



**REPÚBLICA DEL PARAGUAY**  
**DIRECCIÓN NACIONAL DE AERONÁUTICA CIVIL**

**DINAC R 10**  
**“TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS”**

**VOLUMEN III**

**SISTEMA DE COMUNICACIONES**  
(Parte I – Sistema de comunicaciones de datos digitales)  
(Parte II – Sistema de comunicaciones orales)

*Esta Edición fue aprobada por Resolución N° 401/ 2021.-*

**CUARTA EDICIÓN - AMTD N°02**

**AÑO 2025.-**

## REGISTRO DE ENMIENDAS

REGISTRO DE ENMIENDAS			
NÚM.	FECHA DE APLICACIÓN	FECHA DE ANOTACIÓN	ANOTADA POR
01	27/11/2025	11/11/2025	MARCOS RAMIREZ
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

\*\*\*\*\*

## ÍNDICE. -

PARTES	TEMAS	EDICION	PÁG.
N/A	TAPA	CUARTA EDICION	N/A
I	REGISTRO DE ENMIENDAS	CUARTA EDICION	N/A
II	INDICE	CUARTA EDICION	N/A
III	REFERENCIA	CUARTA EDICION	N/A
IV	ANTECEDENTE	CUARTA EDICION	N/A
PARTE I.-	SISTEMAS DE COMUNICACIONES DE DATOS DIGITALES.-	CUARTA EDICION	1-20
CAPÍTULO 1.-	DEFINICIONES.-	CUARTA EDICION	1-4
CAPÍTULO 2.-	GENERALIDADES.-	CUARTA EDICION	(en preparación)
CAPÍTULO 3.-	RED DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS.-		
3.1	Introducción.-	CUARTA EDICION	1-7
3.2	Generalidades.-	CUARTA EDICION	1-7
3.3	Requisitos del sistema..-	CUARTA EDICION	1-7
3.4	Requisitos de las aplicaciones ATN.-	CUARTA EDICION	2-7
3.5	Requisitos del servicio de comunicaciones ATN.-	CUARTA EDICION	3-7
3.6	Requisitos de asignación de nombres y direccionamiento ATN.-	CUARTA EDICION	4-7
3.7	Requisitos de Seguridad ATN.-	CUARTA EDICION	4-7
TABLAS DEL CAPÍTULO 3.-		CUARTA EDICION	5-7
FIGURA DEL CAPÍTULO 3.-		CUARTA EDICION	7-7
CAPÍTULO 4.-	SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO POR SATÉLITE (EN RUTA) POR SATÉLITE [SMAS(R)].-		
4.1	Definiciones	CUARTA EDICION	1-7
4.2	Generalidades.-	CUARTA EDICION	2-7
4.3	Características RF.-	CUARTA EDICION	2-7
4.4	Prioridad y acceso preferente.-	CUARTA EDICION	3-7
4.5	Adquisición de señales y seguimiento.-	CUARTA EDICION	3-7
4.6	Requisitos de performance.-	CUARTA EDICION	3-7
4.7	Interfaces del sistema.-	CUARTA EDICION	6-7
CAPÍTULO 5.-	ENLACE AEROTERRESTRE DE DATOS SSR EN MODO S.-		
5.1	Características del Modo S.-	CUARTA EDICION	1-71
5.2	Tramas.-	CUARTA EDICION	1-71
5.3	Tablas de estados del DCE y del XDCE.-	CUARTA EDICION	37-71

5.4	Formatos de paquete en Modo S.-	CUARTA EDICION	38-71
<b>TABLAS DEL CAPÍTULO 5.-</b>		CUARTA EDICION	40-71
<b>FIGURAS DEL CAPÍTULO 5.-</b>		CUARTA EDICION	63-71
<b>CAPÍTULO 6.-</b>	<b>ENLACE DIGITAL AEROTERRESTRE VHF (VDL).-</b>		
6.1	Definiciones y capacidades del sistema.-	CUARTA EDICION	1-30
6.2	Características del sistema de la instalación de tierra.-	CUARTA EDICION	5-30
6.3	Características del sistema de la instalación de aeronave.-	CUARTA EDICION	6-30
6.4	Protocolos y servicios de la capa física.-	CUARTA EDICION	8-30
6.5	Protocolos y servicios de capa de enlace.-	CUARTA EDICION	17-30
6.6	Protocolos y servicios de capa de subred.-	CUARTA EDICION	18-30
6.7	Función de convergencia dependiente de la subred móvil VDL (SND CF).-	CUARTA EDICION	19-30
6.8	Unidad de voz para Modo 3.-	CUARTA EDICION	20-30
6.9	VDL en Modo 4.-	CUARTA EDICION	20-30
<b>TABLAS DEL CAPÍTULO 6.-</b>		CUARTA EDICION	26-30
<b>FIGURAS DEL CAPÍTULO 6.-</b>		CUARTA EDICION	28-30
<b>APÉNDICE DEL CAPÍTULO 6 — REFERENCIAS.-</b>		CUARTA EDICION	30-30
<b>CAPÍTULO 7.-</b>	<b>SISTEMA DE COMUNICACIONES MÓVILES AERONÁUTICAS DE AEROPUERTO (AEROMACS).-</b>		
7.1	Definiciones.-	CUARTA EDICION	1-8
7.2	Introducción	CUARTA EDICION	2-8
7.3	Generalidades	CUARTA EDICION	2-8
7.4	Características de las radiofrecuencias (RF)	CUARTA EDICION	3-8
7.5	Requisitos de la Performance	CUARTA EDICION	6-8
7.6	Interface del sistema	CUARTA EDICION	7-8
7.7	Requisitos de la aplicación	CUARTA EDICION	8-8
<b>CAPÍTULO 8.-</b>	<b>Red AFTN.-</b>		
8.1	Definiciones.-	CUARTA EDICION	1-38
8.2	Disposiciones técnicas relativas a los aparatos y circuitos de teleimpresor utilizados en la red AFTN.-	CUARTA EDICION	2-38
8.3	Equipo terminal relacionado con los canales de radioteleimpresores aeronáuticos que trabajan en la banda de 2,5 – 30 MHz.-	CUARTA EDICION	3-38
8.4	Características de los circuitos AFS interregionales.-	CUARTA EDICION	3-38
8.5	Disposiciones técnicas relativas a la transmisión de mensajes ATS.-	CUARTA EDICION	3-38
8.6	Disposiciones técnicas relativas al intercambio internacional de datos entre centros terrestres a velocidades binarias medias y elevadas.-	CUARTA EDICION	4-38
<b>TABLAS DEL CAPÍTULO 8.-</b>		CUARTA EDICION	27-38

<b>FIGURAS DEL CAPÍTULO 8-</b>		<b>CUARTA EDICION</b>	<b>38-38</b>
<b>CAPÍTULO 9.-</b>	<b>PLAN DE DIRECCIONES DE AERONAVE.-</b>	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>1-9</b>
Apéndice del Capítulo 9.-	Plan mundial para la atribución, asignación y aplicación de direcciones de aeronave.-	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>2-9</b>
1.	Generalidades.-	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>2-9</b>
2.	Descripción del plan.-	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>2-9</b>
3.	Administración del plan.-	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>2-9</b>
4.	Atribución de direcciones de aeronave.-	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>2-9</b>
5.	Asignación de direcciones de aeronave.-	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>3-9</b>
6.	Aplicación de las direcciones de aeronave.-	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>3-9</b>
7.	Administración de las asignaciones provisionales de dirección de aeronaves.-	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>4-9</b>
<b>Tabla 9-1.</b>	Atribuciones a los Estados de direcciones de aeronave.-	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>5-9</b>
<b>CAPÍTULO 10.-</b>	<b>COMUNICACIONES PUNTO A MULTIPUNTO.-</b>		
10.1	Servicio vía satélite para la difusión de información aeronáutica.-	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>1-1</b>
10.2	Servicio vía satélite para la difusión de la información elaborada por el WAFS.-	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>1-1</b>
<b>CAPÍTULO 11.-</b>	<b>ENLACE DE DATOS HF.-</b>		
11.1	Definiciones y funciones del sistema.-	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>1-11</b>
11.2	Sistema de enlace de datos HF.-	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>2-11</b>
11.3	Protocolo de enlace de datos HF	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>3-11</b>
11.4	Subsistencia de gestión de tierra	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>10-11</b>
<b>Tablas del Capítulo 11.-</b>		<b>CUARTA EDICION</b>	<b>11-11</b>
<b>Figura del Capítulo 11.-</b>		<b>CUARTA EDICION</b>	<b>12-11</b>
<b>CAPÍTULO 12.-</b>	<b>TRANSCEPTOR DE ACCESO UNIVERSAL (UAT).-</b>	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>1-16</b>
12.1	Definiciones y características generales del sistema.-	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>1-16</b>
12.2	Características del sistema de la instalación terrestre.-	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>4-16</b>
12.3	Características del sistema de la instalación de a bordo.-	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>4-16</b>
12.4	Características de la capa física.-	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>7-16</b>
12.5	Textos de orientación.-	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>11-16</b>
<b>Tablas del Capítulo 12.-</b>		<b>CUARTA EDICION</b>	<b>12-16</b>
<b>Figuras del Capítulo 12.-</b>		<b>CUARTA EDICION</b>	<b>14-16</b>
<b>PARTE II — SISTEMAS DE COMUNICACIONES ORALES.-</b>			
<b>CAPÍTULO 1.-</b>	<b>DEFINICIONES.-</b>	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>1-12</b>
<b>CAPÍTULO 2.-</b>	<b>SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO.-</b>	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>1-12</b>
2.1	Características del sistema aeroterrestre de comunicaciones VHF.-	<b>CUARTA EDICION</b>	<b>1-12</b>

2.2	Características del sistema de la instalación terrestre.-	CUARTA EDICION	1-12
2.3	Características del sistema de la instalación de a bordo.-	CUARTA EDICION	2-12
2.4	Características del sistema de comunicaciones HF en banda lateral única (BLU). para su utilización en el servicio móvil aeronáutico.-	CUARTA EDICION	6-12
<b>Tabla del Capítulo 2.-</b>		CUARTA EDICION	10-12
<b>Figuras del Capítulo 2.-</b>		CUARTA EDICION	11-12
<b>CAPÍTULO 3.-</b>	<b>SISTEMA SELCAL.- (NO APLICA)</b>		
<b>CAPÍTULO 4.-</b>	<b>CIRCUITOS ORALES AERONÁUTICOS.-</b>		
4.1	Disposiciones técnicas relativas a la conmutación y señalización de los circuitos orales aeronáuticos internacionales para aplicaciones tierra-tierra.-	CUARTA EDICION	1-1
<b>CAPÍTULO 5.-</b>	<b>TRANSMISOR DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO.-</b>		
5.1	Generalidades.-	CUARTA EDICION	1-9
5.2	Especificaciones del componente de 121,5 MHz de los transmisores de localización de emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento.-	CUARTA EDICION	2-9
5.3	Especificaciones para el componente de 406 MHz de los transmisores de localización de emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento.-	CUARTA EDICION	3-9
<b>APÉNDICE DEL CAPÍTULO 5.</b>	<b>CODIFICACIÓN DE LOS TRANSMISORES DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA.-</b>		
1	Generalidades.-	CUARTA EDICION	4-9
2	Codificación de los ELT.-	CUARTA EDICION	4-9
<b>ADJUNTOS.-</b>			
<b>ADJUNTO A LA PARTE I.-</b>	<b>Texto de orientación sobre el enlace digital en VHF (VDL).-</b>	CUARTA EDICION	1-7
1	Texto de orientación sobre el enlace digital en VHF (VDL).-	CUARTA EDICION	1-7
2	Descripción del sistema.-	CUARTA EDICION	1-7
3	Principios VDL.-	CUARTA EDICION	1-3
4	Concepto de red de estaciones terrestres VDL.-	CUARTA EDICION	3-7
5	Concepto de funcionamiento del VDL de a bordo.-	CUARTA EDICION	5-7
Figura del Adjunto a la Parte I.-		CUARTA EDICION	7-7
<b>ADJUNTO A LA PARTE II.-</b>	<b>Texto de orientación respecto a sistemas de comunicaciones.-</b>	CUARTA EDICION	1-2
1.	Equipo de comunicaciones VHF.-	CUARTA EDICION	1-2
2.	Sistema SELCAL.-	CUARTA EDICION	2-2

## REFERENCIAS

<b>Ley 1860/2002</b>	Código Aeronáutico Paraguay
<b>Ley Nº 73/1990</b>	Carta Orgánica de la DINAC
<b>Ley Nº 2199/2003</b>	Que dispone la reorganización de los órganos colegiados encargados de la Dirección de Empresas y Entidades del Estado Paraguayo
<b>Doc. OACI 9713</b>	Vocabulario de Aviación Civil Internacional
<b>Doc. OACI 9734</b>	Manual de Vigilancia de la Seguridad Operacional, parte A – Establecimiento y Gestión de un Sistema Estatal de Vigilancia de la Seguridad operacional.
<b>Anexo 10 de la OACI- Vol. III Enmienda 93</b>	Sistemas de Comunicaciones. - (Parte I — Sistemas de comunicaciones de datos digitales Parte II — Sistemas de comunicaciones orales)
<b>DINAC R00/ 23</b>	Desarrollo y Enmienda de Reglamentos, Manuales y Circulares de Asesoramiento – Tercera Edición. -

\*\*\*\*\*

## ANTECEDENTES

El Paraguay, como signatario del convenio sobre Aviación Civil Internacional (Chicago-1944), según Decreto N° 10.818/45, ratificado por el Congreso Nacional por Ley N° 09/48, que establece en el Capítulo 4 “Normas y Métodos recomendados internacionales”, Artículo 37 “Adopción de Normas y Procedimientos Internacionales”, en el que cada Estado contratante se encuentra comprometido a colaborar, a fin de lograr el más alto grado de uniformidad posible en las reglamentaciones, normas, procedimientos y organización relativos a las aeronaves, personal, aerovías y servicios auxiliares, en todas las cuestiones en que tal uniformidad facilite y mejore la navegación aérea.

La Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC), por Resolución N° 857/2016, aprueba el DINAC R10 – TELECOMUNICACIONES AERONAUTICAS , VOLUMEN III- SISTEMAS DE COMUNICACIONES, Tercera Edición.

Esta Cuarta Edición del DINAC R10- VOL III, corresponde a la Resolución N° 417/2020- Reglas para el Desarrollo, aprobación, homologación y enmienda de reglamentos, manuales técnicos y otros documentos- 2º edición.

Esta Cuarta Edición del DINAC R10 – VOL III - AMDT 01, corresponde a la enmienda 92 del ANEXO OACI 10 Vol. III, sobre - a) dirección de aeronave de 24 bits; y b) gestión de la información de todo el sistema (SWIM) y seguridad de la información.

Así mismo, se incorpora en esta edición la figura de Proveedor de servicio CNS, como actualizaciones necesarias y recomendadas en la Última Asistencia Técnica realizada por la OACI, según Resolución DINAC N° 395/2016 de fecha 18 de marzo de 2016. “Por la que se actualiza el Organigrama de la DINAC, diferenciándose de las áreas normativas de las proveedoras de servicios”



Esta nueva AMDT 02, La Enmienda 93 surge de las recomendaciones de la sexta reunión del Grupo de Trabajo sobre la Infraestructura de las Comunicaciones de Datos del Grupo Experto en Comunicaciones (CP-DCIWG/6) para la actualización de los requisitos de la familia de protocolos de internet (IPS) de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) en relación con la movilidad de IPS entre múltiples medios, asignación de nombres y direccionamiento, seguridad de IPS, calidad del servicio (QoS), gestión del sistema y aspectos generales de transición.

