 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. 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

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:

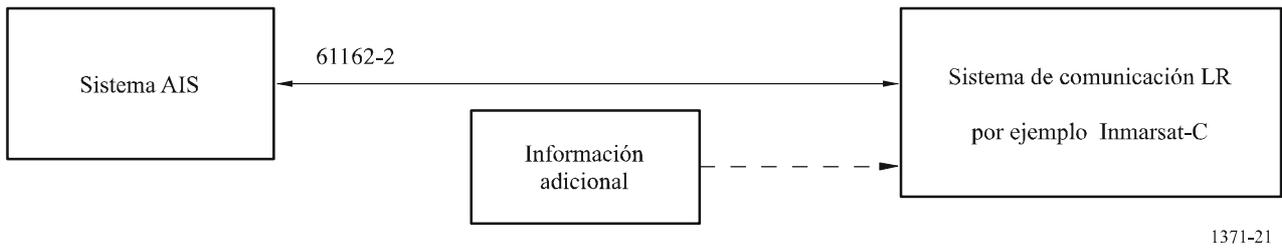
- La aplicación LR de AIS debe funcionar en paralelo con el enlace de datos en ondas métricas. El funcionamiento LR no será continuo. El sistema no se diseñará para construir y mantener imágenes de tráfico en tiempo real para una amplia zona. Las actualizaciones de la posición se efectuarán unas 2-4 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 LR tendrá carácter de interrogación sólo en las zonas geográficas. Las estaciones de base costeras 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 LR-AIS. Inmarsat-C, que forma parte del sistema mundial de socorro y seguridad marítimos (SMSSM) de muchos buques, puede ser un candidato para facilitar la aplicación LR, pero esto no tiene carácter obligatorio. Gran parte del actual Inmarsat-C, aunque también otros sistemas de comunicación de larga distancia, no soportan la interfaz CEI 61162-2. Como la serie CEI 61162 se convertirá en una norma para todos los sistemas marítimos embarcados en el futuro, el AIS sólo será soportado por esta interfaz. Esto exige que la aplicación LR disponga de una caja de interfaz activa para traducir los mensajes LR AIS 61162-2 a los mensajes necesarios adecuados para el sistema de comunicación elegido y viceversa. Esta interfaz activa puede recoger asimismo información no disponible normalmente en el AIS. Esto puede realizarlo otro sistema de información a bordo (de estar instalado).

Configuración ejemplo:

Funcionamiento con Inmarsat-C

El montaje genérico de la configuración LR se muestra en la Fig. 21.

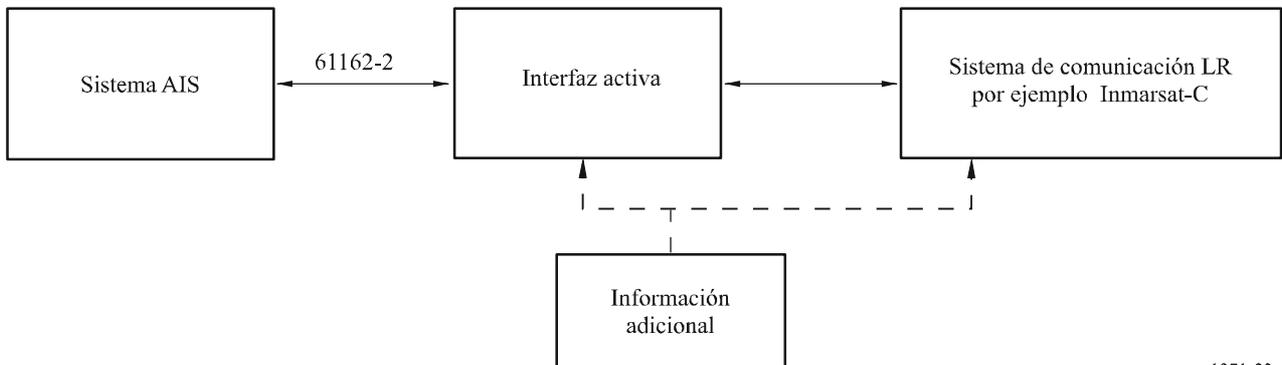
FIGURA 21



1371-21

Debido a la ausencia de interfaces CEI 61162-2 en los sistemas de comunicaciones LR, puede utilizarse la configuración mostrada en la Fig. 22 como solución provisional.

FIGURA 22



1371-22

Anexo 5

Mensajes específicos de la aplicación

Utilización de identificadores de aplicación en los mensajes binarios por parte de las aplicaciones

1 Generalidades

El concepto genérico de identificadores de aplicación en los mensajes binarios de radiodifusión o direccionados se define en el § 3.3.8.2.4.1 del Anexo 2. Resumiendo dicho concepto: cada mensaje binario contiene un campo de datos binario, de longitud variable pero limitada, además de la cabecera de mensajes normal del enlace de datos de la banda de ondas métricas (ID de mensaje, indicador de repetición, ID de usuario de origen, ID de usuario de destino (mensajes binarios direccionados, exclusivamente)). Este campo de datos binario está encabezado por un identificador de aplicación.

Los identificadores de aplicación constan de dos partes:

- el código de área designada (DAC, *designated area code*), y
- el identificador de función (FI, *function identifier*).

El DAC define las siguientes divisiones de identificadores de aplicación disponibles:

- la división del identificador de aplicación internacional (IAI, *international application identifier*), y
- las divisiones de los identificadores de aplicación regional (RAI, *regional application identifier*), con una división existente para cada DAC especificado. El DAC debe ser idéntico a las MID, definidas por el UIT-R, que son los tres primeros dígitos de la ISMM, con la exclusión del NULL (MID = 000) y del IAI (MID = 001).

Dentro de cada división definida por el DAC, hay 64 FI disponibles. Estos FI permiten el funcionamiento de varias aplicaciones en el mismo enlace de datos en ondas métricas del AIS.

Cada FI está asociado con una definición de mensaje de función (FM, *function message*).

La definición de las características técnicas definidas en los Anexos 2, 3, y 4 de cualquier estación AIS cubre las capas 1 a 4 del modelo de la ISA exclusivamente (véase el § 1 del Anexo 2). Por consiguiente, cualquier estación AIS es transparente al contenido del campo de datos binarios del mensaje binario.

Las Capas 5 (capa de sesión), 6 (capa de presentación), 7 (capa de aplicación, que incluye la interfaz hombre-máquina con el operador) deben sin embargo diseñarlas los fabricantes de equipos destinados a estas capas del AIS con arreglo a las definiciones y directrices proporcionadas en este Anexo con objeto de evitar la mutua interferencia perniciosa de las distintas aplicaciones que funcionan en el mismo enlace de datos en ondas métricas del AIS.

Por consiguiente, este Anexo atribuye los FI de la división IAI a ciertas aplicaciones aceptadas internacionalmente y define los oportunos mensajes de función internacional (IFM, *international function message*), en base a los requisitos de los organismos internacionales pertinentes y competentes.

En el futuro, habrá que modificar la atribución de FI de la división IAI, y las definiciones de los IFM. Por esta razón, el presente Anexo proporciona además directrices para el mantenimiento de la atribución de los FI de la división IAI y de los IFM reales.

Finalmente, el presente Anexo proporciona asimismo directrices para la atribución de FI de las divisiones RAI a ciertas aplicaciones regionales y locales, y para la composición de los mensajes de función regionales reales (RFM, *regional function messages*).

2 Atribución de los FI de la división IAI

Los FI de la división IAI deben atribuirse y utilizarse como se explica en el Cuadro 37. Cada FI dentro del IAI debe atribuirse a uno de los siguientes grupos de campos de aplicación:

- Uso general (Gen)
- VTS
- Ayudas a la Navegación (A-a-N)
- Búsqueda y Salvamento (SAR)

Ciertos FI dentro de la división IAI deben reservarse para el futuro.

CUADRO 37

FI	FIG	Nombre del IFM	Descripción	Radiodifusión	Direccionado
0	Gen	Telegrama de texto ASCII de 6 bits	Definida en el § 3.1	✓ La bandera de petición de respuesta no debe estar activada	✓
1	Gen	Acuse de recibo de la aplicación	Definida en el § 3.2	No debe utilizarse	✓
2	Gen	Interrogación para los FM especificados dentro de la división IAI	Definida en el § 3.3	No debe utilizarse	✓
3	Gen	Interrogación de capacidad	Definida en el § 3.4	No debe utilizarse	✓
4	Gen	Respuesta de interrogación de capacidad	Definida en el § 3.5	No debe utilizarse	✓
5	Gen	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
6	Gen	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
7	Gen	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
8	Gen	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
9	Gen	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
10	Gen	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
11	Gen	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
12	Gen	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
13	Gen	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
14	Gen	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
15	Gen	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
16	VTS	Objetivos VTS (objetivos calculados por medios distintos del AIS)	Definida en el § 3.6.	✓ (Preferiblemente)	✓
17	VTS	Puntos del itinerario del buque y/o informe del plan de ruta	Definida en el § 3.7	✓	✓ (Preferiblemente)
18	VTS	Anuncio de puntos del itinerario y/o plan de ruta de VTS	Definida en el § 3.8	✓	✓ (Preferiblemente)
19	VTS	Ampliación de datos estáticos del barco y relativos a la travesía	Definida en el § 3.9	✓	✓ (Preferiblemente)
20	VTS	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		

CUADRO 37 (Continuación)

FI	FIG	Nombre del IFM	Descripción	Radiodifusión	Direccionado
21	VTS	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
22	VTS	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
23	VTS	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
24	VTS	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
25	VTS	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
26	VTS	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
27	VTS	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
28	VTS	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
29	VTS	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
30	VTS	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
31	VTS	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
32	A-a-N	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
33	A-a-N	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
34	A-a-N	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
35	A-a-N	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
36	A-a-N	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
37	A-a-N	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
38	A-a-N	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
39	A-a-N	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
40	SAR	Número de personas a bordo	Definida en el § 3.10	✓	✓ (Preferiblemente)
41	SAR	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
42	SAR	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
43	SAR	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
44	SAR	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		

CUADRO 37 (Fin)

FI	FIG	Nombre del IFM	Descripción	Radiodifusión	Direccionado
45	SAR	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
46	SAR	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
47	SAR	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
48	Reservado	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
49	Reservado	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
50	Reservado	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
51	Reservado	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
52	Reservado	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
53	Reservado	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
54	Reservado	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
55	Reservado	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
56	Reservado	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
57	Reservado	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
58	Reservado	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
59	Reservado	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
60	Reservado	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
61	Reservado	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
62	Reservado	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		
63	Reservado	Reservado para el futuro	Reservado para el futuro		

A-a-N: FI pertenece al FIG de ayudas a la navegación

FI: FI dentro de la división IAI

FIG: Grupo FI.