\*\*\*\*\*



# **PARTE I – SISTEMA DE COMUNICACIONES DE DATOS DIGITALES. -**

## CAPITULO 1.-

### DEFINICIONES. -

**Nota 1.** - Todas las referencias al “Reglamento de Radiocomunicaciones” se refieren al Reglamento de Radiocomunicaciones publicado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (**UIT**). El Reglamento de Radiocomunicaciones se enmienda de tiempo en tiempo en el marco de las decisiones adoptadas en las actas finales de las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones celebradas normalmente cada dos a tres años. También se dispone de más información sobre los procesos seguidos por la **UIT** en el uso de las frecuencias para los sistemas radioeléctricos aeronáuticos en el Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias, que incluye la declaración de las políticas aprobadas por la OACI (Doc 9718).-

**Nota 2.-** Esta parte del **DINAC R10** comprende normas y métodos recomendados sobre ciertas clases de equipo para sistemas de comunicaciones. Si bien los Estados contratantes determinan la necesidad de instalaciones específicas de acuerdo con las condiciones prescritas en la norma o método recomendado pertinente, el Consejo examina periódicamente la necesidad de instalaciones específicas y expone a los Estados contratantes interesados la opinión y recomendaciones de la **OACI**, basándose generalmente en las recomendaciones de las conferencias regionales de navegación aérea (Doc 8144 de la **OACI**, Instrucciones para las reuniones regionales de navegación aérea y reglamento interno de las mismas).-

**Nota 3.** - En este capítulo figuran las definiciones generales que corresponden a los sistemas de comunicaciones. Las definiciones específicas de cada uno de los sistemas que se incluyen en este volumen figuran en los capítulos pertinentes. -

**Nota 4.** - En el **DINAC R10 Volumen I, 2.9** y **Volumen I, Adjunto F**, respectivamente, figura texto acerca de la fuente secundaria de energía y texto de orientación relativo a la confiabilidad y disponibilidad de los sistemas de comunicaciones. -

**Nota 5.** - Las disposiciones relativas a la seguridad de la información figuran en los Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión de la información (**PANS-IM**, Doc 10199).

**PROVEEDOR DE LOS SERVICIOS DE RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN, COMUNICACIONES Y VIGILANCIA (CNSP).** Parte de la Organización establecida por la DINAC para proveer los servicios de radioayudas para la navegación, comunicaciones y vigilancia (CNS), la cual debe demostrar el cumplimiento de lo exigido en este reglamento.

**ACCESO MÚLTIPLE POR DIVISIÓN EN EL TIEMPO (IDMA).** Un plan de acceso múltiple basado en la utilización en tiempo compartido de un canal **RF** que utiliza:

- 1) Intervalos de tiempo discretos contiguos como el recurso fundamental compartido; y
- 2) Un conjunto de protocolos operacionales que permiten a los usuarios interactuar con una estación principal de control para obtener acceso al canal. -

**ALOJA A INTERVALOS.** Estrategia de acceso aleatorio por la cual múltiples usuarios tienen acceso independiente al mismo canal de comunicaciones, pero cada comunicación debe limitarse a un intervalo de tiempo fijo. Todos los usuarios conocen la estructura común de intervalos de tiempo, pero no existe ningún otro tipo de coordinación entre ellos.-

**COMUNICACIONES AERONÁUTICAS ADMINISTRATIVAS (AAC).** Comunicaciones necesarias para el intercambio de mensajes aeronáuticos administrativos.-

**COMUNICACIONES POR ENLACE DE DATOS CONTROLADOR-PILOTO (CPDLC).** Comunicación entre el controlador y el piloto por medio de enlace de datos para las comunicaciones ATC.-

**CONTROL DE LAS OPERACIONES AERONÁUTICAS (AOC).** Comunicaciones necesarias para ejercer la autoridad respecto a la iniciación, continuación, desviación o terminación de un vuelo por razones de seguridad operacional, regularidad y eficiencia. -

**CORRECCIÓN DE ERRORES SIN CANAL DE RETORNO (FEC).** Proceso que consiste en añadir información redundante a la señal transmitida de manera que sea posible corregir, en el receptor, los errores en que se haya incurrido durante la transmisión.-

**DE EXTREMO A EXTREMO.** Perteneciente o relativo a un trayecto completo de comunicaciones, ordinariamente desde (1) la interfaz entre la fuente de información y el sistema de comunicaciones en el extremo de transmisión hasta (2) la interfaz entre el sistema de comunicaciones y el usuario o procesador de la información, o la aplicación en el extremo de recepción.-

**DESVIACIÓN DOPPLER.** Desviación de frecuencia observada en un receptor debido al movimiento relativo de transmisor y receptor.

**DIRECCIÓN DE AERONAVE.** Combinación única de 24 bits que puede asignarse a una aeronave para fines de las comunicaciones aeroterrestres, la navegación y la vigilancia.-

**ENCAMINADOR.** Nodo que redirige los paquetes que cursan por el protocolo de internet (IP) que no le están dirigidos. El encaminador gestiona la retransmisión y encaminamiento de los datos que están en tránsito desde un sistema de origen hacia un sistema de destino.-

**ENLACE DIGITAL EN VHF (VDL).** Subred móvil constituyente de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN), que funciona en la banda de frecuencias VHF móviles aeronáuticas. Además, el VDL puede proporcionar funciones ajenas a la ATN, tales como, por ejemplo, la voz digitalizada.-

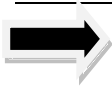
**ESTACIÓN TERRENA DE AERONAVE (AES).** Estación terrena móvil del servicio móvil aeronáutico por satélite instalada a bordo de una aeronave (véase también "GES").-

**ESTACIÓN TERRENA DE TIERRA (GES).** Estación terrena del servicio fijo por satélite o, en algunos casos, del servicio móvil aeronáutico por satélite, instalada en tierra en un punto fijo especificado para proporcionar un enlace de alimentación al servicio móvil aeronáutico por satélite.-

**Nota.-** Esta definición se utiliza en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT bajo el título de "Estación terrena aeronáutica". La definición de "GES" que figura en este documento para ser empleada en los SARPS se incluye para distinguirla claramente de la estación terrena de aeronave (AES), que es una estación del servicio móvil a bordo de una aeronave.-

**MODO CIRCUITO.** Configuración de la red de comunicaciones que confiere la apariencia a la aplicación de un trayecto de transmisión especializado.-





**MULTIENLACE.** La capacidad para usar más de una de las subredes aire-tierra disponibles con el fin de proporcionar la performance requerida.-

**MULTIPLEX POR DISTRIBUCIÓN EN EL TIEMPO (IDM).** Estrategia de compartición de canal por la que se establece una secuencia en tiempo, en el mismo canal, de paquetes de información provenientes de la misma fuente pero hacia destinos distintos.-

**POTENCIA ISÓTROPICA RADIADA EQUIVALENTE (P.I.R.E).** Producto de la potencia suministrada a la antena transmisora por la ganancia de antena en una dirección determinada en relación con una antena isótropa (ganancia absoluta o isótropa).-

**PRECISIÓN DE VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN POR CANAL.** Precisión relativa del reloj con el que se sincronizan los bits transmitidos por canal. Por ejemplo, a una velocidad de transmisión por canal de 1,2 kbits/s, un error máximo de una parte en 106 implica que el error máximo admisible en el reloj es de  $\pm 1,2 \times 10^{-6}$  Hz.-

**PROPORCIÓN DE ERRORES EN LOS BITS (BER).** Número de errores en los bits en una muestra dividido por el número total de bits de la muestra, obtenido generalmente como promedio de numerosas muestras del mismo tipo.-

**PUNTO-A-PUNTO.** Perteneciente o relativo a la interconexión de dos dispositivos, particularmente instrumentos de usuario de extremo. Trayecto de comunicaciones de servicio cuyo objetivo consiste en conectar dos usuarios de extremos discretos; por contraposición al servicio de radiodifusión o al servicio multipunto.-

**RED DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS (AIN).** Arquitectura mundial entre redes que permite el intercambio de datos digitales de las subredes de datos de tierra, aire tierra y aviónica para la seguridad operacional de la navegación aérea y el funcionamiento regular, eficiente y económico de los servicios de tránsito aéreo.-

**RELACIÓN DE ENERGÍA POR SÍMBOLO A DENSIDAD DE RUIDO ( $E_s/N_0$ ).** Relación entre el promedio de energía transmitida por símbolo de canal y el promedio de potencia de ruido en una anchura de banda de 1 Hz, habitualmente expresada en dB. Para la **A BPSK** y **A QPSK**, un símbolo de canal se refiere a un bit de canal.-

**RELACIÓN DE GANANCIA A TEMPERATURA DE RUIDO.** Relación, habitualmente expresada en dBIK, entre la ganancia de antena y el ruido en la salida del receptor del subsistema de antena. El ruido se expresa como la temperatura a la que debe elevarse una resistencia de un ohmio para producir la misma densidad de potencia de ruido.-

**RELACIÓN DE PORTADORA A DENSIDAD DE RUIDO ( $C/N_0$ ).** Relación entre la potencia total de portadora y la potencia promedio de ruido en una anchura de banda de 1 Hz, habitualmente expresada en dBHz.-

**RELACIÓN DE PORTADORA A TRAYECTOS MÚLTIPLES ( $C/M$ ).** Relación entre la potencia de portadora recibida directamente, es decir, sin reflexión, y la potencia de trayectos múltiples, es decir, la potencia de portadora recibida por reflexión.-

**RETARDO DE TRÁNSITO.** En los sistemas de datos por paquete, el tiempo transcurrido entre una petición de transmisión de un paquete de ensamblado de datos y una indicación en el extremo receptor de que el correspondiente paquete ha sido recibido y de que está preparado para ser utilizado o transferido.-

**SERVICIO AUTOMÁTICO DE INFORMACIÓN TERMINAL (AIIS).** Suministro automático de información de rutina, actualizada, a las aeronaves que llegan y que salen, durante las 24 horas o un periodo inferior determinado.-

**SERVICIO AUTOMÁTICO DE INFORMACIÓN TERMINAL POR ENLACE DE DATOS (ATIS D).** Suministro del ATIS mediante enlace de datos. -

**SERVICIO AUTOMÁTICO DE INFORMACIÓN TERMINAL VOZ (ATIS VOZ).** Suministro del ATIS mediante radiodifusiones orales continuas y repetitivas.

**SERVICIO DE INFORMACIÓN DE VUELO (FIS).** Servicio cuya finalidad es aconsejar y facilitar información útil para la realización segura y eficiente de los vuelos. -

**SERVICIOS DE INFORMACIÓN DE VUELO POR ENLACE DE DATOS (FIS-D).** El suministro de FIS por enlace de datos. -

**SERVICIO DE TRÁNSITO AÉREO.** Expresión genérica que se aplica, según el caso, a los servicios de información de vuelo, alerta, asesoramiento de tránsito aéreo, control de tránsito aéreo (servicios de control de área, control de aproximación o control de aeródromo). -

**SISTEMA INTERMEDIO (IS).** Sistema encargado de las funciones de retransmisión y encaminamiento y que comprende las tres últimas capas del modelo de referencia de OSI. -

**SUBRED EN MODO S.** Medio para ejecutar un intercambio de datos digitales mediante el uso de interrogadores y transpondedores del radar secundario de vigilancia (SSR) en **Modo S**, de conformidad con protocolos definidos. -

**USUARIO DE EXTREMO.** Fuente primera o usuario último de la información.

**VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN POR CANAL.** Velocidad a la cual se transmiten los bits por canal RF. Entre estos bits se incluyen aquellos de alineación de trama y de corrección de errores, así como los de información. En la transmisión en ráfagas, la velocidad de transmisión por canal se refiere a la velocidad instantánea de ráfaga durante el periodo de la ráfaga. -

**VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMÁTICA - CONTRATO (ADS-C).** Medio por el cual el sistema terrestre y la aeronave intercambiarán, mediante enlace de datos, los términos de un acuerdo **ADS C**, especificándose en qué condiciones se iniciarían informes **ADS C** y qué datos contendrían los informes. -

\*\*\*\*\*

## **CAPÍTULO 2. GENERALIDADES. -**

(En preparación).-

\*\*\*\*\*

## CAPÍTULO 3.

### RED DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS. -

**Nota 1.-** Las especificaciones técnicas detalladas para las aplicaciones ATN/OSI figuran en el documento titulado “Manual on Detailed Technical Specifications for the Aeronautical Telecommunication Network (ATN) using ISO/OSI standards and protocols” (Manual de especificaciones técnicas detalladas para la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) utilizando normas y protocolos ISO/OSI) (Doc 9880) ~~y en el Manual de disposiciones técnicas de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) (Doc 9705).~~

**Nota 2.-** Las especificaciones técnicas detalladas para las aplicaciones ATN/IPS figuran en el manual titulado “Manual for the ATN using IPS standards and protocols” (Manual de especificaciones técnicas detalladas para la ATN utilizando normas y protocolos IPS) (Doc 9896) ~~(disponible en forma electrónica en la ICAO-Net).~~

**Nota 3.-** Los requisitos ATN especificados en este Anexo se aplican tanto a ATN/OSI como a ATN/IPS.

#### 3.1

#### INTRODUCCIÓN. -

##### 3.1.1

La ATN tiene por finalidad específica y exclusiva prestar servicios de comunicaciones voz y de datos digitales a los organismos proveedores de servicios de tránsito aéreo y a las empresas explotadoras de aeronaves en apoyo de:

- a) comunicaciones de los servicios de tránsito aéreo (ATSC) con la aeronave;
- b) comunicaciones de los servicios de tránsito aéreo entre dependencias ATS;
- c) comunicaciones de control de las operaciones aeronáuticas (AOC); y
- d) comunicaciones aeronáuticas administrativas (AAC);

#### 3.2

#### GENERALIDADES. -

**Nota. -** Las normas y métodos recomendados que figuran en las secciones 3.4 a 3.8 definen los protocolos y servicios mínimos requeridos para la implantación de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) a escala mundial. -

##### 3.2.1

Los servicios de comunicaciones de la ATN funcionarán con las aplicaciones ATN.

##### 3.2.2

Los requisitos para la implantación de la ATN se formularán sobre la base de acuerdos regionales de navegación aérea. En estos acuerdos, se especificará el área en que se aplicarán las normas de comunicaciones para ATN/OSI o ATN/IPS.-

#### 3.3

#### REQUISITOS GENERALES.-

##### 3.3.1

La ATN utilizará las normas de comunicaciones para interconexión de sistemas abiertos (OSI) de la Organización Internacional de Normalización (ISO), o las normas de comunicaciones de la Sociedad Internet (ISOC) para el conjunto de protocolos de Internet (IPS).-

**Nota 1.-** ~~Se prefiere la implantación ATN/IPS para las redes tierra-tierra. Si bien ATN/OSI sigue aceptándose en las redes aeroterrestres, particularmente~~

~~cuando se utiliza VDL en Modo 2, se prevé que en el futuro se utilizará ATN/IPS en las aplicaciones aeroterrestres.-~~

~~**Nota 2.-** Se prevé que el interfuncionamiento entre redes OSI/IPS interconectadas se establecerá antes de la implantación.-~~

**Nota 3.-** Los textos de orientación sobre el interfuncionamiento entre ATN/OSI y ATN/IPS están contenidos en el Manual para implantar la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) utilizando normas y protocolos de la familia de protocolos de Internet (IPS) (Doc 9896 de la OACI.-

**3.3.2** La cabecera **AFTN/AMHS** garantizará el interfuncionamiento de las estaciones y redes **AFTN** y **CIDIN** con la **ATN**.-

~~**3.3.3** El o los trayectos autorizado(s) se definirá(n) sobre la base de una política de encaminamiento predefinida.-~~

**3.3.4.3** La **ATN** transmitirá, retransmitirá y entregará mensajes de acuerdo con las clasificaciones de prioridades y sin discriminación o retraso indebido QoS requerido para el funcionamiento de la ATN. -

**3.3.4** La **ATN** transmitirá, retransmitirá y entregará mensajes de acuerdo con la política de seguridad aplicable.

**3.3.5** La ATN transmitirá, retransmitirá y entregará mensajes de acuerdo con los criterios de encaminamiento aplicables.

**Nota. -** La QoS, así como la política de seguridad y los criterios de encaminamiento aplicables, son predeterminados y acordados por la entidad encargada (como el proveedor de servicios de tránsito aéreo y/o el explotador de aeronaves) para los tipos de tráfico específicos.

~~**3.3.5** La **ATN** dispondrá de los medios para definir las comunicaciones de datos que pueden transmitirse únicamente por los trayectos autorizados con respecto al tipo y categoría de tráfico de mensajes especificados por el usuario.-~~

**3.3.6** La **ATN** establecerá las comunicaciones de conformidad con la especificación de performance de comunicación requerida (**RCP**) prescrita y la especificación de performance de vigilancia requerida (**RSP**).-

~~**Nota. -** El Manual sobre la performance de comunicación requerida (**RCP**), (Doc 9869 de la OACI) Para más orientación sobre las especificaciones de RCP y RSP, véase el Manual de comunicaciones y vigilancia basadas en la performance (PBCS) (Doc 9869 de la OACI) contiene la información necesaria sobre **RCP**.-~~

**3.3.7** La **ATN** funcionará de conformidad con las prioridades de comunicaciones definidas en la **Tabla 3-1\*** y la **Tabla 3-2**.-

~~**3.3.8** La **ATN** permitirá el intercambio de información de aplicación para indicar que se dispone de uno o varios trayectos autorizados.-~~

~~**3.3.98** La **ATN** notificará a los procesos de las aplicaciones apropiadas cuando no se disponga de trayecto autorizado cuando no se entregue un mensaje con éxito.-~~

**Nota.-** Es responsabilidad de los servicios de comunicaciones de las capas superiores **ATN**, tales como un servicio de diálogo, determinar si un mensaje se ha entregado con éxito al par en la comunicación y notificar la falta de entrega al remitente del mensaje y la aplicación correspondiente en caso de que el par no haya confirmado la entrega.

**3.3.109** La **ATN** dispondrá de lo necesario para utilizar eficientemente las subredes de anchura de banda limitada.-

**3.4.10** La **ATN/IPS** será capaz de dar apoyo al multitenlace.



**Nota 1.-** Para obtener orientación, véase el Manual para implantar la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) utilizando normas y protocolos de la familia de protocolos de Internet (IPS) (Doc 9896).

**Nota 2.-** También puede usarse la ATN/OSI para establecer multienlaces. Para obtener orientación pertinente, véase la publicación Manual on Technical Specifications for ATN using ISO/OSI Standards and Protocols (Doc 9880) (Manual de especificaciones técnicas detalladas para la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) utilizando normas y protocolos ISO/OSI).-

**3.3.11** La **ATN** deberá permitir la conexión de un sistema intermedio de aeronave (encaminador) con un sistema intermedio de tierra (encaminador) a través de diferentes subredes.-

**3.3.12** La **ATN** deberá permitir la conexión de un sistema intermedio de aeronave (encaminador) con diferentes sistemas intermedios de tierra (encaminador).-

**3.3.13** La **ATN** permitirá el intercambio de información sobre direcciones entre aplicaciones.-

**3.3.14** Cuando se utilice la hora absoluta del día en la **ATN**, tendrá una exactitud de 1 segundo en relación con el tiempo universal coordinado (**UTC**).-

**Nota.-** El valor de exactitud del tiempo da como resultado errores de sincronización de hasta dos segundos.-

### 3.4 REQUISITOS DE LAS APLICACIONES ATN.-

#### 3.4.1 APLICACIONES DEL SISTEMA.-

**Nota.** - Las aplicaciones del sistema proporcionan los servicios necesarios para el funcionamiento de la **ATN**.-

**3.4.1.1** La **ATN** dará apoyo a las aplicaciones de capacidad de iniciación de enlace de datos (**DLIC**) cuando se implanten los enlaces de datos aire-tierra.-

**Nota.** - La capacidad de iniciación de enlace de datos (**DLIC**) se define en el Manual de aplicaciones de enlace de datos para los servicios de tránsito aéreo (**Doc 9694, Parte I de la OACI**) Global Operational Data Link (**GOLD**) Manual (Doc. 10037) [Manual de enlaces de datos para las operaciones mundiales (**GOLD**)] se proporcionará orientación sobre el uso de la capacidad de iniciación de enlace de datos (**DLIC**).-

**3.4.1.2** Cuando se ponga en funcionamiento el **ATSMHS** y/o los protocolos de seguridad, el sistema de extremo la **ATN/OSI** dará apoyo a las funciones de aplicación del directorio de servicios (**DIR**) siguientes:

- a) extracción de información de directorio; y
- b) modificación de información de directorio.-

\* Las Tablas 3-1 y 3-2 están ubicadas al final de este capítulo.

**Nota.** - El **DIR** también puede usarse cuando se ponen en funcionamiento los protocolos de seguridad. -

#### 3.4.2 APLICACIONES AIRE-TIERRA. -

**3.4.2.1** La **ATN** tendrá capacidad para dar apoyo a una o más de las siguientes aplicaciones:

- a) **ADS-C**; y
- b) **CPDLC**; y
- c) **FIS** (incluidos **ATIS** y **METAR**).-

**Nota.** - Véase el Manual de aplicaciones de enlace de datos para los servicios de tránsito aéreo (**Doc 9694 de la OACI**). - El Global Operational Data

*Link (GOLD) Manual (Doc 10037) (Manual de enlaces de datos para las operaciones mundiales (GOLD) proporciona orientación sobre el uso de ADS-C y CPDLC.*

### 3.4.3 APLICACIONES TIERRA-TIERRA. -

3.4.3.1 La ATN tendrá capacidad para dar apoyo a las siguientes aplicaciones:

- a) la comunicación de datos entre instalaciones **ATS (AIDC)**; y
- b) las aplicaciones de servicio de tratamiento de mensajes **ATS (ATSMHS)**.-
- c) las comunicaciones orales aeronáuticas; y
- d) las aplicaciones habilitadas para la gestión de la información de todo el sistema (SWIM).

**Nota.** - Véase el Manual de aplicaciones de enlace de datos para los servicios de tránsito aéreo (**Doc 9694 de la OACI**). -

### 3.5 REQUISITOS DE LAS APLICACIONES ATN. -

#### 3.5.1 APLICACIONES DEL SISTEMA

**Nota.** - Las aplicaciones del sistema proporcionan los servicios necesarios para el funcionamiento de la ATN.

3.5.1.1 La ATN dará apoyo a las aplicaciones de capacidad de iniciación de enlace de datos (DLIC) cuando se implanten los enlaces de datos aire-tierra.

**Nota.** - ~~La capacidad de iniciación de enlace de datos (DLIC) se define en el Manual de aplicaciones de enlace de datos para los servicios de tránsito aéreo (Doc 9694, Parte I).~~ Global Operational Data Link (GOLD) Manual (Doc 10037) [Manual de enlaces de datos para las operaciones mundiales (GOLD)] se proporciona orientación sobre el uso de la capacidad de iniciación de enlace de datos (DLIC).

3.5.1.2 Cuando se ponga en funcionamiento el **ATSMHS** ~~y/o los protocolos de seguridad, el sistema de extremo~~ la ATN/OSI dará apoyo a las funciones de aplicación del directorio de servicios (DIR) siguientes:

- a) extracción de información de directorio; y
- b) modificación de información de directorio.

**Nota.** - El DIR también puede usarse cuando se ponen en funcionamiento los protocolos de seguridad.

#### 3.5.2 APLICACIONES AIRE-TIERRA.

3.5.2.1 La ATN tendrá capacidad para dar apoyo a ~~una o más de~~ las siguientes aplicaciones:

- a) ADS-C; y
- b) CPDLC; y
- c) ~~FIS (incluidos ATIS y METAR).~~

**Nota.** - ~~Véase el Manual de aplicaciones de enlace de datos para los servicios de tránsito aéreo (Doc 9694).~~ Global Operational Data Link (GOLD) Manual (Doc 10037) (Manual de enlaces de datos para las operaciones mundiales (GOLD) proporciona orientación sobre el uso de ADS-C y CPDLC.

#### 3.5.3 APLICACIONES TIERRA-TIERRA.

3.5.3.1 La ATN tendrá capacidad para dar apoyo a las siguientes aplicaciones:

- a) la comunicación de datos entre instalaciones **ATS (AIDC)**; y
- b) las aplicaciones de servicio de tratamiento de mensajes **ATS (ATSMHS)**;

c) las comunicaciones orales aeronáuticas; y

d) las aplicaciones habilitadas para la gestión de la información de todo el sistema (SWIM).

**Nota.** - Véase el Manual de aplicaciones de enlace de datos para los servicios de tránsito aéreo (Doc 9694).

### **3.6 REQUISITOS DEL SERVICIO DE COMUNICACIÓN ATN.-**

#### **3.6.1 SERVICIO DE COMUNICACIONES DE LAS CAPAS SUPERIORES ATN/IPS.-**

**3.6.1.1** Un sistema anfitrión (host) **ATN\*** tendrá la capacidad de dar apoyo a las capas superiores **ATN/IPS**, incluida una capa de aplicación.-

#### **3.6.2 SERVICIO DE COMUNICACIONES DE LAS CAPAS SUPERIORES ATN/OSI.-**

**3.6.2.1** Un sistema de extremo **ATN/OSI (ES)\*** tendrá la capacidad de dar apoyo a los servicios de comunicaciones de las capas superiores (**ULCS**), incluidas las capas de sesión, presentación y aplicación.-

#### **3.6.3 SERVICIO DE COMUNICACIONES ATN/IPS**

**3.6.3.1** Un sistema anfitrión (host) **ATN** tendrá la capacidad de dar apoyo a las **ATN/IPS**, incluidas:

- a) la capa de transporte, de conformidad con RFC 793 (TCP) y RFC 768 (UDP); y
- b) la capa de red, de conformidad con RFC 2460 (IPv6).-

**3.6.3.2** **UN ENCAMINADOR IPS** dará apoyo a la capa de red **ATN** de conformidad con **RFC 2460 (IPv6)** y **RFC 4271 (BGP)**, y **RFC 2858** (extensiones de multiprotocolo **BGP**).-

\* Un sistema anfitrión (host) **ATN** es un sistema de extremo **ATN** en la terminología **OSI**; un sistema de extremo **ATN** es un sistema anfitrión (host) en la terminología **IPS**.-

#### **3.6.4 SERVICIO DE COMUNICACIONES ATN/OSI.-**

**3.6.4.1** Un sistema de extremos **ATN/OSI** tendrá capacidad para dar apoyo a la **ATN**, incluyendo:

- a) la capa de transporte de conformidad con **ISO/IEC 8073 (TP4)**, y como opción, **ISO/IEC 8602 (CLTP)**; y
- b) la capa de red de conformidad con **ISO/IEC 8473 (CLNP)**.-

**3.6.4.2** Un sistema intermedio (**IS**) **ATN** dará apoyo a la capa de red **ATN** de conformidad con **ISO/IEC 8473 (CLNP)** e **ISO/IEC 10747 (IDRP)**.-

### **3.7 3.6 REQUISITOS DE ASIGNACIÓN DE NOMBRES Y DIRECCIONAMIENTO ATN.-**

**Nota.** - El plan de asignación de nombres y direccionamiento **ATN** se ajusta a los principios de identificación inequívoca de sistemas intermedios (encaminadores) y sistemas de extremo (anfitriones) y permite la normalización de direcciones mundiales.-

**3.7.1** En la **ATN** se dispondrá lo necesario para la identificación inequívoca de aplicaciones.-

**3.7.23.6.2** En la **ATN** se dispondrá lo necesario para el direccionamiento inequívoco tendrá la capacidad de identificar inequívocamente las entidades origen de destino. -

**3.7.33.6.3** La **ATN** dispondrá de los medios para el direccionamiento inequívoco respecto de todos los sistemas de extremo (anfitriones) e intermedios (encaminadores) de la **ATN**. -

**Nota.** – Un sistema de extremo ATN es un sistema anfitrión (host) en la terminología IPS; un sistema anfitrión (host) ATN es un sistema de extremo ATS en la terminología OSI. -

**3.76.4** Los planes de asignación de nombres y direccionamiento **ATN** permitirán que los Estados y organizaciones asignen las direcciones y nombres dentro de sus propios dominios administrativos. -

### **3.83.7 REQUISITOS DE SEGURIDAD ATN. -**

**3.8.43.7.1** La **ATN** dispondrá lo necesario para que únicamente la dependencia **ATS** de control pueda dar instrucciones **ATC** a las aeronaves que operan en su espacio aéreo. -

~~**Nota.** – Esto se logra mediante los aspectos “autoridad de datos vigente” y “autoridad de datos siguiente” de la aplicación de las comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC).-~~

**3.87.2** La **ATN** permitirá que el destinatario de un mensaje identifique al originador del mismo. -

**3.8.33.7.3** Los sistemas de extremo de la **ATN** que dan apoyo a los servicios de seguridad ATN tendrán la capacidad de autenticar la identidad de los sistemas de extremo pares, autenticar la fuente de mensajes y garantizar la integridad de los datos de los mensajes. -

~~**Nota.** - El uso de seguridad constituye el valor preestablecido, sin embargo, su implantación depende de las políticas locales. La capacidad de autenticar la identidad de los sistemas de extremo pares tiene por objeto proporcionar protección contra simulaciones (“spoofing”), “controladores fantasmas” o “aeronaves fantasmas” -~~

**3.87.4** Los servicios **ATN** estarán protegidos contra ataques al servicio hasta un nivel acorde con los requisitos del servicio de la aplicación y hasta un nivel conforme a los riesgos de seguridad y las políticas aplicables. -

**Nota.** — En el Manual of Security Risk Assessment (SRA) for Aeronautical Communications (Doc 10145) (Manual de evaluación de riesgos de seguridad (SRA) para las comunicaciones aeronáuticas) figura información detallada sobre las políticas locales y los riesgos de seguridad para la ATN y su mitigación.

## TABLAS DEL CAPÍTULO 3

TABLA 3-1.-

## CORRESPONDENCIA DE LAS PRIORIDADES DE COMUNICACIONES ATN.-

<i>Categorías de mensajes</i>	<i>Aplicación ATN</i>	<i>Prioridad del protocolo correspondiente</i>	
		<i>Prioridad de la capa de transporte</i>	<i>Prioridad de la capa de red</i>
Gestión de red/sistemas		0	14
Comunicaciones de socorro		1	13
Comunicaciones urgentes		2	12
Mensajes de alta prioridad relativos a la seguridad del vuelo	CPDLC, ADS-C	3	11
Mensajes de prioridad normal relativos a la seguridad del vuelo	AIDC, ATIS	4	10
Comunicaciones meteorológicas	METAR	5	9
Comunicaciones relativas a la regularidad del vuelo	DLIC, ATSMHS	6	8
Mensajes del servicio de información aeronáutica		7	7
Administración de red/sistemas	DIR	8	6
Mensajes aeronáuticos administrativos		9	5
<por asignar>		10	4
Comunicaciones de prioridad urgente administrativas y relativas a la Carta de las Naciones Unidas		11	3
Comunicaciones de alta prioridad administrativas y de los Estados/gobiernos		12	2
Comunicaciones administrativas de prioridad normal		13	1
Comunicaciones administrativas de baja prioridad y comunicaciones aeronáuticas de los pasajeros		14	0
<i>Nota: Las prioridades de la capa de red que figuran en esta tabla se aplican únicamente a la prioridad de red sin conexión y no a la prioridad de la subred.</i>			

TABLA 3-2.