3 Definiciones de los IFM

3.1 IFM 0: Telegrama de texto ASCII de 6 bits

Este IFM debe utilizarlo un barco o estación de base para enviar un telegrama de texto ASCII de 6 bits a otras estaciones AIS. El telegrama de texto puede enviarse ya sea con el mensaje binario 6 o con el 8. La bandera de acuse de recibo necesaria no debe activarse cuando se utiliza el mensaje 8 de radiodifusión.

CUADRO 38

Parámetro	Número de bits	Descripción
Acuse requerido	1	1 = se requiere respuesta 0 = no se requiere respuesta
Número de orden del mensaje	11	Número de orden que debe incrementar la aplicación
Mensaje de texto	924	ASCII de 6 bits definido en el Cuadro 14. Cuando se utilice este IFM, el número de intervalos utilizados en la transmisión debe reducirse al mínimo teniendo en cuenta el cuadro siguiente
Bits de reserva	N	Formula para insertar bits de reserva
Número total de bits	936	

El cuadro siguiente proporciona el número de caracteres ASCII de 6 bits, de modo que el mensaje completo quepa en un número determinado de intervalos de tiempo. Se recomienda que las aplicaciones reduzcan al mínimo la utilización de intervalos de tiempo limitando el número de caracteres a los números proporcionados, siempre que sea posible:

Número de intervalos de tiempo	Máximo número de caracteres ASCII de 6 bits	
	Mensaje binario direccionado, 06	Mensaje binario de radiodifusión
1	8	14
2	46	51
3	83	88
4	120	126
5	158	163

3.2 IFM 1: Acuse de recibo de la aplicación

Este IFM debe utilizarlo un barco o estación de base para acusar recibo de un mensaje binario.

Este IFM debe devolverse a la estación que interroga exclusivamente.

CUADRO 39

Parámetros	Número de bits	Descripción
Código IAI/DAC	10	Véase el Anexo 2, Cuadro 20
Número de orden del mensaje	11	Número de orden del mensaje objeto del acuse
Bits de reserva	3	Formula para insertar los bits de reserva
Número total de bits	24	

3.3 IFM 2: Interrogación para FM específicos dentro de la división IAI

Este IFM permite que una estación interroge sobre una aplicación específica dentro de la división IAI o DAC.

Este IFM debe devolverse a la estación que interroga, exclusivamente.

CUADRO 40

Parámetro	Número de bits	Descripción
Código IAI/DAC	10	Véase el Anexo 2, Cuadro 20
Código FI	6	Véase el Cuadro 20
Número total de bits	16	

3.4 IFM 3: Interrogación de capacidad

Este IFM debe utilizarlo un barco o estación de base para solicitar a otra estación los identificadores de la aplicación implementada. La solicitud se hace para cada IAI y DAC por separado.

CUADRO 41

Parámetro	Número de bits	Descripción
Código IAI/DAC	10	Véase el Anexo 2, Cuadro 20
Reserva	6	Reserva. Debe ponerse a cero
Número total de bits	16	

3.5 IFM 4: Respuesta de capacidad

Este IFM debe utilizarlo un barco o estación de base para responder al mensaje de interrogación de capacidad. La respuesta contiene un cuadro de identificadores de la aplicación implementada.

Este IFM debe devolverse a la estación que interroga, exclusivamente.

CUADRO 42

Parámetro	Número de bits	Descripción
Código IAI/DAC	10	Véase el Anexo 2, Cuadro 20
Máscaras de capacidad	128	Cuadro de capacidad FI IAI/DAC, deben utilizarse 2 bits consecutivos para cada FI IAI/DAC del siguiente modo: Primer bit: FI IAI/DAC disponible si es 1; FI IAI/DAC no disponible si es 0 = valor por defecto; segundo bit: reservado para el futuro, como la indicación de la versión; debe ponerse a cero
Reserva	6	Reserva. Debe ponerse a cero
Número total de bits	80	

3.6 IFM 16: Objetivos VTS (objetivos obtenidos por medios distintos del AIS)

Este IFM debe utilizarse para transmitir objetivos VTS. Este mensaje debe tener longitud variable, en función de la cantidad de objetivos VTS. El número máximo de objetivos VTS transmitidos en un IFM 16 debe ser siete (7). Debido a los efectos secundarios de carga del canal de enlace de datos en ondas métricas, la transmisión del IFM 16 debe ser la imprescindible para proporcionar el nivel de seguridad necesario.

CUADRO 43

Parámetro	Número de bits	Descripción
Objetivo VTS 1	120	Véase el Cuadro 44: ocupa 2 intervalos de tiempo
Objetivo VTS 2	120	Optativo; véase el Cuadro 44; ocupa 2 intervalos de tiempo
Objetivo VTS 3	120	Optativo; véase el Cuadro 44; ocupa 3 intervalos de tiempo
Objetivo VTS 4	120	Optativo; véase el Cuadro 44; ocupa 3 intervalos de tiempo
Objetivo VTS 5	120	Optativo; véase el Cuadro 44; ocupa 4 intervalos de tiempo
Objetivo VTS 6	120	Optativo; véase el Cuadro 44; ocupa 4 intervalos de tiempo
Objetivo VTS 7	120	Optativo; véase el Cuadro 44; ocupa 5 intervalos de tiempo
Número total de bits	840 como máximo	

Los objetivos VTS deben tener la siguiente estructura:

CUADRO 44

Parámetro	Bits	Descripción
Tipo de identificador del objetivo	2	Tipo de identificador: 0 = El identificador del objetivo debe ser el número de ISMM 1 = El identificador del objetivo debe ser el número de la OMI 2 = El identificador del objetivo debe ser el distintivo de llamada 3 = Otro (valor por defecto)
ID de objetivo	42	Identificador de objetivo. El identificador de objetivo dependerá del tipo de identificador de objetivo citado anteriormente. Si se utiliza el distintivo de llamada, debe insertarse utilizando ASCII de 6 bits. Si se desconoce el identificador de objetivo, este campo debe ponerse a cero. Cuando se utilice el número de ISMM o de OMI el bit menos significativo debe ser idéntico al bit cero del ID objetivo
Reserva	4	Reserva. Debe ponerse a cero
Latitud	24	Latitud en 1/1 000 de min
Longitud	25	Longitud en 1/1 000 de min
COG	9	Derrotero sobre el suelo (grados) (0-359); 360 = no disponible = no disponible = valor por defecto
Sello de tiempo	6	Segundo UTC del instante de generación del informe (0-59, ó 60 si no se dispone de sello de tiempo, que debe ser asimismo el valor por defecto)
SOG	8	Velocidad de desplazamiento sobre el suelo en nudos; 0-254; 255 = no disponible = valor por defecto
Total	120	

Sólo debe utilizarse el objetivo VTS, cuando la posición del objetivo sea conocida. Sin embargo, la identidad del objetivo y/o su derrotero y/o sello de tiempo y/o velocidad sobre el suelo pueden ser desconocidos.

3.7 IFM 17: Puntos del itinerario (WP, *waypoints*) del barco y/o informe del plan de ruta

Este IFM debe utilizarlo un barco para informar de sus puntos del itinerario y/o su plan de ruta. Si el barco que informa utiliza este IFM 17 dentro de un mensaje binario direccionado, los puntos del itinerario y/o del plan de ruta estarán disponibles para el receptor direccionado, por ejemplo VTS u otro barco, exclusivamente. Si el barco que informa utiliza el IFM 17 dentro de un mensaje binario de radiodifusión, la información estará disponible para todas las demás estaciones AIS en su vecindad.

Cuando la estación transmisora comunique el plan de ruta deberá incluir hasta los 14 próximos puntos de itinerarios (NWP, *next waypoints*), de estar disponibles, y/o una ruta especificada por una descripción textual, de estar disponible. Los próximos puntos del itinerario deben transmitirse en el orden de llegada prevista.

CUADRO 45

Parámetro	Bits		Descripción
NWP	4		Número de próximos puntos del itinerario disponibles (1-14); 0 = no hay puntos del itinerario disponibles = valor por defecto; 15 = no utilizado
WP i.Lon	28		Longitud del próximo punto del itinerario i en 1/10 000 min ($\pm 180^\circ$, Este = positiva, Oeste = negativa). Campo requerido siempre que $1 \leq i \leq NWP$, $i = 1, 2, 3, \dots, 14$; campo no necesario si $NWP = 0$
WP i.Lat	27		Latitud del próximo punto del itinerario en 1/10 000 min ($\pm 90^\circ$, Norte = positiva, Sur = negativa). Campo necesario siempre que $1 \leq i \leq NWP$, $i = 1, 2, 3, \dots, 14$; campo no necesario si $NWP = 0$
Ruta especificada por descripción textual	120		Descripción de la información de ruta en forma textual, por ejemplo «Canal Oeste»; 20 caracteres ASCII de 6 bits como máximo; @@@@ = no disponible (no debe omitirse el campo)
Reserva	NWP	Bits	Reserva. No utilizado. Debe ponerse a cero
	0, 8	4	
	1, 9	5	
	2, 10	6	
	3, 11	7	
	4, 12	0	
	5, 13	1	
	6, 14	2	
7	3		
Número de bits	128-896		El número de bits del IFM 17 puede calcularse del siguiente modo: $124 + (NWP \times 55) + \text{reserva}$

El número de intervalos de tiempo utilizados para este mensaje depende del número de próximos puntos del itinerario transmitidos de la siguiente manera:

Números de próximos puntos del itinerario transmitidos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Número de intervalos de tiempo utilizados para este mensaje	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5

3.8 IFM 18: Consejo de puntos de itinerario (AWP, *advice WP*) y/o plan de ruta de los VTS

Este IFM deben utilizarlo los VTS para aconsejar sus puntos de itinerario y/o plan de ruta. Si los VTS utilizan el IFM 18 dentro de un mensaje binario direccionado, los puntos del itinerario y/o el plan de ruta estarán disponibles para el receptor direccionado, un barco, exclusivamente. Si los VTS utilizan el IFM 18 dentro de un mensaje binario de radiodifusión, la información estará disponible para todos los demás barcos próximos al VTS.

La transmisión de los VTS debe contener un máximo de 12 puntos aconsejables de itinerario y/o ruta especificados por una descripción textual, cuando exista. Si se transmiten puntos del itinerario, puede transmitirse un radio de giro recomendable para cada punto del itinerario.

CUADRO 46

Parámetro	Bits		Descripción
AWP	4		Número de puntos aconsejables del itinerario (1-12); 0 = no hay puntos del itinerario = valor por defecto; 12-15 no utilizado
WP <i>i</i> .Lon	28		Longitud del punto aconsejable del itinerario <i>i</i> en 1/10 000 min ($\pm 180^\circ$, Este = positiva, Oeste = negativa). Campo requerido siempre que $1 \leq i \leq AWP$, $i = 1, 2, 3, \dots, 12$; campo no necesario si $AWP = 0$
WP <i>i</i> .Lat	27		Latitud del punto aconsejable del itinerario <i>i</i> en 1/10 000 min ($\pm 90^\circ$, Norte = positiva, Sur = negativa). Campo necesario siempre que $1 \leq i \leq AWP$, $i = 1, 2, 3, \dots, 12$; campo no necesario si $AWP = 0$
Radio de giro <i>i</i> aconsejable	12		Radio de giro aconsejable en el punto del itinerario aconsejable <i>i</i> en metros; 0 = no disponible = valor por defecto; 1-4 095 m. Campo necesario siempre que $1 \leq i \leq AWP$, $i = 1, 2, 3, \dots, 12$; campo no necesario cuando $AWP = 0$
Ruta especificada por descripción textual	120		Descripción de la ruta aconsejable en forma textual, por ejemplo «Canal Oeste»; 20 caracteres ASCII de 6 bits como máximo; @@@@ = no disponible (no debe omitirse el campo)
Reserva	AWP	Bits	Reserva. No utilizado. Debe ponerse a cero
	0, 8	4	
	1, 9	1	
	2, 10	6	
	3, 11	3	
	4, 12	0	
	5	5	
	6	2	
7	7		
Número de bits	128-928		El número de bits del IFM 17 puede calcularse de la siguiente manera: $124 + (AWP \times 67) + \text{reserva}$

El número de intervalos de tiempo utilizados para este mensaje depende del número de próximos puntos del itinerario transmitidos de la siguiente manera:

Número de próximos puntos del itinerario transmitidos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de intervalos de tiempo utilizados para este mensaje	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5

3.9 IFM 19: Ampliación de datos estáticos del barco y relativos a la travesía

Este IFM debe utilizarlo el barco para informar de la altura sobre la quilla.

CUADRO 47

Parámetro	Número de bits	Descripción
Altura sobre la quilla	11	En 1/10 m, 2 047 = altura sobre la quilla de 204,7 m como mínimo, 0 = no disponible = valor por defecto
Reserva	5	No utilizado. Debe ponerse a cero
Número total de bits	16	Este IFM utiliza un intervalo de tiempo

3.10 IFM 40: Número de personas a bordo

Este IFM debe utilizarlo el barco para informar del número de personas a bordo, por ejemplo a petición de la autoridad competente.

CUADRO 48

Parámetro	Número de bits	Descripción
Número de personas	13	Número actual de personas a bordo, incluida la tripulación: 0-8 191; 0 = valor por defecto = no disponible; 8 191 = 8 191 como máximo
Reserva	3	No utilizado. Debe ponerse a cero
Número total de bits	16	Este IFM utiliza un intervalo de tiempo

4 Directrices para el mantenimiento de la división del identificador de aplicación internacional

Los FI atribuidos actualmente dentro de la división IAI y los IFM correspondientes ya cubren una amplia variedad de aplicaciones posibles. Sin embargo, se necesita un método que sea flexible y fiable para el mantenimiento de la división IAI, cuando se desarrollen nuevas aplicaciones en el futuro.

Tanto en términos operativos como técnicos, la fiabilidad equivale a la prevención de la mutua interferencia perniciosa entre aplicaciones que utilicen FI de la división IAI e IFM en el mismo enlace de datos en ondas métricas del AIS, es decir evitando que distintas aplicaciones internacionales utilicen accidentalmente el mismo FI de la división IAI.

La fiabilidad en términos oficiales debe considerarse como la capacidad de otras organizaciones internacionales de normalización para utilizar requisitos de un organismo internacional reconocido y competente definidos oficialmente.

Esta imprescindible fiabilidad definitiva puede obtenerse en el marco del UIT-R manteniendo un registro de los FI atribuidos dentro de la división IAI y las definiciones IFM dentro de esta Recomendación. Esto exige revisar la presente Recomendación periódicamente. Estos periodos de revisión deben ser razonablemente largos, es decir como mínimo de cuatro años.

Para mantener la flexibilidad de atribución de FI adicionales en la división IAI debe aplicarse el siguiente método entre las revisiones de la presente Recomendación: los § 2 y 3 del presente Anexo

deben mantenerse y publicarse en la AISM, debiendo presentarse ante la OMI y la UIT. En el mantenimiento de los § 2 y 3 del presente Anexo la AISM debe observar la compatibilidad con la actual definición.

La AISM debe utilizar los procedimientos adecuados para proporcionar un registro público actualizado de todos los FI, IAI y de todos los IFM que estén en vigor en cualquier momento.

Los actuales FI del IAI y los IFM actuales sólo deberán suprimirse tras una revisión de la presente Recomendación, es decir por parte del UIT-R. El proyecto de supresión de una atribución FI dentro del IAI y de los IFM correspondiente debe anunciarse con una antelación mínima de dos periodos de revisión con respecto a la fecha propuesta de supresión.

5 Directrices para la atribución de identificaciones de función dentro de las divisiones RAI

El DAC identifica las regiones o países a los que se aplican las divisiones RAI correspondientes. Las autoridades competentes de estas regiones o países deben atribuir los FI dentro de la división RAI correspondiente.

Cuando las autoridades competentes atribuyan los FI dentro de su división RAI deberán observar lo siguiente:

- Los FI disponibles deberán dividirse en dos partes: una deberá atribuirse para ser utilizada por los ciudadanos de la región o país; la otra deberá atribuirse para ser utilizada por organizaciones privadas de dicha región o país. Ambas partes deberán tener tamaño suficiente, es decir 24 FI cada una como mínimo, para satisfacer las necesidades presentes y futuras de los ciudadanos y de las organizaciones privadas de dicha región o país.
- Las organizaciones, que por razones de seguridad requieran encriptación de los mensajes, deben considerarse como privadas en relación con la atribución de FI dentro de la división RAI y por consiguiente se les debe asignar FI(s) dentro de la parte de la división RAI correspondiente, asignada a usos privados.
- La atribución de todos los FI a los ciudadanos de la región o país o a organizaciones privadas debe publicarse en un registro actualizado de todos los FI.
- Las definiciones de los RFM de la parte pública de la correspondiente división RAI en vigor, debe publicarse con suficiente detalle, mediante un registro actualizado, en el correspondiente boletín regional o nacional.
- Sin embargo, las definiciones de los RFM de la parte de la correspondiente división RAI asignada a usos privados, no deberá ser publicada por la autoridad competente.
- Las autoridades competentes deberán definir y publicar procedimientos de mantenimiento de la atribución de FI dentro de su división RAI. Estos procedimientos deberán ser informados por los procedimientos establecidos para mantener los FI dentro de la división IAI.

6 Directrices para el desarrollo de los RFM dentro de las divisiones RAI

Al desarrollar los RFM dentro de las divisiones RAI, debe observarse lo siguiente:

- Todas las regiones deben proporcionar un FM a efectos de ensayo y evaluación. Este mensaje de ensayo/evaluación debe utilizarse exclusivamente a efectos de ensayos y evaluaciones. Para garantizar la integridad de los sistemas en funcionamiento.