**CORRESPONDENCIA DE LA PRIORIDAD DE LA RED ATN  
RESPECTO A LA PRIORIDAD DE LA SUBRED MÓVIL.-**

<i>Categorías de mensajes</i>	<i>Prioridad de la capa de red ATN</i>	<i>Prioridad correspondiente de la subred móvil (véase la Nota 4)</i>					
		<i>SMAS</i>	<i>VDL Modo 2</i>	<i>VDL Modo 3</i>	<i>VDL Modo 4</i>	<i>SSR Modo S</i>	<i>HFDL</i>
Gestión de red/sistemas	14	14	véase la Nota 1	3	14	alta	14
Comunicaciones de socorro	13	14	véase la Nota 1	2	13	alta	14
Comunicaciones urgentes	12	14	véase la Nota 1	2	12	alta	14
Mensajes de alta prioridad relativos a la seguridad del vuelo	11	11	véase la Nota 1	2	11	alta	11
Mensajes de prioridad normal relativos a la seguridad del vuelo	10	11	véase la Nota 1	2	10	alta	11
Comunicaciones meteorológicas	9	8	véase la Nota 1	1	9	baja	8
Comunicaciones relativas a la regularidad del vuelo	8	7	véase la Nota 1	1	8	baja	7
Mensajes del servicio de información aeronáutica	7	6	véase la Nota 1	0	7	baja	6
Administración de red/sistemas	6	5	véase la Nota 1	0	6	baja	5
Mensajes aeronáuticos administrativos	5	5	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida
<por asignar>	4	por asignar	por asignar	por asignar	por asignar	por asignar	por asignar
Comunicaciones de prioridad urgente administrativas y relativas a la Carta de las Naciones Unidas	3	3	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida
Comunicaciones de alta prioridad administrativas y de los Estados/gobiernos	2	2	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida
Comunicaciones administrativas de prioridad normal	1	1	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida
Comunicaciones administrativas de baja prioridad y comunicaciones aeronáuticas de los pasajeros	0	0	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida
<p><i>Nota 1. — El VDL en Modo 2 no tiene mecanismos específicos de prioridad de la subred.</i></p> <p><i>Nota 2. — En los SARPS SMAS se especifica la correspondencia entre las categorías de mensajes y la prioridad de la subred sin hacer referencia explícita a la prioridad de la capa de red ATN.</i></p> <p><i>Nota 3. — La expresión “no permitida” significa que solamente las comunicaciones relativas a la seguridad y regularidad del vuelo están autorizadas a pasar por esta subred, con arreglo a lo definido en los SARPS de la subred.</i></p> <p><i>Nota 4. — Se enumeran únicamente las subredes móviles para las cuales existen SARPS relativos a la subred y para las que explícitamente se proporciona apoyo en las disposiciones técnicas del sistema intermedio limítrofe (BIS) ATN.</i></p>							

## FIGURA DEL CAPÍTULO 3.-

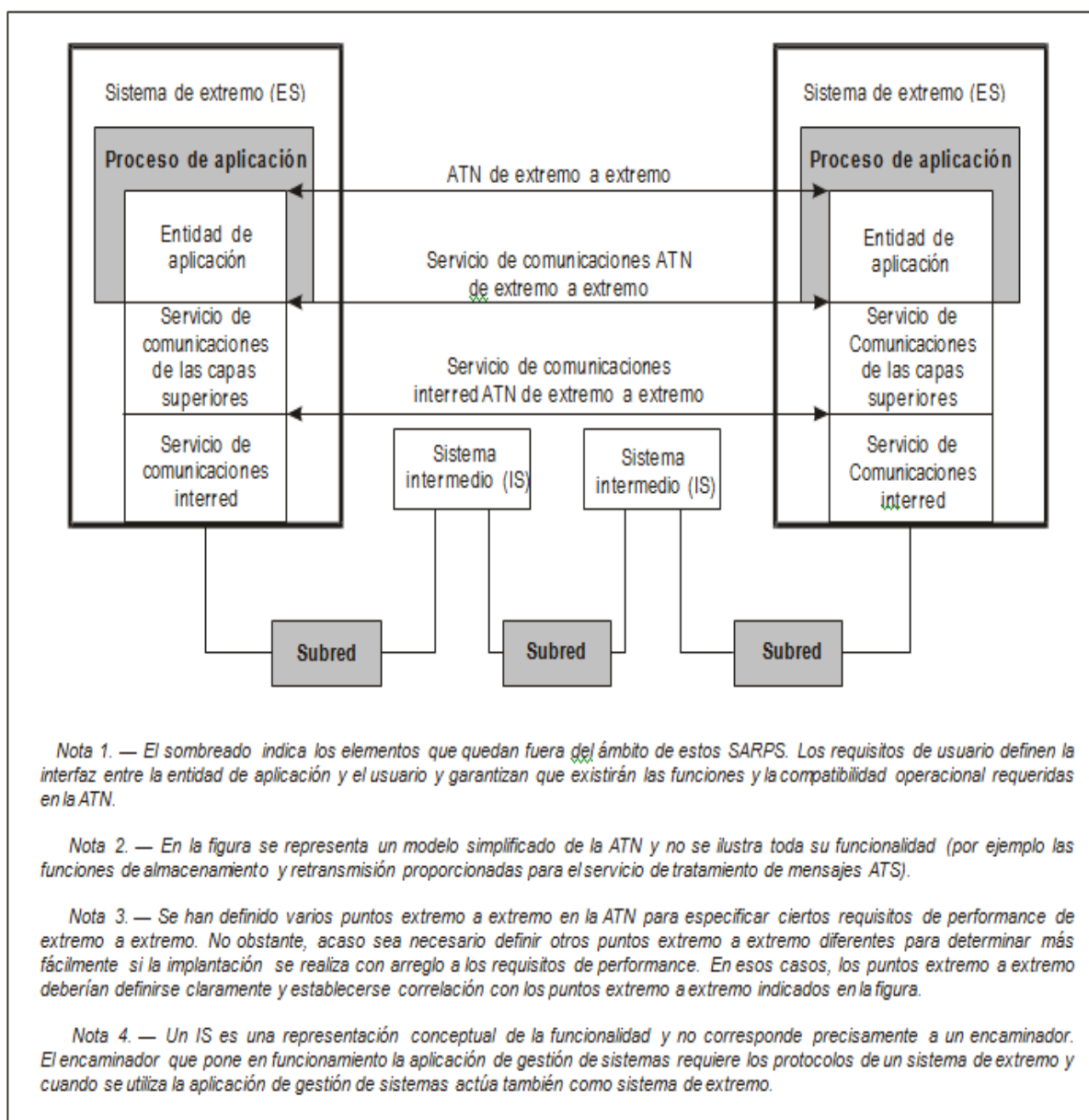


FIGURA 3-1. MODELO CONCEPTUAL DE LA ATN.-

\*\*\*\*\*

## CAPÍTULO 4.

### SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO (EN RUTA) POR SATÉLITE [SMAS(R)].-

**Nota 1.-** Este capítulo contiene normas y métodos recomendados aplicables a la utilización de tecnologías de comunicaciones del Servicio móvil aeronáutico (en ruta) por satélite. Las normas y los métodos recomendados de este capítulo están orientados al servicio y la performance, y no están vinculados con ninguna tecnología o técnica específica.-

**Nota 2.-** Las especificaciones técnicas detalladas relativas a los sistemas **SMAS(R)** se encuentran en el manual sobre sistemas **SMAS(R)**. En el presente documento se proporciona además una descripción pormenorizada del **SMAS(R)**, incluidos detalles sobre las normas y métodos recomendados que figuran a continuación.-

#### 4.1

#### DEFINICIONES

**HAZ PUNTUAL.** Directividad de una antena de satélite cuyo lóbulo principal abarca una zona de la superficie de la tierra significativamente inferior a la que está dentro del campo de visión del satélite. Este haz puede diseñarse de modo que mejore la eficiencia de recursos del sistema en función de la distribución geográfica de las estaciones terrenas de usuario.

**PROPORCIÓN DE ERRORES RESIDUALES.** La proporción de unidades de datos del servicio de subred (SNSDU) incorrectas, perdidas y duplicadas respecto del número total de SNSDUS enviadas.

**RED (N).** La palabra “red” y su abreviatura “N” de ISO 8348 se sustituyen por la palabra “subred” y su abreviatura “SN”, respectivamente, dondequiera que figuren en relación con la eficacia de los datos por paquetes de la capa de subred.

**RETARDO DE ESTABLECIMIENTO DE LA CONEXIÓN.** Retardo de establecimiento de la conexión que, según la definición de ISO 8348, incluye un componente atribuible al usuario del servicio de subred (SN) llamado, que es el tiempo transcurrido entre la indicación CONEXIÓN-SN y la respuesta CONEXIÓN-SN. Este componente de usuario se debe a acciones que tienen lugar fuera de los límites de la subred de satélite y, por lo tanto, se excluye en las especificaciones SMAS(R).

**RETARDO DE TRANSFERENCIA DE DATOS (PERCENTIL 95).** El percentil 95 de la distribución estadística de retardos cuyo promedio es el retardo de tránsito.

**RETARDO DE TRÁNSITO DE DATOS.** De conformidad con la ISO 8348, el valor promedio de la distribución estadística de los retardos de datos. Este retardo representa el retardo de subred y no incluye el retardo de establecimiento de conexión.

**RETARDO TOTAL DE TRANSFERENCIA DE VOZ.** Tiempo transcurrido desde el instante en que las señales orales se presentan a la AES, o a la GES, hasta el instante en que tales señales orales entran a la red de interconexión de la GES, o de la AES, de contrapartida. Este retardo incluye el tiempo de procesamiento del vocodificador, el retardo de la capa física, el retardo de propagación RF y cualquier otro retardo en el ámbito de la subred SMAS(R).



**Nota.**— Los términos siguientes que se utilizan en este capítulo se definen en otras partes del DINAC R 10:

- Estación terrena de aeronave (AES): Volumen III, Capítulo 1.
- Red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN): Volumen III, Capítulo 1.
- Servicio móvil aeronáutico (en ruta) por satélite [SMAS(R)]: Volumen II, Capítulo 1.1

## 4.2 GENERALIDADES.-

**4.2.1** Todo sistema del servicio móvil por satélite destinado a proporcionar **SMAS(R)** se ajustará a los requisitos de este capítulo.-

**4.2.1.1** Un sistema **SMAS(R)** dará apoyo al servicio de datos por paquetes o al servicio oral, o a ambos.-

**4.2.2** Los requisitos de llevar instalado obligatoriamente a bordo el equipo del sistema **SMAS(R)**, comprendido el nivel de capacidad del sistema, se establecerán mediante acuerdos nacionales de navegación aérea que especifiquen el espacio aéreo de operaciones y las fechas de aplicación de los requisitos de llevar instalado a bordo dicho equipo. El nivel de capacidad del sistema incluirá la performance de la **AES**, el satélite y la **GES**.-

**4.2.3** En los acuerdos mencionados en **4.2.2** se preverá un aviso con dos años de antelación como mínimo para hacer obligatorio que los sistemas estén instalados a bordo.-

**4.2.4** Las autoridades de aviación civil deberían coordinar con las autoridades nacionales y los proveedores de servicios **CNS**, los aspectos de implantación de un sistema **SMAS(R)** que hagan posible su interfuncionamiento mundial y su utilización óptima, según corresponda.-

## 4.3 CARACTERÍSTICAS RF.-

### 4.3.1 BANDAS DE FRECUENCIAS.-

**Nota.** - Según el Reglamento de Radiocomunicaciones de la **UIT**, los sistemas que proporcionan servicio móvil por satélite pueden utilizar el mismo espectro que el **SMAS(R)** sin que sea necesario que dichos sistemas ofrezcan servicios de seguridad operacional. Esta situación podría generar una reducción del espectro disponible para el **SMAS(R)**. Es decisivo que los Estados consideren este asunto al planificar las frecuencias y al establecer los requisitos de espectro nacional o regional.-

**4.3.1.1** Cuando se proporcionen comunicaciones **SMAS(R)**, un sistema **SMAS(R)** funcionará únicamente en las bandas de frecuencia que estén deliberadamente atribuidas al **SMAS(R)** y protegidas por el Reglamento de Radiocomunicaciones de la **UIT**.-

### 4.3.2 EMISIONES.-

**4.3.2.1** Las emisiones totales de la **AES** necesarias para mantener la eficacia proyectada del sistema se controlarán para evitar la interferencia perjudicial en otros sistemas necesarios para apoyar la seguridad operacional y la regularidad de la navegación aérea, que estén instalados en la misma aeronave o en otras.-

**Nota 1.** - La interferencia perjudicial puede ser el resultado de emisiones radiadas o por conducción que incluyen armónicos, radiaciones no esenciales discretas, emisiones de productos de intermodulación y de ruido, y no se limitan necesariamente al estado de "transmisor en funcionamiento".-

**Nota 2.** - Los requisitos de protección del **GNSS** figuran en el **DINAC R10, Volumen I**.-

**4.3.2.2 INTERFERENCIA EN OTRO EQUIPO SMAS(R).-**

**4.3.2.2.1** Las emisiones de una **AES** del sistema **SMAS(R)** no causarán interferencia perjudicial en otra **AES** que proporcione **SMAS(R)** a una aeronave diferente.-

***Nota.** -Uno de los métodos para cumplir con 4.3.2.2.1 consiste en limitar las emisiones en la banda en funcionamiento de otro equipo **SMAS(R)** a un nivel que concuerde con los requisitos de interferencia entre sistemas tales como los contenidos en el documento **DO-215** de la **RTCA**. **RTCA** y **EUROCAE** podrían establecer nuevas normas de performance para los **SMAS(R)** futuros en las que podrían describirse los métodos para el cumplimiento de este requisito.*

**4.3.3 SUSCEPTIBILIDAD.-**

**4.3.3.1** El equipo **AES** funcionará adecuadamente en un entorno de interferencia que genere un cambio relativo acumulativo en la temperatura de ruido del receptor ( $\Delta T/T$ ) del 25%.-

**4.4 PRIORIDAD Y ACCESO PREFERENTE.-**

**4.4.1** Cada estación terrena de aeronave y cada estación terrena de tierra se diseñarán a fin de asegurar que los mensajes transmitidos de conformidad con el **DINAC R10, Volumen II, 5.1.8**, comprendido su orden de prioridad, no se vean demorados por la transmisión o recepción de otros tipos de mensajes. De ser necesario, a fin de cumplir con el requisito mencionado, los tipos de mensaje no definidos en el **DINAC R10, Volumen II, 5.1.8** se terminarán aún sin preaviso, para permitir la transmisión y recepción de mensajes de los tipos indicados en el **DINAC R 10, Volumen II, 5.1.8**.-

**4.4.2** Todos los paquetes de datos **SMAS(R)** y todas las llamadas orales **SMAS(R)** se identificarán respecto de su prioridad asociada.-

**4.4.3** Dentro de la misma categoría de mensaje, el sistema proporcionará prioridad a las comunicaciones orales sobre las comunicaciones de datos.-

**4.5 ADQUISICIÓN DE SEÑALES Y SEGUIMIENTO**

**4.5.1** Las **AEG**, las **GES** y los satélites adquirirán y seguirán adecuadamente las señales de enlace del servicio cuando la aeronave se desplace a una velocidad respecto al suelo de hasta 1 500 km/h (800 nudos) en un rumbo cualquiera.

**4.5.1.1** Las **AEG**, las **GES** y los satélites adquirirán y seguirán adecuadamente las señales de enlace del servicio cuando la aeronave se desplace a una velocidad respecto al suelo de hasta 1 500 km/h (800 nudos) en un rumbo cualquiera.

**4.5.1.2** Las **AES**, las **GES** y los satélites deberían adquirir y seguir adecuadamente las señales de enlace del servicio cuando la aeronave se desplace a una velocidad respecto al suelo de hasta 2 800 km/h (1 500 nudos) en un rumbo cualquiera.-

**4.5.2** Las **AEG**, las **GES** y los satélites adquirirán y seguirán adecuadamente las señales de enlace del servicio cuando el componente del vector de aceleración de la aeronave en el plano de la órbita del satélite sea de hasta 0,6 g.-

**4.5.2.1** Las **AES**, las **GES** y los satélites deberían adquirir y seguir adecuadamente las señales de enlace del servicio cuando el componente del vector de aceleración de la aeronave en el plano de la órbita del satélite sea de hasta 1,2 g.-

**4.6 REQUISITOS DE PERFORMANCE.-****4.6.1 COBERTURA OPERACIONAL DESIGNADA.-**

**4.6.1.1** Un sistema **SMAS(R)** proporcionará **SMAS(R)** en toda su cobertura operacional designada (**DOC**).-

**4.6.2 NOTIFICACIÓN DE FALLAS.-**

- 4.6.2.1** En el caso de falla del servicio, el **SMAS(R)** proporcionará oportunamente predicciones de la hora, lugar y duración de cualquier interrupción causada por la falla hasta que se restablezca plenamente el servicio.-

***Nota.** - Las interrupciones de servicio pueden obedecer, por ejemplo, a la falla de un satélite, haz puntual de satélite o **GES**. Las zonas geográficas afectadas por dichas interrupciones pueden ser función de la órbita del satélite y del diseño del sistema, y pueden variar con el tiempo.-*

- 4.6.2.2** Sistema anunciará una pérdida de la capacidad de comunicaciones dentro de 30 segundos a partir del momento en que detecta dicha pérdida.-

#### **4.6.3 REQUISITOS AES.-**

- 4.6.3.1** La **AES** cumplirá con los requisitos de actuación pertinentes que figuran en **4.6.4 y 4.6.5** para las aeronaves en vuelo en línea recta y en vuelo horizontal por toda el área de servicio del sistema de satélite.-

- 4.6.3.1.1** La **AES** debería satisfacer los requisitos de actuación pertinentes que figuran en **4.6.4 y 4.6.5** para las actitudes de aeronaves de +20/-5 grados de cabeceo y +/-25 grados de balanceo en toda la **DOC** del sistema de satélite.-

#### **4.6.4 EFICACIA DEL SERVICIO DE DATOS POR PAQUETES.-**

- 4.6.4.1** El sistema proporciona servicio de datos por paquetes **SMAS(R)**, se ajustará a las normas de los subpárrafos siguientes.-

***Nota.** - Las normas de performance del sistema para el servicio de datos por paquetes también se encuentran en el **Documento DO-270 de la RTCA**.-*

- 4.6.4.1.1.1** Un **SMAS(R)** que proporcione servicio de datos por paquetes tendrá capacidad para funcionar como subred móvil de la **ATN**.-

***Nota.** - Además, un **SMAS(R)** podrá proporcionar funciones de datos ajenas a la **ATN**.-*

#### **4.6.4.1.1.2 PARÁMETROS DE RETARDO.-**

***Nota.** - El término “servicio de prioridad máxima” denota la prioridad reservada para situaciones peligrosas, urgencias y determinados mensajes infrecuentes de administración del sistema de redes. El término “servicio de prioridad mínima” denota la prioridad otorgada a la regularidad de los mensajes de vuelo. Todos los parámetros de retardo se aplican en condiciones de volumen de tráfico en horas punta”.-*