- En principio, los RFM y los campos de datos deben definirse con arreglo a las reglas presentadas en los § 3.3.7 (estructura del mensaje) y § 3.3.8.2 (descripciones de los mensajes) del Anexo 2.
- Los valores de no disponible y normal o averiado deben definirse para todos los campos de datos, cuando proceda.
- Deben definirse valores por defecto para todos los campos de datos.
- Cuando se incluya información de posición, debe tener los siguientes campos de datos en el orden que se cita, definidos en los Mensajes 1 y 5, por ejemplo (véase el § 3.3.8.2 del Anexo 2):
 - Precisión de la posición (1 bit): 1 = elevada (<10 m; modo diferencial de receptor DGNSS, por ejemplo) 0 = baja; (>10 m; modo autónomo de receptor GNSS, por ejemplo, o de otro dispositivo electrónico de fijación de la posición), valor por defecto = 0.
 - Longitud (28 bits): Longitud en 1/10 000 min ($\pm 180^\circ$, Este = positiva, Oeste = negativa, 181° (6791AC0_h) = no disponible = valor por defecto.
 - Latitud (27 bits); latitud en 1/10 000 min ($\pm 90^\circ$, Norte = positiva, Sur = negativa, 91° (3412140_h) = no disponible = valor por defecto.
 - Tipo de dispositivo electrónico de fijación de la posición (4 bits):
 - 0 = No definido (valor por defecto)
 - 1 = GPS;
 - 2 = GLONASS;
 - 3 = Combinación GPS/GLONASS;
 - 4 = Loran-C;
 - 5 = Chayka;
 - 6 = Sistema de Navegación Integrado;
 - 7 = Evaluado;
 - 8-15 = no utilizado.
 - Sello de tiempo (segundo UTC) e indicador de integridad del dispositivo electrónico de fijación de la posición (6 bits).
 - Segundo UTC del instante de generación del informe (0-59;
 - ó 60 si no hay sello de tiempo disponible, que debe ser asimismo el valor por defecto;
 - ó 61 si el sistema de determinación de la posición está en modo de entrada manual;
 - ó 62 si el sistema electrónico de fijación de la posición funciona en modo estimativo (por proximidad);
 - ó 63 si el sistema de determinación de la posición no está operativo).
- Cuando se transmita información sobre hora y/o fecha, distinta al sello de tiempo para la información de posición, dicha información debe definirse del siguiente modo:
 - Año UTC: 1-9999; 0 = año UTC no disponible = valor por defecto (14 bits).
 - Mes UTC: 1-12; 0 = mes UTC no disponible = valor por defecto; 13-15 no utilizados (4 bits).
 - Día UTC: 1-31; 0 = día UTC no disponible = valor por defecto (5 bits).
 - Hora UTC: 0-23; 24 = hora UTC no disponible = valor por defecto; 25-31 no utilizados (5 bits).
 - Minuto UTC: 0-59; 60 = min UTC no disponible = valor por defecto; 61-63 no utilizados (6 bits).

- segundo UTC: 0-59; 60 = segundo UTC no disponible = valor por defecto; 61-63 no utilizados (6 bits).
- Cuando se transmita información sobre dirección del movimiento, esta información debe definirse como la dirección del movimiento respecto al suelo en $1/10^\circ$ (0-3 599); 3 600 (E10_h) = no disponible = valor por defecto; 3 601-4 095 no deben utilizarse.
- Cuando se transmita información sobre la frecuencia de rotación, debe definirse la misma del siguiente modo:
 - ± 127 (–128 (80_h) indica no disponible, que debe ser el valor por defecto).
 - Codificado por $ROT_{AIS} = 4,733 \text{ SQRT} (ROT_{INDICADA})$ grados/min
 - $ROT_{INDICADA}$ es la frecuencia de rotación ($\pm 720^\circ/\text{min}$), que ha de codificarse.
 - +127 = girando a la derecha a $720^\circ/\text{min}$ como mínimo;
 - 127 = girando a la izquierda a $720^\circ/\text{min}$ como mínimo.
- Cuando se transmita texto de longitud variable, la longitud del mismo debe estar en un campo numérico de longitud fija delante del campo de texto real.
- Todos los campos de datos de los FM regionales deben respetar las fronteras entre bytes. Cuando haya que alinearlos con las fronteras entre bytes, deben insertarse reservas.
- Siempre que sea posible, las aplicaciones deben optimizar la utilización de sus intervalos de tiempo, teniendo en cuenta la necesidad de almacenamiento temporal, en relación con el número de bits de datos proporcionado por el Anexo 2 en la definición correspondiente del propio mensaje binario.

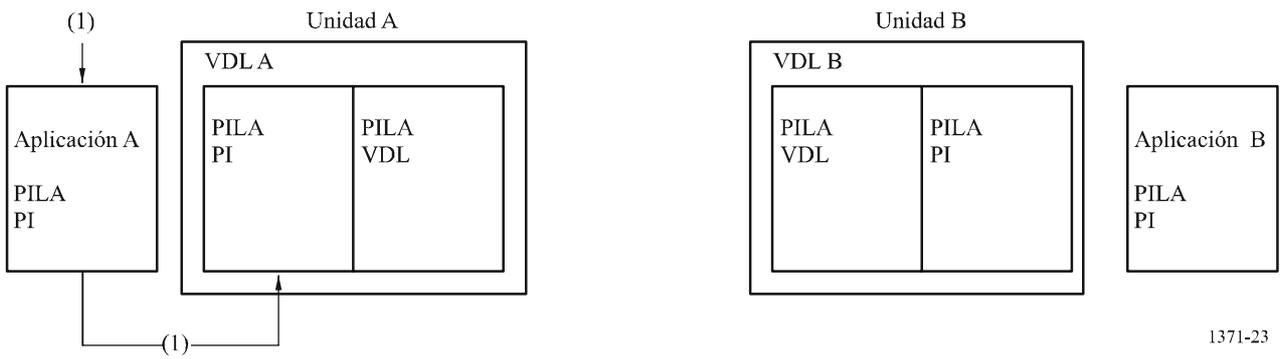
Anexo 6

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 de datos de la banda de ondas métricas (VDL) a través de la interfaz de presentación.

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.

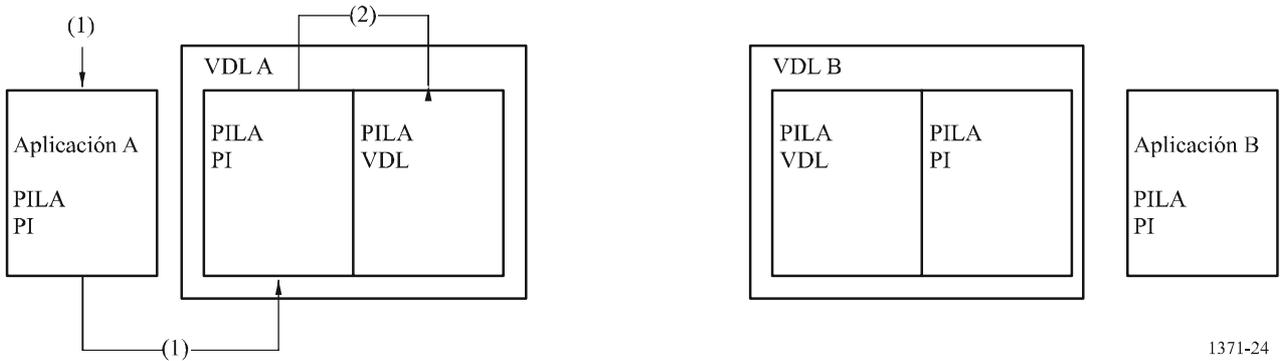
FIGURA 23



1371-23

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).