- 4.6.4.1.1.2** Retardo de establecimiento de la conexión. El retardo de establecimiento de la conexión no excederá de 70 segundos.-

- 4.6.4.1.1.2.1** El retardo de establecimiento de la conexión no debería exceder de 50 segundos.-

- 4.6.4.1.1.3** De conformidad con la **ISO 8348**, los valores de retardo de tránsito de datos se basan en una longitud de la unidad de datos del servicio de subred (**SNSDU**) fija de 128 octetos. Los retardos de tránsito de datos se definen como valores promedio.-

- 4.6.4.1.1.4** Retardo de tránsito de datos, desde la aeronave, prioridad máxima. El retardo de tránsito de datos desde la aeronave no excederá de 40 segundos para el servicio de datos de prioridad máxima.-

- 4.6.4.1.1.4.1** Retardo de tránsito de datos, desde la aeronave, prioridad máxima. El retardo de tránsito de datos desde la aeronave no debería exceder de 23 segundos para el servicio de datos de prioridad máxima.-

- 4.6.4.1.1.4.2** Retardo de tránsito de datos, desde la aeronave, prioridad mínima. El retardo de tránsito de datos desde la aeronave no debería exceder de 28 segundos para el

servicio de datos de prioridad mínima.-

- 4.6.4.1.1.5** Retardo de tránsito de datos, hacia la aeronave, prioridad máxima. El retardo de tránsito de datos hacia la aeronave no excederá de 12 segundos para el servicio de datos de prioridad máxima.-
- 4.6.4.1.1.5.1** Retardo de tránsito de datos, hacia la aeronave, prioridad mínima. El retardo de tránsito de datos hacia la aeronave no debería exceder de 28 segundos para el servicio de datos de prioridad mínima.-
- 4.6.4.1.2.5** Retardo de transferencia de datos (percentil 95), desde la aeronave, prioridad máxima. El retardo de transferencia de datos (percentil 95) desde la aeronave no excederá de 80 segundos para el servicio de datos de prioridad máxima.-
- 4.6.4.1.2.5.1** Retardo de transferencia de datos (percentil 95), desde la aeronave, prioridad máxima. El retardo de transferencia de datos (percentil 95) desde la aeronave no debería exceder de 40 segundos para el servicio de datos de prioridad máxima.-
- 4.6.4.1.2.5.2** Retardo de transferencia de datos (percentil 95), desde la aeronave, prioridad mínima. El retardo de transferencia de datos (percentil 95) desde la aeronave no debería exceder de 60 segundos para el servicio de datos de prioridad mínima.-
- 4.6.4.1.2.6** Retardo de transferencia de datos (percentil 95), hacia la aeronave, prioridad máxima. El retardo de transferencia de datos (percentil 95) hacia la aeronave, no excederá de 15 segundos para el servicio de prioridad máxima.-
- 4.6.4.1.2.6.1** Retardo de transferencia de datos (percentil 95), hacia la aeronave, prioridad mínima. El retardo de transferencia de datos (percentil 95) hacia la aeronave, no debería exceder de 30 segundos para el servicio de datos de prioridad mínima.-
- 4.6.4.1.2.7** Retardo de liberación de la conexión (percentil 95). El retardo de liberación de la conexión (percentil 95) no excederá de 30 segundos en cualquiera de las direcciones.-
- 4.6.4.1.2.7.1** El retardo de liberación de la conexión (percentil 95) no debería exceder de 25 segundos en cualquiera de las direcciones.-
- 4.6.4.1.3 INTEGRIDAD.-**
- 4.6.4.1.3.1** Proporción de errores residuales, desde la aeronave. La proporción de errores residuales en la dirección “desde la aeronave” no excederá de  $10^{-4}$  por **SNSDU**.
- 4.6.4.1.3.1.1** La proporción de errores residuales en la dirección “desde la aeronave” no debería exceder de  $10^{-6}$  por **SNSDU**.-
- 4.6.4.1.3.2** Proporción de errores residuales, hacia la aeronave. La proporción de errores residuales en la dirección “hacia la aeronave” no excederá de  $10^{-6}$  por **SNSDU**.
- 4.6.4.1.3.3** Resiliencia de la conexión. La probabilidad de liberación de una conexión de subred (**SNC**) invocada por un proveedor **SNC** no excederá de  $10^{-4}$  en cualquier período de una hora.-
- Nota.** - Las liberaciones de conexión como consecuencia de una transferencia de **GES** a **GES**, o desconexión de **AES**, o por derecho preferente de circuito virtual están excluidas de esta especificación.-
- 4.6.4.1.3.4** La probabilidad de reiniciación invocada por un proveedor **SNC** no excederá de  $10^{-1}$  en cualquier período de una hora.-
- 4.6.5 EFICACIA DEL SERVICIO ORAL.-**
- 4.6.5.1** Si el sistema proporciona servicio oral **SMAS(R)**, se ajustará a los requisitos de los subpárrafos siguientes.-

**Nota.** - La **OACI** está considerando estas disposiciones teniendo en cuenta la introducción de nuevas tecnologías.-

#### 4.6.5.1.1 RETARDO EN EL PROCESAMIENTO DE LLAMADAS.-

4.6.5.1.1.1 Sucesos de origen en la **AES**. El percentil 95 del retardo para que una **GES** presente un suceso de origen de llamada a la interfaz entre redes de la red terrenal, después de la llegada de un suceso de origen de llamada a la interfaz **AES**, no excederá de 20 segundos.-

4.6.5.1.1.2 Sucesos de origen en la **GES**. El percentil 95 del retardo para que una **AES** presente un suceso de origen de llamada en su interfaz de aeronave después de la llegada de un suceso de origen de llamada en la interfaz entre redes de la red terrenal no excederá de 20 segundos.-

#### 4.6.5.1.2 CALIDAD DE VOZ.-

4.6.5.1.2.1 La inteligibilidad total de la transmisión oral será la adecuada para el entorno operacional y de ruido ambiental previsto.-

4.6.5.1.2.2 El retardo de transferencia total admisible dentro de la subred **SMAS(R)** no excederá de 0,485 segundos.-

4.6.5.1.2.3 Debería tenerse en cuenta el efecto de los vocodificadores en tándem y de otras conversiones analógicas o digitales.-

#### 4.6.5.2 CAPACIDAD DE VOZ.-

4.6.5.1.1.3 El sistema tendrá disponible recursos suficientes de canales de tráfico de voz de modo que la probabilidad de bloqueo de las llamadas de voz **SMAS(R)** de origen **AES** o **GES** no exceda de  $10^{-2}$ .-

**Nota.** - Entre los recursos de canales de tráfico de voz disponibles se incluyen todos los recursos sujetos a preferencia, comprendidos aquellos que se utilizan en las comunicaciones ajenas al **SMAS(R)**.-

#### 4.6.6 SEGURIDAD.-

4.6.6.1 El sistema tendrá las características necesarias para proteger los mensajes en tránsito contra manipulación indebida.-

4.6.6.2 El sistema tendrá las características de protección necesarias contra denegación de servicio, características de funcionamiento degradadas o reducción de la capacidad del sistema al ser objeto de ataques externos.-

**Nota.** - Los métodos posibles de este tipo de ataque comprenden la inundación deliberada con mensajes no esenciales, la corrupción deliberada del soporte lógico o bases de datos del sistema, o la destrucción física de la infraestructura de apoyo.-

4.6.6.3 El sistema tendrá las características necesarias para brindar protección contra entradas no autorizadas.-

**Nota.** - Estas características tienen por objeto proporcionar protección contra simulaciones ("spoofing") y "controladores fantasmas".-

#### 4.7 INTERFACES DEL SISTEMA.-

4.7.1 Un sistema **SMAS(R)** permitirá a los usuarios de subred dirigir comunicaciones **SMAS(R)** a aeronaves específicas por medio de la dirección de aeronave de 24 bits de la **OACI**.-

**Nota.** - Las disposiciones sobre la atribución y asignación de direcciones de 24 bits de la **OACI** figuran en el **Apéndice del Capítulo 9**.-

#### 4.7.2 INTERFACES DEL SERVICIO DE DATOS POR PAQUETES.-

- 4.7.2.1** El sistema proporciona servicio de datos por paquetes **SMAS(R)**, entonces proporcionará una interfaz con la **ATN**.-

**Nota.** - Las especificaciones técnicas detalladas relativas a las disposiciones del servicio de subred conforme a la **ATN** figuran en la **Sección 5.2.5 y en la Sección 5.7.2 del Doc 9880 — Manual de disposiciones técnicas detalladas de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) (en preparación)**.-

- 4.7.2.2** El sistema proporciona servicio de datos por paquetes **SMAS(R)**, entonces ofrecerá una función de notificación de conectividad **(CN)**.-

\*\*\*\*\*

## CAPÍTULO 5.-

### ENLACE AEROTERRESTRE DE DATOS SSR EN MODO S.-

**Nota.** - El enlace aeroterrestre de datos **SSR** en **Modo S** se denomina también subred en **Modo S** en el contexto de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (**ATN**).-

#### 5.1 CARACTERÍSTICAS DEL MODO S.-

##### 5.1.1 DISPOSICIONES GENERALES.-

**Nota 1.** - Documento **ISO** de referencia. Cuando se utilice en esta norma la expresión “**ISO 8208**” significa Norma **ISO** “Tecnología de la información — Comunicaciones de datos — Protocolo de capa de paquete **X.25** para equipo terminal de datos, núm. de referencia **ISO/IEC 8208: 1990(E)**” [“Information technology — Data communications — X.25 Packet Layer Protocol for Data Terminal Equipment, Reference Number **ISO/IEC 8208: 1990(E)**”].-

**Nota 2.** - En el diagrama de la página siguiente se presenta la arquitectura general de la subred en **Modo S**.-

**Nota 3.** - El procesamiento se subdivide en tres trayectos distintos. El primer trayecto consiste en el procesamiento de circuitos virtuales conmutados (**SVC**), el segundo en el procesamiento de servicios propios del **Modo S**, y el tercero en el procesamiento de la información para gestión de subred. Los **SVC** se sirven del proceso de reformato y de la función **ADCE** o de la función **GDCE**. Para los servicios propios del **Modo S** se utiliza la función de Entidad de servicios propios del **Modo S (SSE)**.-

**5.1.1.1** Categorías de mensaje. La subred en **Modo S** tramitará tan sólo comunicaciones aeronáuticas clasificadas en las categorías de seguridad de los vuelos y de regularidad de los vuelos según lo especificado en el **DINAC R10, Volumen II, Capítulo 5, 5.1.8.4 y 5.1.8.6**.-

**5.1.1.2** Señales en el espacio. Las características de las señales en el espacio de la subred en **Modo S** se ajustarán a las disposiciones que figuran en el **Anexo 10, Volumen IV, Capítulo 3, 3.1.2**.-

**5.1.1.3** Independencia de códigos y de multietos. La subred en **Modo S** tendrá la capacidad de transmitir datos digitales con independencia de códigos y de multietos.-

**5.1.1.4** Transferencia de datos. Los datos se transmitirán por el enlace de datos en **Modo S** en forma de segmentos, utilizándose ya sea los protocolos de mensaje de longitud normal (**SLM**) o los protocolos de mensaje de longitud ampliada (**ELM**) definidos en **3.1.2.6.11** y en **3.1.2.7** del **DINAC R10, Volumen IV**.-

**Nota 1.** - Un segmento **SLM** está constituido por un campo **MA** o **MB** de 56 bits. Un segmento **ELM** está constituido por un campo **MC** o **MD** de 80 bits.

**Nota 2.** - Una trama **SLM** está constituida por un número de hasta cuatro campos **MA** o **MB** enlazados. Una trama **ELM** está constituida por 2 a 16 campos **MC**, o por 1 a 16 campos **MD**.-

**5.1.1.5** Numeración de los bits. En la descripción de los campos de intercambio de datos se numerarán los bits en el orden de su transmisión empezándose con el bit 1. Se continuará con la numeración de los bits en los segmentos segundo y superiores, cuando se trate de tramas de segmentos múltiples. A no ser que se indique de otro modo, los valores numéricos codificados por grupos (campos) de bits se codificarán en una notación binaria positiva y el primer bit transmitido será el bit más significativo (**MSB**) (**3.1.2.3.1.3 del DINAC R10, Volumen IV**).-

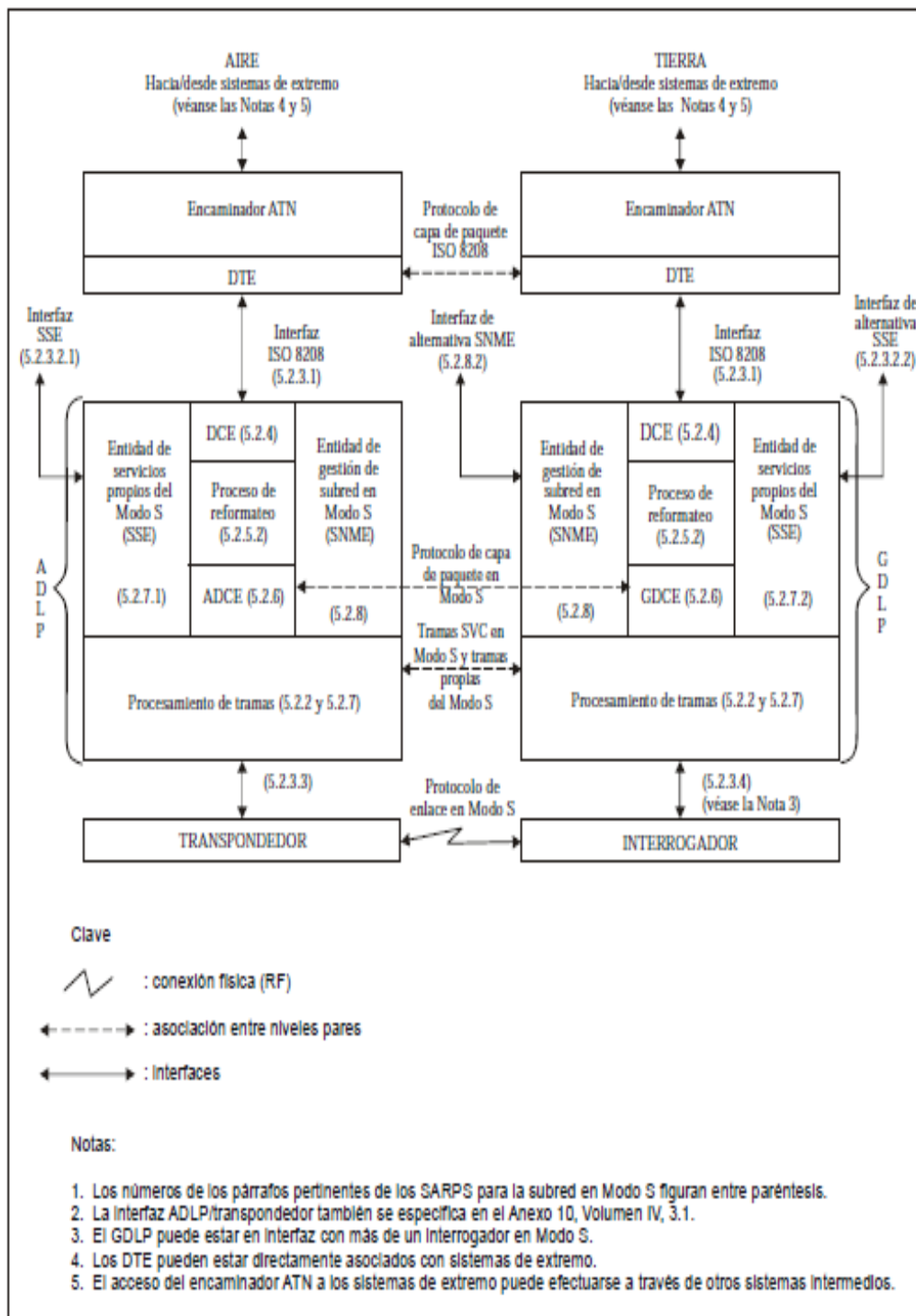
**5.1.1.6** Bits no asignados. Cuando la longitud de los datos no sea suficiente para ocupar todas las posiciones de bits dentro de un campo o de un subcampo de mensaje, se pondrán a 0 las posiciones de bits no asignadas.-

#### 5.2 TRAMAS.-

##### 5.2.1. TRAMAS DE ENLACE ASCENDENTE.-

5.2.1.1 Trama **SLM**. La trama **SLM** de enlace ascendente estará constituida por un número de hasta 4 segmentos **Com-A** de dirección selectiva.-

## ELEMENTOS FUNCIONALES DE LA SUBRED EN MODO S.-



**Nota.** - Cada segmento **Com-A** (campo **MA**) recibido por el **ADLP** está acompañado de los primeros 32 bits de la interrogación por la que se entregó el segmento (3.1.2.10.5.2.1.1 del Anexo 10, Volumen IV). Dentro de estos 32 bits está el campo de designador especial (**SD**) de 16 bits (3.1.2.6.1.4 del **DINAC R10, Volumen IV**).-

**5.2.1.1.1** Campo **SD**. Cuando el campo de identificación de designador (**DI**) (bits 14-16) tiene el valor de código 1 ó 7, se utilizará el campo de designador especial (**SD**) (bits 17-32) de cada



interrogación **Com-A** para obtener el subcampo de identificador de interrogador (**IIS**, bits 17-20) y el subcampo de **Com-A** enlazada (**LAS**, bits 30-32). La medida que se adopte dependerá del valor de **LAS**. Se conservará el contenido de **LAS** y de **IIS** y se asociará con el segmento de mensaje **Com-A** para ser utilizado en el ensamblaje de tramas, según se indica más adelante. Todos los campos, excepto el campo **LAS**, serán los definidos en **3.1.2 del DINAC R10, Volumen IV.-**

**Nota.** - En la Figura 5-1\* se ilustra la estructura del campo **SD**.-

**5.2.1.1.1.1** Codificación de **LAS**. El subcampo **LAS** de 3 bits se codificará de la forma siguiente:

<b>LAS</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
0	segmento único
1	enlazado, primer segmento
2	enlazado, segundo pero no último segmento
3	enlazado, tercero pero no último segmento
4	enlazado, cuarto y último segmento
5	enlazado, segundo y último segmento
6	enlazado, tercero y último segmento
7	no asignado

**5.2.1.1.1.2** Trama **SLM** de segmento único. Si **LAS = 0**, se considerará que los datos del campo **MA** constituyen una trama completa y estarán disponibles para procesamiento ulterior.-

**5.2.1.1.1.3** Trama **SLM** de segmentos múltiples. El procesador **ADLP** aceptará y ensamblará segmentos **Com-A** enlazados de 56 bits que estén asociados con la totalidad de los 16 códigos de identificador de interrogador (**II**) posibles. Se logrará el enlace correcto de los segmentos **Com-A** requiriendo que todos los segmentos **Com-A** tengan el mismo valor de codificación **IIS**. Si **LAS = 1** hasta 6, la trama constará de dos a cuatro segmentos **Com-A**, según lo especificado en los párrafos siguientes.-

**5.2.1.1.1.3.1** Segmento inicial. Si **LAS = 1**, se ensamblará el campo **MA** como segmento inicial de una trama **SLM**. Se almacenará el segmento inicial hasta que se hayan recibido todos los segmentos de la trama, o se cancele la trama.-

**5.2.1.1.1.3.2** Segmento intermedio. Si **LAS = 2** ó **3**, se ensamblará el campo **MA** en orden numérico como segmento intermedio de la trama **SLM**. Se asociará este segmento a los segmentos anteriores que contengan el mismo valor de codificación **IIS**.-

**5.2.1.1.1.3.3** Segmento último. Si **LAS = 4, 5 ó 6**, se ensamblará el campo **MA** como último segmento de la trama **SLM**. Se asociará este segmento a los segmentos anteriores que contengan el mismo valor de codificación **IIS**.-

**5.2.1.1.1.3.4** Trama completa. Se considerará que la trama está completa y disponible para procesamiento ulterior tan pronto como se hayan recibido todos los segmentos de la trama.-

**5.2.1.1.1.3.5** Cancelación de la trama. Se cancelará una trama **SLM** incompleta si se cumplen una o más de las siguientes condiciones:

- se recibe un nuevo segmento inicial (**LAS = 1**) con el mismo valor de codificación **IIS**. En este caso se conservará el nuevo segmento inicial como segmento inicial de una nueva trama **SLM**;
- la secuencia de los códigos **LAS** recibidos (después de eliminarse los duplicados) no figura en la siguiente lista:
  - LAS = 0**
  - LAS = 1,5**
  - LAS = 1,2,6**
  - LAS = 1,6,2**
  - LAS = 1,2,3,4**
  - LAS = 1,3,2,4**

- 7) LAS = 1,2,4,3
- 8) LAS = 1,3,4,2
- 9) LAS = 1,4,2,3
- 10) LAS = 1,4,3,2

c) han transcurrido  $T_c$  segundos después de que se recibió el último segmento **Com-A** con el mismo valor de **codificación IIS (Tabla 5-1).**

**5.2.1.1.1.3.6** Cancelación de segmentos. Se descartará un segmento de una trama **SLM** si se ha recibido como segmento intermedio o segmento último, y no se hubiera recibido ningún segmento inicial con el mismo valor de codificación **IIS.**

**5.2.1.1.1.3.7** Duplicación de segmentos. Si se recibe un segmento que sea una duplicación del número de un segmento ya recibido con el mismo valor de codificación **IIS**, el nuevo segmento sustituirá al segmento ya recibido.

**Nota.** - La acción de los protocolos de subred en **Modo S** puede llevar a la entrega duplicada de segmentos **Com-A.**

**5.2.2.1.2** Trama **ELM**. La trama **ELM** de enlace ascendente constará de un número de multietos comprendido entre 20 y 160 y se transferirá desde el interrogador al transpondedor, utilizándose para ello el protocolo definido en 3.1.2.7 del **DINAC R10, Volumen IV**. Los primeros 4 bits de cada segmento **ELM** de enlace ascendente (campo **MC**) contendrán el código de identificador de interrogador (II), del interrogador en **Modo S** que transmite el **ELM**. El **ADLP** verificará el código II de cada segmento de un **ELM** de enlace ascendente que esté completo. Si todos los segmentos contienen el mismo código II, se suprimirá el código II en cada segmento y se conservarán los bits restantes del mensaje como datos de usuario para procesamiento ulterior. Si no todos los segmentos contienen el mismo código II, se descartará por completo el **ELM** de enlace ascendente.

**Nota.** - La trama **ELM** de enlace ascendente consta de un número de 2 a 16 segmentos **Com-C** asociados, cada uno de los cuales contiene el código II de 4 bits. Por consiguiente, la capacidad de transferencia de paquetes es de un número de multietos comprendido entre 19 y 152 por cada trama **ELM** de enlace ascendente.

## **5.2.2.2 TRAMAS DE ENLACE DESCENDENTE.-**

**5.2.2.2.1** Trama **SLM**. La trama **SLM** de enlace descendente estará compuesta por un número de hasta 4 segmentos **Com-B**. El campo **MB** del primer segmento **Com-B** de la trama contendrá un subcampo de **Com-B** enlazada de 2 bits (**LBS**, bits 1 y 2 del campo **MB**). Se utilizará este subcampo para controlar el enlace de un número de hasta 4 segmentos **Com-B.**

**Nota.** - El **LBS** utiliza los 2 primeros bits del primer segmento de una trama **SLM** de enlace descendente que conste de segmentos múltiples o de un segmento único. Por lo tanto, se dispone de 54 bits para datos en paquete en **Modo S** en el primer segmento de una trama **SLM** de enlace descendente. Los segmentos restantes de la trama **SLM** de enlace descendente, si los hubiera, tienen 56 bits disponibles.

**5.2.2.2.1.1** Codificación **LBS**. Se indicará el enlace mediante la codificación del subcampo **LBS** del campo **MB** en el segmento inicial **Com-B** de la trama **SLM.**

La codificación de **LBS** será la siguiente:

### **LBS SIGNIFICADO**

- 0 segmento único
- 1 segmento inicial de una trama **SLM** de dos segmentos
- 2 segmento inicial de una trama **SLM** de tres segmentos
- 3 segmento inicial de una trama **SLM** de cuatro segmentos

## **5.2.2.2.1.2 PROTOCOLO DE ENLACE.-**

**5.2.2.2.1.2.1** En el protocolo **Com-B**, se transmitirá el segmento inicial mediante el protocolo iniciado a bordo o dirigido a multisitio. El campo **LBS** del segmento inicial servirá para indicar a tierra el número de segmentos adicionales que han de transferirse (si los hubiera). Antes de transmitir el segmento inicial al transpondedor, se transferirán a dicho transpondedor los segmentos

restantes de la trama **SLM** (si los hubiera) para que sean transmitidos al interrogador mediante el protocolo **Com-B** iniciado en tierra. Estos segmentos irán acompañados de códigos de control por los que los segmentos se insertarán en los registros 2, 3 ó 4 de una **Com-B** iniciada en tierra, asociados respectivamente al segundo, tercero, o cuarto segmento de la trama.-

- 5.2.2.2.1.2.2** No se ejecutará el cierre del segmento iniciado a bordo por el que se inició el protocolo hasta que se hayan transferido con éxito todos los segmentos.-

***Nota.** - El procesador **ADLP** ejecuta el procedimiento de enlace, comprendido el uso del protocolo **Com-B** iniciado en tierra.-*

- 5.2.2.2.1.3** Direccionamiento de las tramas **SLM**. Si la trama **SLM** ha de ser dirigida a multisitio, el procesador **ADLP** determinará el código II del interrogador en **Modo S**, o del grupo de interrogadores (**5.2.8.1.3**) que recibirán la trama **SLM**.-

#### **5.2.2.2.2 TRAMA ELM.-**

***Nota.** - La trama **ELM** de enlace descendente consta de un número de 1 a 16 segmentos **Com-D** asociados.-*

- 5.2.2.2.2.1** Procedimiento. Las tramas **ELM** de enlace descendente se utilizarán para entregar mensajes de 28 multietos como mínimo y se formarán mediante el protocolo definido en **3.1.2.7** del **DINAC R10, Volumen IV**.-

- 5.2.2.2.2.2** Direccionamiento de las tramas **ELM**. Si la trama **ELM** ha de ser dirigida a multisitio, el procesador **ADLP** determinará el código II del interrogador en **Modo S**, o del grupo de interrogadores (**5.2.8.1.3**), que recibirán la trama **ELM**.-

- 5.2.2.3** Procesamiento de tramas **XDLP**. Se ejecutará el procesamiento de tramas en todos los paquetes en **Modo S** (excepto el paquete **MSP**) según lo especificado en **5.2.2.3** a **5.2.2.5**. Se ejecutará el procesamiento de tramas para los servicios propios del **Modo S** de la forma indicada en **5.2.7**.-

- 5.2.2.3.1** Longitud de paquete. Todos los paquetes (incluyendo un grupo de paquetes multiplexados en una sola trama) se transferirán en una trama integrada por el menor número de segmentos que se necesite para tramitar el paquete. La longitud del campo de datos de usuario será un múltiplo entero de multietos. En los encabezadores de paquetes de **DATOS**, **PETICIÓN DE LLAMADA**, **ACEPTACIÓN DE LLAMADA**, **PETICIÓN DE LIBERACIÓN** e **INTERRUPCIÓN** en **Modo S** se proporcionará un parámetro de 4 bits (**LV**), de forma que durante el desempaqueado no haya de añadirse ningún multietto al campo de datos de usuario. El campo **LV** definirá el número de multietos completos utilizados en el último segmento de una trama. Durante los cálculos de **LV**, 1) se hará caso omiso del código II de 4 bits del último segmento de un mensaje **ELM** de enlace ascendente, para tramas **ELM** de enlace ascendente con número impar de segmentos **Com-C**, y 2) se contará dicho código para tramas **ELM** de enlace ascendente con un número par de segmentos **Com-C**. Si el paquete está multiplexado se hará caso omiso del valor incluido en el campo **LV**.-

***Nota.** - Se utiliza un campo de longitud específica para definir la longitud de cada elemento en un paquete multiplexado. Por consiguiente, no se utiliza el valor del campo **LV**. En las **Tablas 5-16 y 5-19** se describe el tratamiento de errores en el campo **LV**.-*

- 5.2.2.3.2** Multiplexación. Al multiplexar paquetes múltiples en **Modo S** en tramas **SLM** o **ELM** únicas, se aplicarán los siguientes procedimientos. La multiplexación de los paquetes en el **ADLP** no se aplicará a los paquetes asociados con **SVC** de diferentes prioridades.-

***Nota.** - No se ejecuta la multiplexación en paquetes **MSP**.-*

#### **5.2.2.2.2.3 OPTIMIZACIÓN DE A MULTIPLEXACIÓN.-**

Cuando haya paquetes múltiples en espera de ser transferidos al mismo **XDLP**, deberían multiplexarse en una trama única para optimizar el caudal, a condición de que no se multiplexen conjuntamente los paquetes asociados con **SVC** de diferentes prioridades.-

- 5.2.2.3.2.1** Estructura. La estructura de los paquetes multiplexados será la indicada a continuación:

ENCABEZADOR: 6 u 8	LONGITUD:8	1er. PAQUETE:v	LONGITUD:8	2° PAQUETE:v
-----------------------	------------	----------------	------------	--------------

**Nota.** - Un número en el campo significa la longitud del campo en bits; “v” significa que el campo es de longitud variable.-

**5.2.2.3.2.1.1** Encabezador de multiplexación. El encabezador de los paquetes multiplexados será el siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLEN02:0 ó 2
------	------	------	------	----------------

siendo,

Tipo de paquete de datos (**DP**) = 0

Tipo de paquete **MSP (MP)** = 1

Paquete de supervisión (**SP**) = 3

Tipo de supervisión (**ST**) = 2

**Nota.** - Véase en la Figura 5-23 la definición de la estructura de campo utilizada en el encabezador de multiplexación.-

**5.2.2.3.2.1.2** Longitud. Este campo contendrá la longitud en multietos de los siguientes paquetes. Cualquier error detectado en un paquete de **DATOS** multiplexado, p. ej., una incongruencia entre la longitud indicada en el campo de **LONGITUD** y la longitud de la trama en que reside ese paquete, hará que se descarte el paquete excepto cuando puede determinarse que el error se limita al campo de **LONGITUD**, en cuyo caso se puede enviar un paquete de **RECHAZO** con el valor **PS** previsto.-

**5.2.2.3.2.2.1** Para paquetes multiplexados, si no es posible demultiplexar el paquete en su totalidad, el primer paquete del grupo debería tratarse como un error de formato y debería descartarse el resto.-

**5.2.2.3.2.3** Terminación. Se determinará el fin de una trama que conste de una secuencia de paquetes multiplexados mediante uno de los siguientes sucesos:

- un campo de longitud con todos ceros; o
- menos de ocho bits restantes en la trama.-

**5.2.2.2.2.4 CONSERVACIÓN DE LA SECUENCIA DE CANAL EN MODO S.-**

**5.2.2.3.3.1** Aplicación. En caso de que estén en espera de ser transferidas al mismo **XDLP** múltiples tramas en **Modo S** provenientes del mismo **SVC**, se utilizará el siguiente procedimiento.-

**5.2.2.3.3.2 PROCEDIMIENTO.-**

**Nota 1.** - Las transacciones **SLM** y **ELM** pueden efectuarse independientemente.

**Nota 2.** - Las transacciones de enlace ascendente y de enlace descendente pueden efectuarse independientemente.-

**5.2.2.3.3.2.1** Tramas **SLM**. Se transmitirán en el orden recibido las tramas **SLM** en espera de ser transferidas.

**5.2.2.3.3.2.2** Tramas **ELM**. Se transmitirán en el orden recibido las tramas **ELM** en espera de ser transferidas.

**5.2.2.4 PROCESAMIENTO DE TRAMAS GDLP.-**

**5.2.2.4.1 DISPOSICIONES GENERALES.-**

**5.2.2.4.1.1** procesador **GDLP** determinará la capacidad de enlace de datos del **ADLP/instalación de transpondedor**, a partir del informe de capacidad de enlace de datos (**5.2.9**) antes de ejecutar cualquiera de las actividades de enlace de datos con dicho **ADLP**.-

**5.2.2.4.1.2** procesamiento de tramas **GDLP** proporcionará al interrogador todos los datos necesarios para la transmisión en enlace ascendente que no son proporcionados directamente por el interrogador.-

**5.2.2.4.2** Estado de entrega. El procesamiento de tramas **GDLP** aceptará de la función del interrogador la indicación de que ha sido entregada con éxito, por el enlace de tierra a aire, una determinada

trama de enlace ascendente que hubiera sido anteriormente transferida al interrogador.-