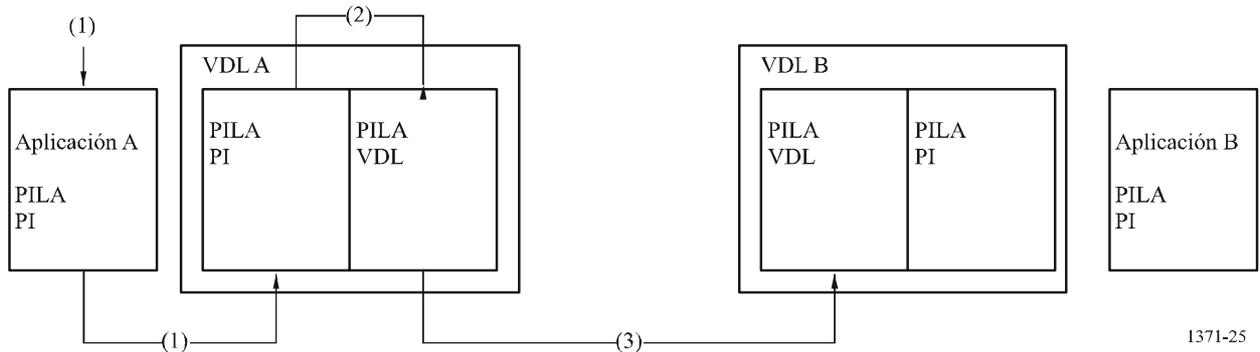
FIGURA 24



1371-24

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

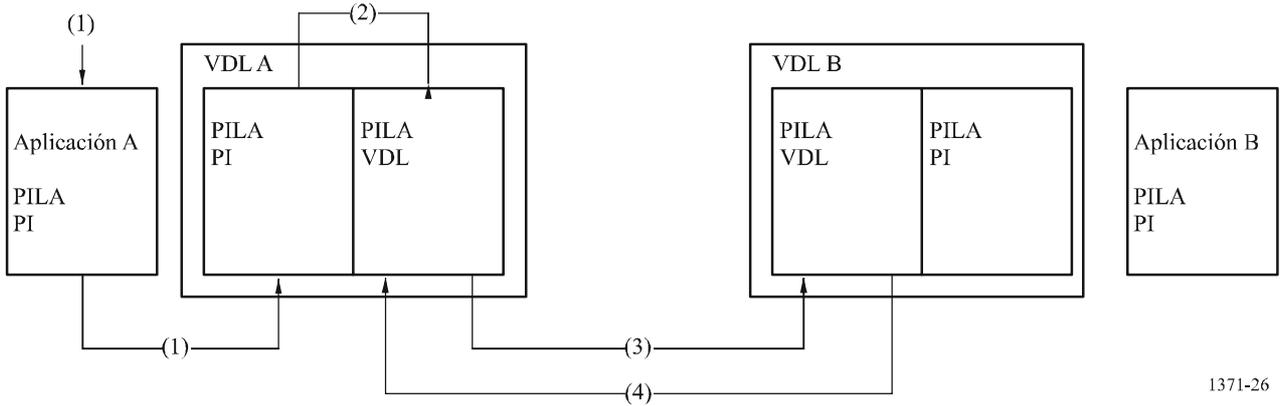
FIGURA 25



1371-25

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

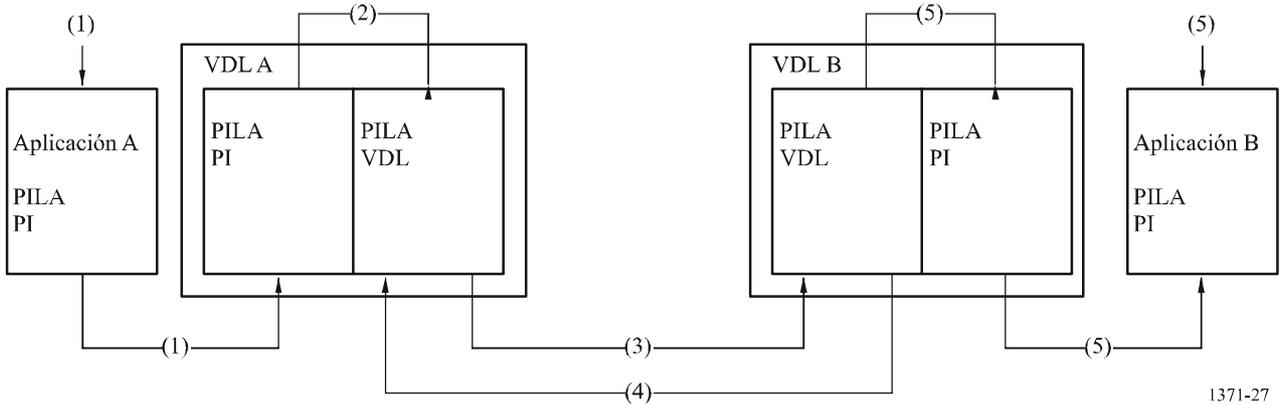
FIGURA 26



1371-26

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

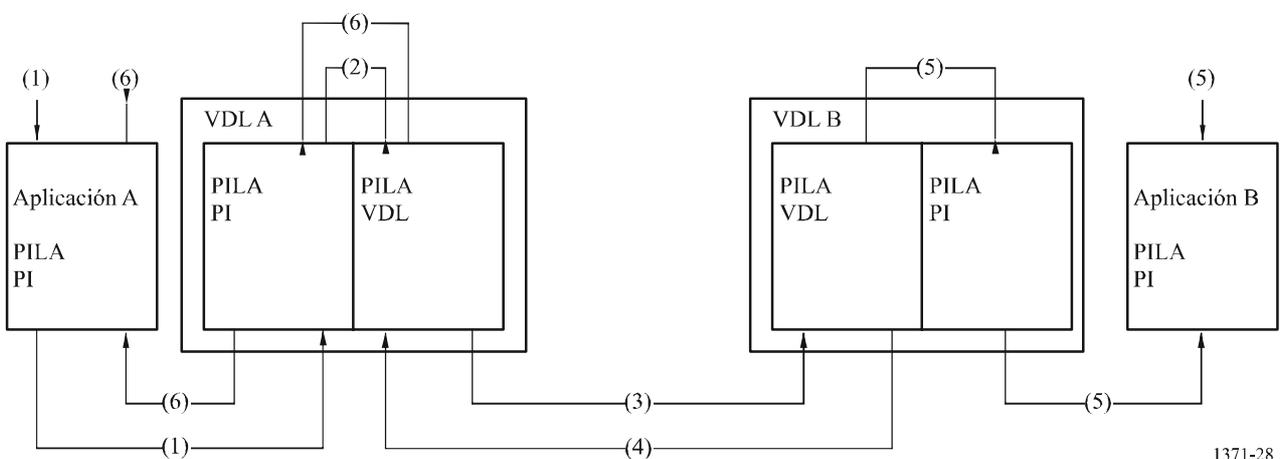
FIGURA 27



1371-27

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

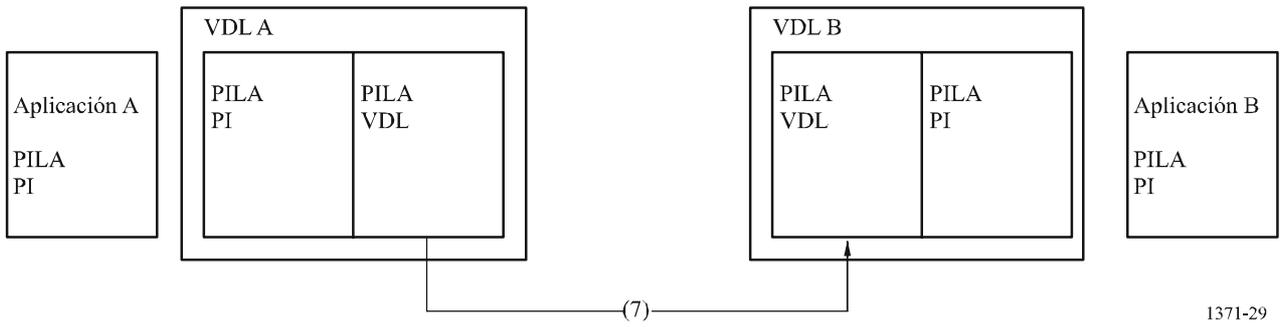
FIGURA 28



1371-28

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

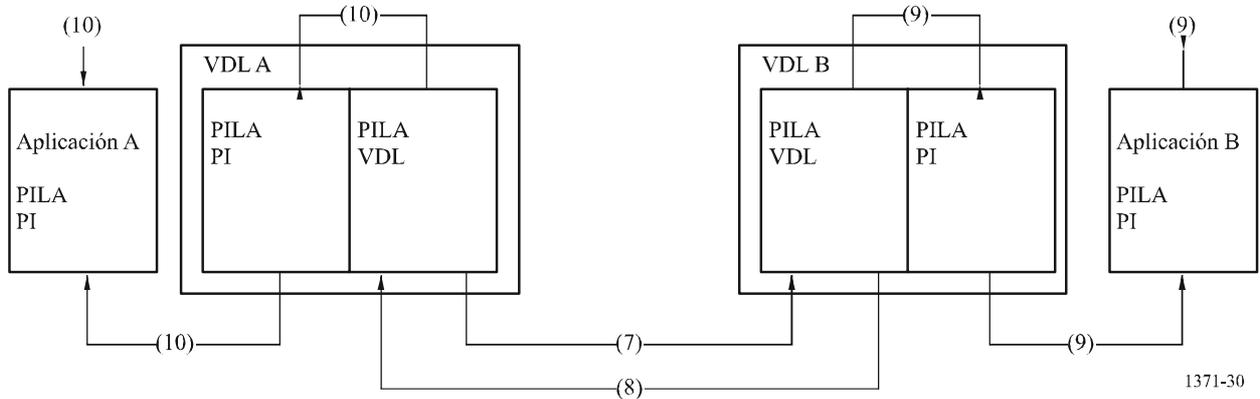
FIGURA 29



1371-29

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 30



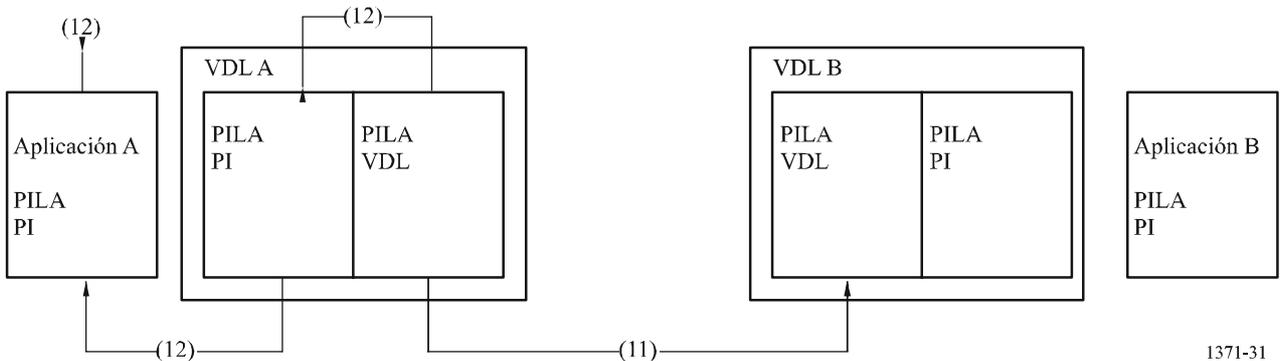
1371-30

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 31



1371-31

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 AMDTDP

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 § 4.3.1.5).

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 transmisión¹. Las interrogaciones dejan sin efecto los periodos de silencio definidos mediante el Mensaje 23 (véase § 4.3.3.3.3).

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 § 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 LLSD².
- 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 § 3.3 Receptor interno GNSS).

¹ Cabe señalar que el Mensaje 19 ocupa dos periodos de tiempo y se requiere que previa la interrogación se reserven los respectivos periodos de tiempo mediante el Mensaje 20.

² En algunas zonas la autoridad competente podría no exigir funcionalidad LLSD.

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 DSC debería sintonizarse en el canal 70.

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 base³.

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; Anexo 2, Cuadro 31):

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).

³ Cabe señalar 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 Anexo 2, § 3.3.8.2.10 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 § 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 49.

CUADRO 49

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 LLSD.

4.2.1.1 Funcionamiento en canal doble

El AIS debe poder funcionar en dos canales paralelos de acuerdo con lo especificado en § 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 § 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/FM, *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 § 4.6)⁴.

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 50.

CUADRO 50
Parámetros del transmisor

Parámetros del transmisor	Valor	Condición
Error de frecuencia	±500 Hz	
Potencia de portadora	33 dBm ± 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 ± 480 Hz 2 400 ± 240 Hz 1 740 ± 175 Hz 2 400 ± 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 μs Pendiente de subida: ≤ 313 μs Pendiente de bajada: ≤ 313 μs Duración de la transmisión: ≤ 23 333 μs	Transmisión nominal de 1 intervalo de tiempo
Radiación no esencial	-36 dBm -30 dBm	9 kHz ... 1 GHz 1 GHz ... 4 GHz

⁴ 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 51.

CUADRO 51
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	9 kHz ... 1 GHz	
	-47 dBm	1 GHz ... 4 GHz	

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: control de acceso al medio (MAC, *medium access control*)

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).

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)

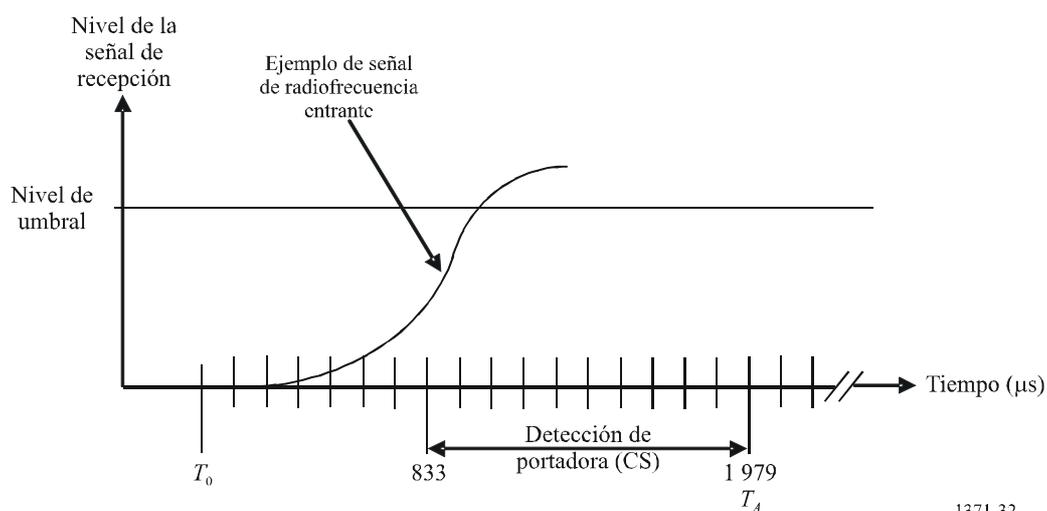
Durante la ventana de tiempo de 1 146 μs que inicia a los 833 μs y finaliza a los 1 979 μs tras el inicio del intervalo de tiempo previsto para la transmisión (T_0), el AIS de Clase B «CS» debe detectar si ese intervalo de tiempo está en uso (ventana de detección CS).

NOTA – La decisión no tiene en cuenta las señales dentro de los primeros 8 bits (833 μs) 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. 32).

FIGURA 32

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)⁵.

4.3.1.4 Acceso del enlace de datos en ondas métricas

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).

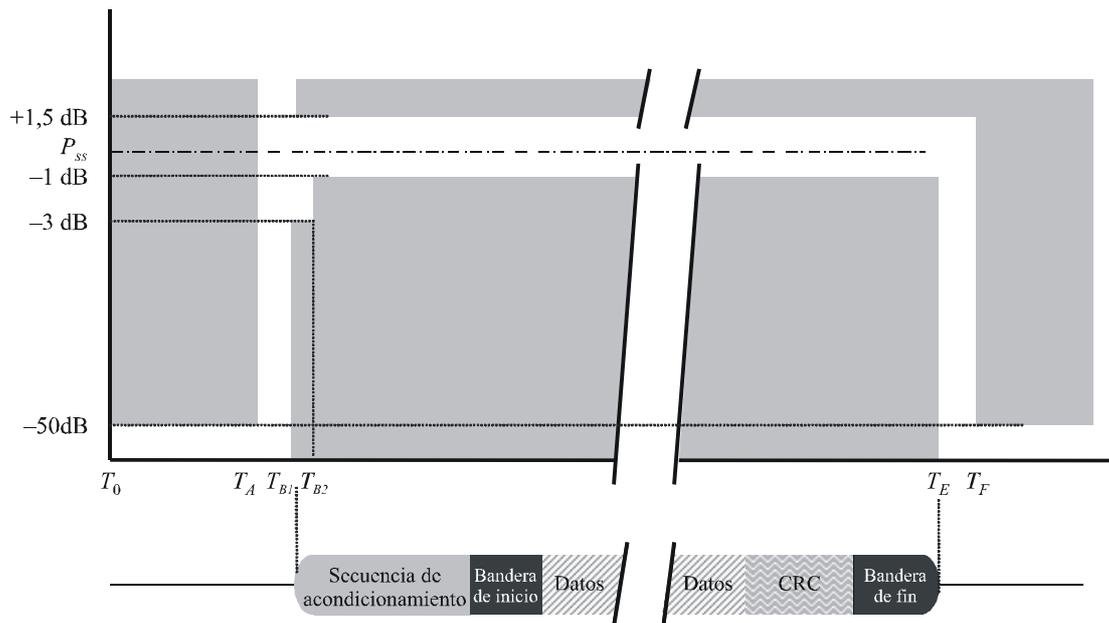
Se lleva a cabo el acceso al medio de la forma descrita en la Fig. 33 y en el Cuadro 52:

⁵ 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.

FIGURA 33

Máscara de potencia contra tiempo



1371-33

CUADRO 52

Definición de la temporización de la Fig. 33

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 a § 4.3.1.2.

- UTILIZADO: se ha identificado el VDL como utilizado conforme a § 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: servicio de enlace de datos (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 § 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 omita el campo de control (véase la Fig. 34).

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. 34).

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. 34:

FIGURA 34

Paquete de transmisión

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

1371-34

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 53) 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 53
Campo de inicio

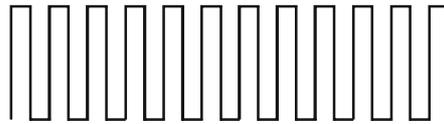
Secuencia	Descripción	Número de bits	Nota
1	Retardo de recepción (fluctuación de fase de sincronismo + retardo por distancia)	5	Clase A: 3 bits de fluctuación de fase + 2 bits (30 NM) de retardo por distancia; estación de base: 1 bit de fluctuación de fase + 4 bits (60 NM) de retardo por distancia
2	Propia fluctuación de fase de sincronización (con respecto a la fuente de sincronización)	3	3 bits de conformidad con § 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. 35.

FIGURA 35

Secuencia de acondicionamiento

a) Patrón de bits sin modificación



b) Patrón de bits modificado por NRZI

1371-35

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. 36).

4.3.2.2.8 Bandera de fin

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

4.3.2.2.9 Campo de fin

– relleno de bits: 4 bits

NOTA 1 – 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

NOTA 1 – 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 54.

CUADRO 54

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. 37
Rampa ascendente	3	T_A a T_B en la Fig. 37
Secuencia de acondicionamiento	24	Necesaria para la sincronización
Bandara 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

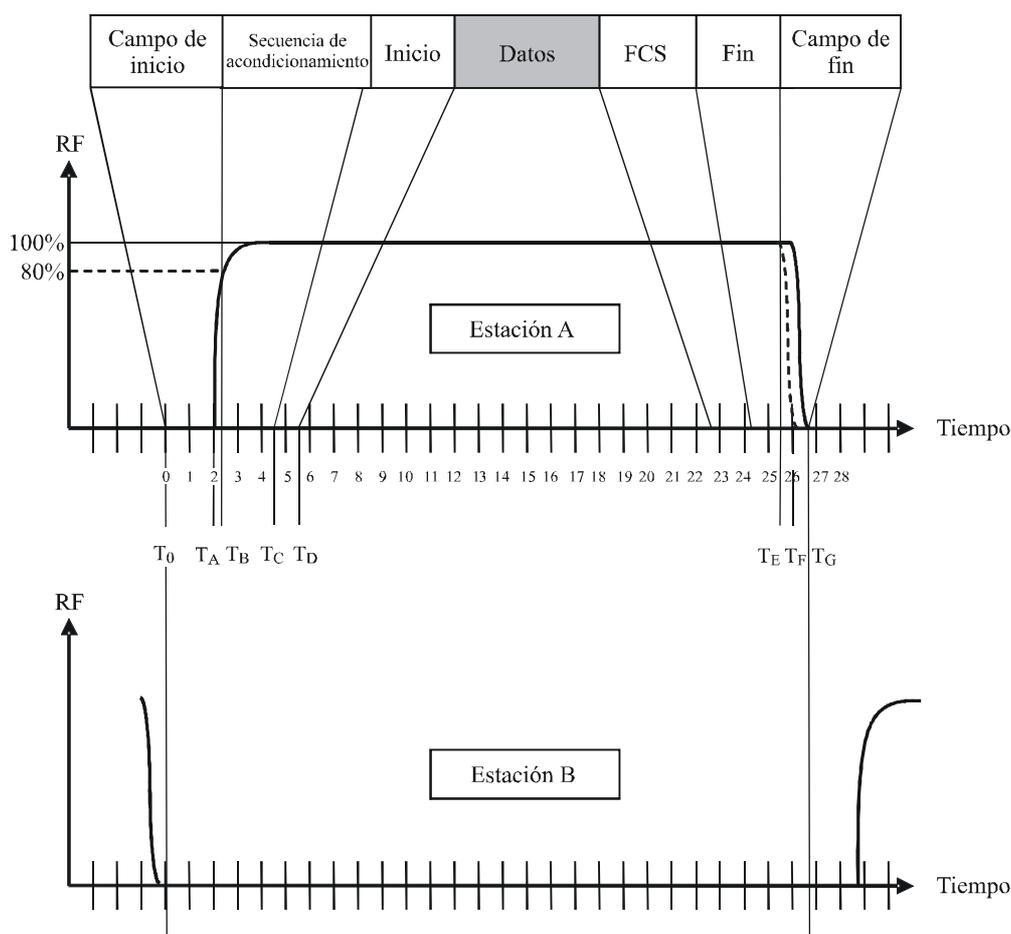
En el Cuadro 55 y en la Fig. 36 se muestra la temporización del paquete de transmisión por defecto (un intervalo de tiempo).