- 5.2.2.4.3** Dirección de aeronave. El procesamiento de tramas **GDLP** recibirá del interrogador la dirección de aeronave de 24 bits correspondiente a la aeronave que transmitió la trama, junto con los datos contenidos en cada trama **SLM** o **ELM** de enlace descendente. El procesamiento de tramas **GDLP** será capaz de transferir al interrogador la dirección de 24 bits de la aeronave que haya de recibir una trama **SLM** o **ELM** de enlace ascendente.-
- 5.2.2.4.4** Identificación del tipo de protocolo en **Modo S**. El procesamiento de tramas **GDLP** indicará al interrogador el protocolo que haya de utilizarse para transferir la trama: protocolo de mensajes de longitud normal, protocolo de mensajes de longitud ampliada o protocolo de radiodifusión.-
- 5.2.2.4.5** **Determinación de la trama.** Los paquetes en **Modo S** (incluidos los paquetes multiplexados, pero excluidos los paquetes **MSP**) previstos para enlace ascendente, y de una longitud inferior o igual a 28 multietos, se enviarán como trama **SLM**. Los paquetes en **Modo S** de longitud superior a 28 multietos se enviarán como trama **ELM** de enlace ascendente si se trata de transpondedores con capacidad **ELM**, utilizándose de ser necesario el procesamiento de bit M (5.2.5.1.4.1). Si el transpondedor no tiene la capacidad **ELM**, los paquetes de longitud superior a 28 multietos se enviarán utilizando los procedimientos de ensamblaje de bit M o bit S (5.2.5.1.4.2), según sea necesario, así como tramas múltiples **SLM**.-

**Nota.—** Los paquetes de **DATOS**, **PETICIÓN DE LLAMADA**, **ACEPTACIÓN DE LLAMADA**, **PETICIÓN DE LIBERACIÓN** e **INTERRUPCIÓN** en **Modo S** son los únicos paquetes en **Modo S** en los que se utiliza la secuenciación de bit M o bit S.-

## **5.2.2.5 PROCESAMIENTO DE TRAMAS ADLP.-**

- 5.2.2.5.1** Disposiciones generales. Con la posible excepción de los últimos 24 bits (dirección/paridad), el procesamiento de tramas **ADLP** aceptará del transpondedor el contenido completo de las transmisiones de enlace ascendente recibidas, tanto de 56 bits como de 112 bits, con exclusión de las interrogaciones de llamada general y de las interrogaciones **ACAS**. El procesamiento de tramas **ADLP** proporcionará al transpondedor todos los datos necesarios para la transmisión en enlace descendente que no sean proporcionados directamente por el transpondedor (5.2.3.3).-
- 5.2.2.5.2** Estado de entrega. El procesamiento de tramas **ADLP** aceptará del transpondedor la indicación de que ha sido objeto de cierre una determinada trama de enlace descendente que hubiera sido anteriormente transferida al transpondedor.-
- 5.2.2.5.3** Identificador de interrogador. El procesamiento de tramas **ADLP** aceptará del transpondedor el código de identificador de interrogador (II) correspondiente al interrogador que transmitió la trama, junto con los datos contenidos en cada **SLM** y **ELM** de enlace ascendente. El procesamiento de tramas **ADLP** transferirá al transpondedor el código II del interrogador, o del grupo de interrogadores, que hayan de recibir una trama dirigida a multisitio.-
- 5.2.2.5.4** Identificación del tipo de protocolo en **Modo S**. El procesamiento de tramas **ADLP** indicará al transpondedor el protocolo que haya de utilizarse para transferir la trama: iniciado en tierra, iniciado a bordo, de radiodifusión, dirigido a multisitio, de longitud normal o de longitud ampliada.-
- 5.2.2.5.5** Cancelación de tramas. El procesamiento de tramas **ADLP** será capaz de cancelar tramas de enlace descendente que hayan sido anteriormente transferidas al transpondedor para ser transmitidas pero respecto a las cuales no se haya indicado el cierre. Si se almacena más de una trama en el transpondedor, el procedimiento de cancelación será capaz de cancelar de forma selectiva las tramas almacenadas.-
- 5.2.2.5.6** Determinación de las tramas. Los paquetes en **Modo S** (incluidos los paquetes multiplexados, pero excluidos los paquetes **MSP**) previstos para enlace descendente, y de una longitud inferior o igual a 222 bits, se enviarán como trama **SLM**. Los paquetes en **Modo S** de longitud superior a 222 bits se enviarán como trama **ELM** de enlace descendente, si se trata de transpondedores con capacidad **ELM**, utilizándose de ser necesario el procesamiento de bit M (5.2.5.1.4.1). Cuando se utiliza el procesamiento de bit M, todas las tramas **ELM** con **M = 1** contendrán el número máximo de segmentos **ELM** que el transpondedor es capaz de transmitir en respuesta a una interrogación (**UF = 24**) (5.2.9.1). Si el transpondedor no tiene la capacidad **ELM**, los paquetes de longitud superior a 222 bits se enviarán utilizando los procedimientos de ensamblaje de bit M o de bit S (5.2.5.1.4.2), así como tramas múltiples **SLM**.-

**Nota.** - La longitud máxima de una trama **SLM** de enlace descendente es de 222 bits. Esto es igual a 28 multietos (7 multietos para 4 segmentos Com-B) menos el subcampo de Com-B enlazada de 2 bits (5.2.2.2.1.1).-

## 5.2.2.6 GESTIÓN DE PRIORIDADES.-

**5.2.2.6.1** Gestión de prioridades **ADLP**. Se transferirán las tramas desde el **ADLP** hacia el transpondedor con el siguiente orden de prioridad (la más alta en primer lugar):

- a) servicios propios del **Modo S**;
- b) peticiones de búsqueda (**5.2.8.1**);
- c) tramas que contienen solamente paquetes **SVC** de alta prioridad; y
- d) tramas que contienen solamente paquetes **SVC** de baja prioridad.-

## 5.2.2.6.2 GESTIÓN DE PRIORIDADES **GDLP**.-

Las tramas en enlace ascendente deberían transferirse con el siguiente orden de prioridad (la más alta en primer lugar):

- a) servicios propios del Modo S;
- b) tramas que contienen por lo menos un paquete de **RUTA** en **Modo S** (**5.2.8.1**);
- c) tramas que contienen por lo menos un paquete **SVC** de alta prioridad; y
- d) tramas que contienen solamente paquetes **SVC** de baja prioridad.-

## 5.2.3 INTERFACES PARA INTERCAMBIO DE DATOS.-

### 5.2.3.1 INTERFAZ DTE ISO 8208.-

**5.2.3.1.1** Disposiciones generales. La interfaz entre el **XDLP** y los **DTE** se efectuará de conformidad con el protocolo de capa de paquete (**PLP**) de la **ISO 8208**. El **XDLP** será compatible con los procedimientos del **DTE** especificados en la **ISO 8208**. El **XDLP** contendrá por lo tanto un **DCE** (**5.2.4**).-

**5.2.3.1.2** Requisitos de las capas física y de enlace en la interfaz **DTE/DCE**. Los requisitos son:

- a) la interfaz será independiente de códigos y de multietos y no se impondrá ninguna restricción en cuanto a la secuencia, orden, o configuración de los bits transferidos en un paquete; y
- b) la interfaz será compatible con la transferencia de paquetes de capa de red de longitud variable.-

### 5.2.3.1.3 DIRECCIÓN DTE.-

**5.2.3.1.3.1** Dirección DTE de tierra. La dirección **DTE** de tierra tendrá una longitud total de 3 dígitos decimales codificados en binario (**BCD**), en la forma siguiente:

**X<sub>0</sub>X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>**

X<sub>0</sub> será el dígito más significativo. Las direcciones **DTE** de tierra serán números decimales comprendidos entre 0 y 255 codificados en **BCD**. La asignación de direcciones **DTE** será asunto local. Todos los **DTE** conectados con **GDLP** de cobertura superpuesta tendrán direcciones exclusivas. Se considerarán de cobertura superpuesta todos los **GDLP** respecto a los cuales el tiempo de vuelo entre sus áreas de cobertura sea inferior a **Tr** (**Tabla 5-1**).-

**5.2.3.1.3.2** Dirección **DTE** móvil. La dirección **DTE** móvil tendrá una longitud total de 10 dígitos **BCD**, en la forma siguiente:

**X<sub>0</sub>X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>X<sub>3</sub>X<sub>4</sub>X<sub>5</sub>X<sub>6</sub>X<sub>7</sub>X<sub>8</sub>X<sub>9</sub>**

X<sub>0</sub> será el dígito más significativo. Los dígitos X<sub>0</sub> a X<sub>7</sub> contendrán la representación octal de la dirección de aeronave codificada **BCD**. Los dígitos X<sub>8</sub>X<sub>9</sub> identificarán una subdirección para equipos **DTE** específicos a bordo de una aeronave. Los valores de esta subdirección serán números decimales comprendidos entre 0 y 15 codificados en **BCD**. Se utilizarán las siguientes asignaciones de subdirección:

- 1 Encaminador **ATN**

2 a 15 No asignados

**5.2.3.1.3.3** Direcciones **DTE** ilegales. Las direcciones **DTE** que se salgan de la gama definida o que no se conformen a los formatos especificados en **5.2.3.1.3.1** y **5.2.3.1.3.2**, para las direcciones de los **DTE** de tierra y móvil, se considerarán por definición direcciones **DTE** ilegales. La detección de una dirección **DTE** ilegal en un paquete de petición de llamada llevará al rechazo de la llamada, según lo especificado en **5.2.5.1.5.-**

#### **5.2.3.1.4 REQUISITOS RELATIVOS AL PROTOCOLO DE CAPA DE PAQUETE EN LA INTERFAZ DTE/DCE.-**

**5.2.3.1.4.1** Capacidad. La interfaz entre el **DTE** y el **DCE** será de conformidad con la **ISO 8208** y tendrá la siguiente capacidad:

- a) entrega acelerada de datos, es decir, transmisión de paquetes de **INTERRUPCIÓN** con un campo de datos de usuario de hasta 32 multietos;
- b) facilidad de prioridad (con dos niveles, **5.2.5.2.1.1.6**);
- c) selección rápida (**5.2.5.2.1.1.13**, **5.2.5.2.1.1.16**); y
- d) facilidad de ampliación de la dirección origen de llamada/destino de llamada, si lo exigen las condiciones locales (o sea, el **XDLP** está conectado con el **DTE** mediante un protocolo de red que no puede abarcar la dirección en **Modo S** definida).-

Para la transferencia por el protocolo de capa de paquete en **Modo S** no podrá recurrirse a otras facilidades **ISO 8208** y tampoco a los procedimientos de bit **D** y bit **Q**.

**5.2.3.1.4.2** Valores de los parámetros. Los parámetros temporizador y contador en la interfaz **DTE/DCE** serán conformes a los valores **ISO 8208** por omisión.-

#### **5.2.3.2 INTERFAZ PARA SERVICIOS PROPIOS DEL MODO S.-**

**Nota.** - Los servicios propios del **Modo S** consistirán en **Com-A** y **Com-B** de radiodifusión, **GICB** y **MSP**.-

##### **5.2.3.2.1 ADLP.-**

**5.2.3.2.1.1** Disposiciones generales. El **ADLP** será compatible con el acceso a los servicios propios del **Modo S**, proporcionándose para este fin una o más interfaces **ADLP** independientes.-

**5.2.3.2.1.2** Capacidad funcional. La codificación de mensajes y de control por esta interfaz será compatible con todas las funciones especificadas en **5.2.7.1.-**

##### **5.2.3.2.2 GDLP.-**

**5.2.3.2.2.1** Disposiciones generales. El **GDLP** será compatible con el acceso a los servicios propios del **Modo S**, proporcionándose para este fin una interfaz **GDLP** independiente o el acceso a estos servicios por la interfaz **DTE/DCE**.-

**5.2.3.2.2.2** Capacidad funcional. La codificación de mensajes y de control por esta interfaz será compatible con todas las funciones especificadas en **5.2.7.2.-**

#### **5.2.3.3 INTERFAZ ADLP/TRANSPONDEDOR.-**

##### **5.2.3.3.1 DE TRANSPONDEDOR A ADLP.-**

**5.2.3.3.1.1** El **ADLP** aceptará del transpondedor una indicación del tipo de protocolo, con respecto a los datos transferidos desde el transpondedor hacia el **ADLP**. Esto incluye los siguientes tipos de protocolos:

- a) interrogación de vigilancia;
- b) interrogación **Com-A**;
- c) interrogación de radiodifusión **Com-A**; y
- d) **ELM** de enlace ascendente.

El **ADLP** aceptará también el código **II** del interrogador utilizado para transmitir los protocolos de interrogación de vigilancia, **Com-A** o **ELM** de enlace ascendente.-

**Nota.** - Los transpondedores no tramitarán por esta interfaz la información de llamada general ni la información **ACAS**.-

- 5.2.3.3.1.2** El **ADLP** aceptará la información de control proveniente del transpondedor que indique el estado de las transferencias en enlace descendente. Esto incluye lo siguiente:
- a) cierre Com-B;
  - b) temporización de radiodifusión Com-B; y
  - c) cierre **ELM** de enlace descendente.-
- 5.2.3.3.1.3** El **ADLP** tendrá acceso a información actualizada que defina la capacidad de comunicaciones designada del transpondedor en Modo S con el que está en interfuncionamiento. Se utilizará esta información para generar el informe de capacidad de enlace de datos (**5.2.9**).-
- 5.2.3.3.2 DE ADLP A TRANSPONDEDOR.-**
- 5.2.3.3.2.1** El **ADLP** proporcionará al transpondedor una indicación del tipo de protocolo, con respecto a los datos transferidos desde el **ADLP** hacia el transpondedor. Esto incluye los siguientes tipos de protocolos:
- a) Com-B iniciada en tierra;
  - b) Com-B iniciada a bordo;
  - c) Com-B dirigida a multisitio;
  - d) radiodifusión Com-B;
  - e) **ELM** de enlace descendente; y
  - f) **ELM** de enlace descendente dirigido a multisitio.
- El **ADLP** proporcionará también el código II para transferencia de **Com-B** dirigida a multisitio o de **ELM** de enlace descendente dirigido a multisitio y el código de selector de datos **Com-B (BDS)** (**3.1.2.6.11.2 del Anexo 10, Volumen IV**) cuando se trate de una **Com-B** iniciada en tierra.-
- 5.2.3.3.2.2** El **ADLP** será también capaz de cancelar tramas, según lo especificado en **5.2.2.5.5**.
- 5.2.3.4 INTERFAZ GDLP/INTERROGADOR EN MODO S.-**
- 5.2.3.4.1 DE INTERROGADOR A GDLP.-**
- 5.2.3.4.1.1** El **GDLP** aceptará del interrogador una indicación del tipo de protocolo, con respecto a los datos transferidos desde el interrogador hacia el **GDLP**. Esto incluye los siguientes tipos de protocolos:
- a) **Com-B** iniciada en tierra;
  - b) **Com-B** iniciada a bordo;
  - c) radiodifusión **Com-B** iniciada a bordo; y
  - d) **ELM** de enlace descendente.
- El **GDLP** aceptará también el código **BDS** utilizado para identificar el segmento **Com-B** iniciado en tierra.-
- 5.2.3.4.1.2** El **GDLP** aceptará la información de control proveniente del interrogador que indique el estado de las transferencias en enlace ascendente y el estado de la aeronave en **Modo S** destinataria.-
- 5.2.3.4.2** De **GDLP** a interrogador. El **GDLP** proporcionará al interrogador una indicación del tipo de protocolo, con respecto a los datos transferidos desde el **GDLP** hacia el interrogador. Esto incluye los siguientes tipos de protocolos:
- a) interrogación **Com-A**;
  - b) interrogación de radiodifusión **Com-A**;
  - c) **ELM** de enlace ascendente; y
  - d) petición **Com-B** iniciada en tierra.-
- El **GDLP** proporcionará también el código **BDS** para el protocolo **Com-B** iniciado en tierra.-
- 5.2.4 FUNCIONAMIENTO DEL DCE.-**



**Nota.** — El proceso **DCE**, en el ámbito del **XDLP**, constituye un proceso par respecto al **DTE**. El **DCE** apoya el funcionamiento del **DTE** con la capacidad especificada en **5.2.3.1.4**. En los requisitos indicados a continuación no se especifican las definiciones de formato ni de control de flujo en la interfaz **DTE/DCE**. Para esos casos se aplican las especificaciones y definiciones incluidas en la **ISO 8208**.-