CUADRO 55

Temporización de la transmisión

$T(n)$	Tiempo (μ s)	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

FIGURA 36

Temporización de la transmisión

1371-36

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 § 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 56.

CUADRO 56

Parámetros de acceso

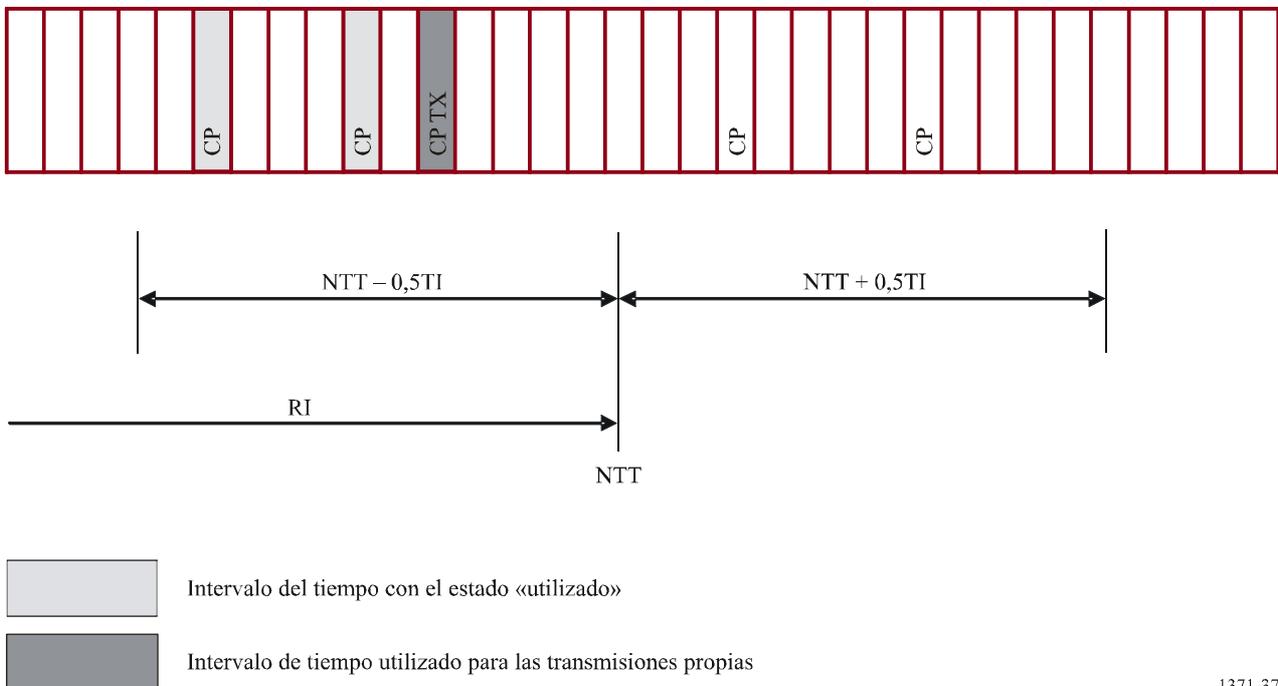
Término	Descripción	Valor
Intervalo de información (RI, <i>reporting interval</i>)	Intervalo de información según lo especificado en § 3.5.2	5 s ... 10 min
Tiempo nominal de transmisión (NTT, <i>nominal transmission time</i>)	El intervalo de tiempo nominal para la transmisión definido por el RI	
Intervalo 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. 37):

- 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 espere al siguiente CP.
- 3 Se deben abandonar los intentos de transmisión si todos los 10 CP están «utilizados».

FIGURA 37

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 § 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 transmisión⁶. 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.

⁶ Cabe señalar que 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. Podrían 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 barcos o de la autoridad competente. 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 § 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 § 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 respuesta⁷.

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

⁷ 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 Anexo 2, § 3.3.8.2.14.

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 18⁸, 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 57 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 2, § 3.3.8.

CUADRO 57

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

Nº del mensaje	Nombre del mensaje	Referencia en el Anexo 2	Recepción y procesamiento ⁽¹⁾	Transmitido por la propia estación	Comentario
0	No definido				
1	Informe de posición (programado)	§ 3.3.8.2.1	Opcional	No	
2	Informe de posición (asignado)	§ 3.3.8.2.1	Opcional	No	
3	Informe de posición (cuando se solicite)	§ 3.3.8.2.1	Opcional	No	
4	Informe de estación de base	§ 3.3.8.2.2	Opcional	No	
5	Datos estáticos del barco y relacionados con la travesía	§ 3.3.8.2.3	Opcional	No	
6	Mensaje binario direccionado	§ 3.3.8.2.4	No	No	
7	Acuse de recibo de mensajes binarios	§ 3.3.8.2.5	No	No	
8	Mensaje binario de radiodifusión	§ 3.3.8.2.6	Opcional	No	
9	Informe normal de posición del avión de búsqueda y salvamento	§ 3.3.8.2.7	Opcional	No	
10	Petición de UTC y fecha	§ 3.3.8.2.8	No	No	
11	Respuesta de UTC y fecha	§ 3.3.8.2.2	Opcional	No	

⁸ Por defecto, las estaciones Clase B «CS» indican el estado de sincronismo 3 y no indican «el número de estaciones recibidas» (véase el Cuadro 12). Por lo tanto no se utilizarán como fuente de sincronismo para otras estaciones.

CUADRO 57 (Continuación)

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

Nº del mensaje	Nombre del mensaje	Referencia en el Anexo 2	Recepción y procesamiento ⁽¹⁾	Transmitido por la propia estación	Comentario
12	Mensaje direccionado relacionado con la seguridad	§ 3.3.8.2.9	Opcional	No	NOTA – También se puede transferir información haciendo uso del Mensaje 14
13	Acuse de recibo relacionado con la seguridad	§ 3.3.8.2.5	No	Opcional	Debería transmitirse si se ha configurado la opción de procesar el Mensaje 12
14	Mensaje de radiodifusión relativo a la seguridad	§ 3.3.8.2.10	Opcional	Opcional	Transmítase únicamente con texto predeterminado, véase § 4.3.3.7
15	Interrogación	§ 3.3.8.2.11	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	§ 3.3.8.2.12	No	No	(En cambio el Mensaje 23 es aplicable a la «CS»)
17	Mensaje binario de radiodifusión del DGNS	§ 3.3.8.2.13	Opcional	No	
18	Informe normal de posición de los equipos de la Clase B	§ 3.3.8.2.14	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	§ 3.3.8.2.15	Opcional	Sí	Transmítase ÚNICAMENTE como respuesta a una interrogación de la estación de base
20	Mensaje de gestión de enlace de datos	§ 3.3.8.2.16	Sí	No	
21	Informe de ayudas a la navegación	§ 3.3.8.2.17	Opcional	No	

CUADRO 57 (Fin)

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

Nº del mensaje	Nombre del mensaje	Referencia en el Anexo 2	Recepción y procesamiento ⁽¹⁾	Transmitido por la propia estación	Comentario
22	Mensaje de gestión del canal	§ 3.3.8.2.18	Sí	No	En algunas regiones puede ser diferente la utilización de esa función
23	Asignación de grupo		Sí	No	
24	Datos estáticos de la Clase B «CS»		Opcional	Sí	Parte A y Parte B
25-63	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 § 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 58 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 58

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.

4.3.3.8 Mensaje 18: informe normal de posición de equipo Clase B «CS»

El informe normal de posición de equipo Clase B se emitirá periódica y autónomamente.

CUADRO 59
Contenidos del Mensaje 18*

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del mensaje 18; siempre el valor 18
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuántas veces se ha repetido un mensaje. 0-3; vale 0 en transmisiones Clase B «CS»
ID de usuario	30	Número de ISMM
Reservado para aplicaciones regionales y locales	8	Reservado para ser definido por las autoridades competentes regionales o locales. Debe ponerse a cero cuando no se utilice en aplicaciones regionales ni locales. Las aplicaciones regionales no deben utilizar el valor cero
SOG	10	SOG en décimas de nudo (0-102,2 nudos) 1 023 = no disponible, 1 022 = 102,2 nudos como mínimo
Precisión de la Posición	1	1 = elevada (<10 m) 0 = baja (>10 m)
Longitud	28	Longitud en 1/10 000 min ($\pm 180^\circ$, Este = positiva (según complemento a 2), Oeste = negativa (según complemento a 2); 181° (6791AC0h) = no disponible = valor por defecto)
Latitud	27	Latitud en 1/10 000 min ($\pm 90^\circ$, Norte = positiva (según complemento a 2), Sur = negativa (según complemento a 2); 91° (3412140h) = no disponible = valor por defecto)
COG	12	COG en décimas de grado (0-3 599). 3 600 (E10h) = no disponible = valor por defecto; 3 601-4 095 no debe utilizarse
Rumbo verdadero	9	Grados (0-359) (511 indica no disponible = valor por defecto)
Sello de tiempo	6	Segundo UTC del instante de generación del informe (0-59), o 60 si no hay sello de tiempo disponible, que debe ser asimismo el valor por defecto; el AIS Clase B «CS» no usa 61, 62 ni 63
Reservado para aplicaciones regionales	2	Reservado para ser definido por las autoridades regionales competentes. Debe ponerse a cero cuando no se utilice en aplicaciones regionales. Las aplicaciones regionales no deben utilizar el valor cero
Bandera de la unidad Clase B	1	0 = Unidad AMDTA Clase B 1 = Unidad Clase B «CS»
Bandera de pantalla Clase B	1	0 = No se dispone de pantalla; no está en capacidad de mostrar por pantalla los Mensajes 12 y 14 1 = Equipado con una pantalla integrada; despliega los mensajes 12 y 14
Bandera LLSD Clase B	1	0 = No está equipado con la función de LLSD 1 = Está equipado con la función LLSD (exclusiva o compartida en el tiempo)
Bandera de banda Clase B	1	0 = En capacidad de funcionar en la banda superior de 525 kHz de la banda marítima 1 = En capacidad de funcionar en toda la banda marítima (no es pertinente si «la bandera del Mensaje 22 de Clase B» vale 0)
Bandera de mensaje 22 Clase B	1	0 = No hay gestión de frecuencias mediante el mensaje 22, funciona únicamente en AIS1 y AIS2 1 = Gestión de frecuencias mediante el Mensaje 22

CUADRO 59 (*Fin*)
Contenidos del Mensaje 18*

Parámetro	Número de bits	Descripción
Bandera de modo	1	0 = La estación funciona en modo autónomo = valor por defecto 1 = La estación funciona en modo asignado
Bandera RAIM	1	Bandera RAIM del dispositivo electrónico de fijación de la posición, opcional; 0 = RAIM no utilizado = valor por defecto; 1 = RAIM utilizándose (datos válidos del error esperado de posición)
Bandera de selección del estado de comunicación	1	1 = sigue el estado de comunicación AMDTI
Estado de comunicación	19	Estado de comunicación AMDTA (véase el § 4.3.3.5)
Número total de bits	168	Ocupa un intervalo de tiempo

* Este Cuadro es una ampliación compatible del Cuadro 31 del Anexo 2, relativo al Mensaje 18.

4.3.3.9 Mensaje 24: informe de datos estático de la clase B «CS»

Este mensaje será utilizado por los equipos móviles Clase B «CS» a bordo de barcos. El mensaje está compuesto de dos partes. El Mensaje 24B se transmitirá en el minuto posterior a la transmisión del Mensaje 24A.

En caso de que se solicite el Mensaje 24, la respuesta deberá incluir las Partes A y B.

CUADRO 60
Mensaje 24, Parte A

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 24; siempre el valor 24
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar cuantas veces se ha repetido un mensaje. 0 = valor por omisión; 3 = fin de la repetición
ID de usuario	30	Número de ISMM
Número de la parte	2	Identificador del número de la parte del mensaje; siempre 0 para la Parte A
Nombre	120	Nombre de la embarcación cuyo ISMM se ha registrado. 20 caracteres ASCII de 6 bits como máximo, @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@ = no disponible = valor por defecto
Número total de bits	160	Ocupa un intervalo de tiempo

CUADRO 61

Mensaje 24, Parte B

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del mensaje 24; siempre el valor 24
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar las veces que se ha repetido el mensaje. 0 = valor por defecto; 3 = fin de la repetición
ID de usuario	30	Número de ISMM
Número de la parte	2	Identificador del número de parte del mensaje; siempre 1 para la Parte B
Tipo de barco y tipo de cargamento	8	0 = no disponible o no es barco = valor por defecto 1-99 = según se define en el § 3.3.8.2.3.2 del Anexo 2 100-199 = reservado para utilización regional 200-255 = reservado para uso futuro.
ID de fabricante	42	Número de identificación única de la unidad definido por el fabricante (opción; «@@@@@@@@» = no disponible = valor por defecto)
Distintivo de llamada	42	Distintivo de llamada de la embarcación cuyo ISMM se ha registrado. 7 caracteres ASCII de 6 bits, «@@@@@@@@» = no disponible = valor por defecto
Dimensión del barco/referencia para posición. O en el caso de embarcaciones auxiliares no registradas, utilícese la ISMM del barco principal	30	Dimensiones del barco en metros y punto de referencia de la ubicación informada (véase el Anexo 2, Fig. 17 y § 3.3.8.2.3.3). O, en el caso de una embarcación auxiliar, utilícese en este campo de datos la ISMM del barco principal en cuestión
Reserva	6	
Número total de bits	168	Ocupa un intervalo de tiempo

4.3.3.10 Mensaje 23: Instrucción de asignación de grupo

CUADRO 62

Contenido del Mensaje 23

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de mensaje	6	Identificador del Mensaje 23; su valor será siempre 23
Indicador de repetición	2	Utilizado por el repetidor para indicar las veces que el mensaje se ha repetido. 0-3; valor por defecto = 0; 3 = fin de la repetición
ID de origen	30	Número de ISMM de la estación que asigna
Reserva	2	Reserva. Debe ponerse a cero
Longitud 1	18	Longitud de la zona de validez de la asignación; ángulo superior derecho (noreste); en décimas de minutos ($\pm 180^\circ$, Este = positiva, Oeste = negativa)
Latitud 1	17	Latitud de la zona de validez de la asignación; ángulo superior derecho (noreste); en décimas de minutos ($\pm 90^\circ$, Norte = positiva, Sur = negativa)
Longitud 2	18	Longitud de la zona de validez de la asignación; ángulo inferior izquierdo (suroeste); en décimas de minutos ($\pm 180^\circ$, Este = positiva, Oeste = negativa)
Latitud 2	17	Latitud de la zona de validez de la asignación; ángulo inferior izquierdo (suroeste); en décimas de minutos ($\pm 90^\circ$, Norte = positiva, Sur = negativa)
Tipo de estación	4	0 = todos los tipos de móvil (valor por defecto); 1 = se reserva para uso futuro; 2 = todos los tipos de estaciones móviles Clase B; 3 = estación móvil a bordo de aeronave de búsqueda y salvamento; 4 = estación A a N; 5 = únicamente estaciones móviles Clase B «CS» a bordo de barcos; 6 = vías navegables interiores; 7 a 9 = para uso regional y; 10 a 15 = para uso futuro
Tipo de barco y tipo de carga	8	0 = todos los tipos (valor por defecto) 1...99 véase el Cuadro 18 del Anexo 2 100...199 se reserva para uso regional 200...255 se reserva para uso futuro
Reserva	22	Se reserva para uso futuro. No se utiliza. Se ha de fijar en cero
Modo Tx/Rx	2	Con este parámetro se indica a las estaciones respectivas que ingresen a uno de los siguientes modos: 0 = TxA/TxB, RxA/RxB (valor por defecto); 1 = TxA, RxA/RxB, 2 = TxB, RxA/RxB, 3 = se reserva para uso futuro
Intervalo de información	4	Con este parámetro se instruye a las estaciones respectivas a que utilicen el intervalo de información que se presenta en el Cuadro 63
Periodo de silencio	4	0 = valor por defecto = no se indica un periodo de silencio; 1-15 = periodo de 1 a 15 min
Reserva	6	Reserva. No se utiliza. Se ha de fijar a cero
Total	160	Ocupa un intervalo de tiempo

CUADRO 63

Valores del intervalo de información que se utilizarán con el Mensaje 23

Valor del campo del intervalo de información	Intervalo de información para el Mensaje 18
0	Según se determina en 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	2 s (no es pertinente para la Clase B «CS»)
10	Siguiente intervalo de información más corto
11	Siguiente intervalo de información más largo
12-15	Se reserva para uso futuro

NOTA 1 – Cuando la instrucción 1 ó 2 del modo Tx/Rx hace que se suspenda el funcionamiento en canal doble, el intervalo de información resultante es el doble del intervalo mostrado en el Cuadro.

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 en canal doble

El modo por defecto normal de funcionamiento deberá ser el modo funcionamiento en 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 de canal

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

- La gestión de canal se debe realizar 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 64

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	x	x		
	Zona de transición	B	xx		xx	
Zona 2	Zona de transición	C	xx		xx	
		D			x	x

x: Transmítase con la periodicidad nominal de informe.

xx: Transmítase con el doble de la periodicidad 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 LLSD

4.6.1 Funcionalidad LLSD

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 LLSD (acuses de recibo ni respuestas).

Debe lograrse la funcionalidad LLSD mediante un receptor de LLSD 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 LLSD

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

Uno de los procesos de recepción debe supervisar el canal 70 de LLSD durante los intervalos de tiempo de 30 s del Cuadro 65. Los dos procesos de recepción deben intercambiar esta designación.

CUADRO 65

Intervalos de supervisión de LLSD

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 las LLSD, 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 LLSD en cada transmisión de AIS⁹.

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

Estos intervalos deben programarse en la unidad durante su configuración. Deben utilizarse los intervalos de supervisión del Cuadro 65 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.

NOTA 1 – Véase el Anexo 3, § 1.2.

⁹ Durante los intervalos de supervisión de LLSD 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 LLSD 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 LLSD en cada intervalo de supervisión de LLSD sin que se afecte la calidad de funcionamiento de transmisión del AIS.