**5.2.4.1** Transiciones de estado. El **DCE** funcionará como máquina de estado. Al entrar en un estado, el **DCE** ejecutará las acciones especificadas en la **Tabla 5-2**. Las transiciones de estado y toda otra u otras acciones serán las especificadas en las **Tablas 5-3 a 5-12** inclusive.-

**Nota.** - La siguiente transición de estado (si la hubiera) que se produce cuando el **DCE** recibe un paquete proveniente del **DTE** se especifica en las **Tablas 5-3 a 5-8**, inclusive. En la organización de estas tablas se sigue la jerarquía ilustrada en la **Figura 5-2**. En las **Tablas 5-9 a 5-12**, inclusive, se definen las mismas transiciones para los casos en que el **DCE** recibe un paquete del **XDCE** (mediante el proceso de reformateo).-

#### **5.2.4.2 DISPOSICIÓN DE LOS PAQUETES.-**

**5.2.4.2.1** Al recibirse un paquete del **DTE**, este se transmitirá, o dejará de transmitirse al **XDCE** (por el proceso de reformateo) de conformidad con las instrucciones que figuran entre paréntesis en las **Tablas 5-3 a 5-8** inclusive. Si no hay ninguna instrucción entre paréntesis, o si la instrucción entre paréntesis es de “no transmitir”, se descartará el paquete.-

**5.2.4.2.2** Al recibirse un paquete del **XDCE** (por el proceso de reformateo), el paquete se transmitirá, o dejará de transmitirse al **DTE** de conformidad con las instrucciones que figuran entre paréntesis en las **Tablas 5-9 a 5-12**. Si no hay ninguna instrucción entre paréntesis, o si la instrucción entre paréntesis es de “no transmitir”, se descartará el paquete.-

#### **5.2.5 PROCESAMIENTO DE LA CAPA DE PAQUETE EN MODO S.-**

##### **5.2.5.1 DISPOSICIONES GENERALES.-**

##### **5.2.5.1.1 REQUISITOS DE MEMORIA INTERMEDIA.-**

##### **5.2.5.1.1.1 REQUISITOS DE MEMORIA INTERMEDIA DEL ADLP.-**

**5.2.5.1.1.1.1** Los siguientes requisitos se aplican a la totalidad del **ADLP** y se interpretarán como necesarios para cada uno de los procesos principales (**DCE**, reformateo, **ADCE**, procesamiento de tramas y **SSE**).-

**5.2.5.1.1.1.2** El **ADLP** será capaz de mantener suficiente espacio de memoria intermedia para 15 **SVC**:

- a) mantener suficiente espacio de memoria intermedia para retener 15 paquetes de la subred en **Modo S**, de 152 multietos cada uno en la dirección de enlace ascendente por cada **SVC** para un transpondedor con capacidad **ELM** de enlace ascendente, o de 28 multietos en los demás casos;
- b) mantener suficiente espacio de memoria intermedia para retener 15 paquetes de la subred en **Modo S**, de 160 multietos cada uno en la dirección de enlace descendente por cada **SVC** para un transpondedor con capacidad **ELM** de enlace descendente, o de 28 multietos en los demás casos;
- c) mantener suficiente espacio de memoria intermedia para dos paquetes de **INTERRUPCIÓN** de la subred en **Modo S**, de 35 multietos cada uno (campo de datos de usuario más información de control), uno en cada dirección por cada **SVC**;
- d) mantener suficiente espacio de memoria intermedia de resecuenciación para almacenar 31 paquetes de la subred en **Modo S**, de 152 multietos cada uno en la dirección de enlace ascendente por cada **SVC** para un transpondedor con capacidad **ELM** de enlace ascendente, o de 28 multietos en los demás casos; y
- e) mantener suficiente espacio de memoria intermedia para el almacenamiento provisional por lo menos de un paquete en **Modo S** de 160 multietos sometido al procesamiento de bit **M** o de bit **S**, en cada dirección por cada **SVC**.-

**5.2.5.1.1.1.3** El **ADLP** será capaz de mantener una memoria intermedia de 1 600 multietos en cada dirección para ser compartida por todos los **MSP**.-

##### **5.2.5.1.1.2 REQUISITOS DE MEMORIA INTERMEDIA DEL GDLP.-**

**5.2.5.1.1.2.1** El **GDLP** debería ser capaz de mantener suficiente espacio de memoria intermedia para un

promedio de 4 **SVC** por cada aeronave en **Modo S** que se encuentra en la zona de cobertura de los interrogadores con los que está conectado el **GDLP**, suponiendo que todas las aeronaves tienen la capacidad **ELM**.-

***Nota.** - Puede ser necesario más espacio de memoria intermedia si se desea prestar apoyo a **DTE** asociados con sistemas de extremo.-*

#### 5.2.5.1.2 **LOS FONDOS COMUNES DE NÚMEROS DE CANAL.-**

5.2.5.1.2.1 **XDLP** mantendrá varios fondos comunes de números de canal **SVC**; la interfaz **DTE/DCE (ISO 8208)** utiliza una de las series. Su organización, estructura y utilización se conformará a lo definido en la norma **ISO 8208**. Los otros fondos comunes de canales se emplearán en la interfaz **ADCE/GDCE**.-

5.2.5.1.2.2 **GDLP** administrará un fondo común de números provisionales de canal en la gama de 1 a 3 para cada par **ADLP/DTE** de tierra. Los paquetes de **PETICIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** generados por el **GDLP** contendrán la dirección del **DTE** de tierra y un número provisional de canal atribuido a partir del fondo común de dicho **DTE** de tierra. El **GDLP** no reutilizará ningún número provisional de canal atribuido a un **SVC** que todavía esté en el estado de **PETICIÓN DE LLAMADA**.-

***Nota 1.** - El uso de números provisionales de canal hace que el **GDLP** pueda procesar simultáneamente hasta 3 peticiones de llamada, respecto de cualquier combinación particular de **DTE** de tierra y **ADLP**. De este modo el **GDLP** o el **ADLP** pueden también liberar un canal, antes de asignar el número permanente de canal.-*

***Nota 2.** - En cualquier momento el **ADLP** puede comunicarse con múltiples **DTE** de tierra. Todos los **DTE** de tierra utilizan números provisionales de canal en la gama de 1 a 3.-*

5.2.5.1.2.3 El **ADLP** utilizará la dirección **DTE** de tierra para distinguir los números provisionales de canal utilizados por los diversos **DTE** de tierra. El **ADLP** asignará un número permanente de canal (en la gama de 1 a 15) a todos los **SVC** e informará al **GDLP** acerca del número asignado incluyéndolo en los paquetes de **PETICIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** del **ADLP** o de **ACEPTACIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** del **ADLP**. El número provisional de canal se incluirá en el paquete de **ACEPTACIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** del **ADLP**, junto con el número permanente de canal para definir la asociación de estos números de canal. El **ADLP** continuará asociando el número provisional de canal al número permanente de un **SVC** hasta que el **SVC** retorne al estado de **PREPARADO** (p1); o bien, si se encuentra en el estado de **TRANSFERENCIA DE DATOS** (p4), hasta que se reciba en el paquete **GDLP** una **PETICIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** que tenga el mismo número provisional de canal. Un número permanente de canal distinto de cero en los paquetes en **Modo S** de **PETICIÓN DE LIBERACIÓN** del **ADLP**, **PETICIÓN DE LIBERACIÓN DEL GDLP**, **CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN** del **ADLP**, o **CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN DEL GDLP** indicará que ha de utilizarse el número permanente de canal y que ha de hacerse caso omiso del número provisional de canal. En el caso de que se requiera al **XDLP** enviar uno de estos paquetes sin número permanente de canal, el número permanente de canal se pondrá a cero, lo que indicará al **XDLP** par que debe utilizarse el número provisional de canal.-

***Nota.** - El uso de un número permanente de canal igual a cero permite al **ADLP** liberar un **SVC** cuando no se dispone de número permanente de canal y permite al **GDLP** proceder del mismo modo antes de que se le informe el número permanente de canal.-*

5.2.5.1.2.4 Se asignarán independientemente el número de canal utilizado por la interfaz **DTE/DCE** y el utilizado por la interfaz **ADCE/GDCE**. En el proceso de reformato se mantendrá una tabla de asociación entre los números de canal **DTE/DCE** y los números de canal **ADCE/GDCE**.-

5.2.5.1.3 Condiciones de preparado para recibir y de no preparado para recibir. Los procedimientos de gestión de interfaz **ISO 8208** y de interfaz **ADCE/GDCE** constituirán operaciones independientes, ya que cada sistema debe ser capaz de responder independientemente a las indicaciones de preparado para recibir y de no preparado para recibir.-

#### 5.2.5.1.4 **PROCESAMIENTO DE SECUENCIAS DE BIT M Y DE BITS.-**

***Nota.** - El procesamiento de bit M se aplica a la secuenciación de los datos del paquete de **DATOS**. El procesamiento de bit S se aplica a la secuenciación de los paquetes en **Modo S** de **PETICIÓN DE LLAMADA**, **ACEPTACIÓN DE LLAMADA**, **PETICIÓN DE LIBERACIÓN** e **INTERRUPCIÓN**.-*

**5.2.5.1.4.1 PROCESAMIENTO DE BIT M.-**

*Nota.- El tamaño de paquete utilizado en la interfaz DTE/DCE puede ser diferente al utilizado en la interfaz ADCE/ GDCE.-*

- 5.2.5.1.4.1.1** Se utilizará el procesamiento de bit **M** cuando se reformateen los paquetes de **DATOS (5.2.5.2)**. En dicho procesamiento se usarán las especificaciones que figuran en la **norma ISO 8208**. El procesamiento de secuencias de bit **M** se aplicará canal por canal. El bit **M** puesto a 1 indicará que en el paquete subsiguiente de **DATOS** continúa el campo de datos de usuario. Los paquetes subsiguientes de una secuencia de bit **M** utilizarán el mismo formato de encabezamiento (p. ej., el formato de paquete sin el campo de datos de usuario).-
- 5.2.5.1.4.1.2** Si el tamaño de paquete en la interfaz **XDCE (5.2.6.4.2)** es mayor que el tamaño utilizado en la interfaz **DTE/DCE**, al transmitir un paquete de **DATOS** en **Modo S** se combinarán en la medida de lo posible los paquetes, según lo prescrito por el bit **M**. Si el tamaño de paquete en la interfaz **XDCE** es menor que el definido en la interfaz **DTE/DCE**, se fragmentarán los paquetes de forma que encajen en el paquete en **Modo S** más pequeño, mediante el ensamblaje de bit **M**.-
- 5.2.5.1.4.1.3** Un paquete se combinará con los paquetes subsiguientes si el paquete está lleno (es decir, lleva bits de relleno) y hay más paquetes en la secuencia bit **M** (bit **M** = 1). Solamente se permitirá un paquete menor que el paquete de tamaño máximo definido para este **SVC** (paquete parcial) cuando el bit **M** indique el fin de una secuencia bit **M**. Un paquete recibido de tamaño menor que el máximo de paquetes con bit **M** = 1, generará una reiniciación según lo especificado en la **ISO 8208** y el resto de la secuencia debería descartarse.-
- 5.2.5.1.4.1.4** Para que disminuya la demora de entregas debería ejecutarse el reformateo durante la recepción parcial de una secuencia de bit **M**, en lugar de demorarlo hasta que se haya recibido la secuencia completa de bit **M**.-
- 5.2.5.1.4.2** Procesamiento de bit **S**. El procesamiento de bit **S** se aplicará solamente a los paquetes de **PETICIÓN DE LLAMADA, ACEPTACIÓN DE LLAMADA, PETICIÓN DE LIBERACIÓN e INTERRUPTIÓN** en **Modo S**. Este procesamiento se ejecutará de la forma especificada para el procesamiento de bit **M (5.2.5.1.4.1)**, salvo que se descartarán **(5.2.6.3.6, 5.2.6.4.5.2 y 5.2.6.9)** los paquetes asociados con cualquier secuencia de bit **S** cuyo reensamblaje no haya sido completado en un plazo de  $T_q$  segundos (Tablas 5-1 y 5-13), y la recepción de un paquete de menor longitud que la del tamaño máximo de paquete con **S** = 1 hará que la secuencia completa de bit **S** sea tratada como error de formato de conformidad con la Tabla 5-16.-
- 5.2.5.1.5 PROCESAMIENTO DE ERRORES DE LA SUBRED EN MODO S PARA PAQUETES ISO 8208.-**
- 5.2.5.1.5.1** Bit **D**. Si el **XDLP** recibe un paquete de **DATOS** con el bit **D** puesto a 1, el **XDLP** enviará un paquete de **PETICIÓN DE REINICIACIÓN** al **DTE** de origen con un código de causa (CC) = 133 y un código de diagnóstico (DC) = 166. Si el bit **D** se pone a 1 en un paquete de **PETICIÓN DE LLAMADA**, el **XDLP** hará caso omiso del bit **D**. El bit **D** del paquete de **ACEPTACIÓN DE LLAMADA** correspondiente se pondrá siempre a 0. El uso de **CC** es facultativo.-
- 5.2.5.1.5.2** Bit **Q**. Si el **XDLP** recibe un paquete de **DATOS** con el bit **Q** puesto a 1, el **XDLP** enviará un paquete de **PETICIÓN DE REINICIACIÓN** al **DTE** de origen con **CC** = 133 y **DC** = 83. El uso de **CC** es facultativo.-
- 5.2.5.1.5.3** Prioridad no válida. Si el **XDLP** recibe una petición de llamada con un valor de prioridad de conexión de 2 a 254, el **XDLP** liberará el circuito virtual utilizando **DC** = 66 y **CC** = 131. El uso de **CC** es facultativo.-
- 5.2.5.1.5.4** Facilidad sin apoyo. Si el **XDLP** recibe una petición de llamada en que se pide una facilidad a la que no puede darse apoyo, el **XDLP** liberará el circuito virtual usando **DC** = 65 y **CC** = 131. El uso de **CC** es facultativo.-
- 5.2.5.1.5.5** Dirección **DTE** ilegal que llama. Si el **XDLP** recibe una petición de llamada con una dirección **DTE** ilegal que llama **(5.2.3.1.3.3)**, el **XDLP** liberará el circuito virtual usando **DC** = 68 y **CC** = 141. El uso de **CC** es facultativo.-
- 5.2.5.1.5.6** Dirección **DTE** ilegal llamada. Si el **XDLP** recibe una petición de llamada con una dirección **DTE** ilegal llamada **(5.2.3.1.3.3)**, el **XDLP** liberará el circuito virtual usando **DC** = 67 y **CC** = 141. El uso de **CC** es facultativo.-

**5.2.5.2 PROCESO DE REFORMATEO.-**

**Nota.** - El proceso de reformato se subdivide en dos subprocesos: formateo de enlace ascendente y formateo de enlace descendente. En el caso del **ADLP**, el proceso de enlace ascendente reformatea los paquetes en **Modo S** convirtiéndolos en paquetes **ISO 8208** y el proceso de enlace descendente reformatea los paquetes **ISO 8208** convirtiéndolos en paquetes en **Modo S**. En el caso del **GDLP**, el proceso de enlace ascendente reformatea los paquetes **ISO 8208** convirtiéndolos en paquetes en **Modo S** y el proceso de enlace descendente reformatea los paquetes en **Modo S** convirtiéndolos en paquetes **ISO 8208**.

**5.2.5.2.1 PETICIÓN DE LLAMADA DEL ADLP.-****5.2.5.2.1.1 TRADUCCIÓN EN PAQUETES EN MODO S.-**

**5.2.5.2.1.1.1** Formato de paquete traducido. Al recibirse en el proceso de reformato **ADLP** un paquete de **PETICIÓN DE LLAMADA ISO 8208** proveniente del **DCE** local, se generará el correspondiente paquete (o paquetes) de **PETICIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** del **ADLP** [según lo determine el procesamiento de **bit S (5.2.5.1.4.2)**], en la forma siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO:2 0 ó 2	P:1	RELLENO:1	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8	S:1	FS:2	F:1	LV:4	UD:v
------	------	------	------	-----------------	-----	-----------	------	------	------	------	-----	------	-----	------	------

**5.2.5.2.1.1.2** Tipo de paquete de datos (**DP**). Este campo se pondrá a 0.-

**5.2.5.2.1.1.3** Tipo de paquete **MSP (MP)**. Este campo se pondrá a 1.-

**5.2.5.2.1.1.4** Paquete de supervisión (**SP**). Este campo se pondrá a 1. -

**5.2.5.2.1.1.5** Tipo de supervisión (**ST**). Este campo se pondrá a 0.-

**5.2.5.2.1.1.6** Prioridad (**P**). Este campo se pondrá a 0 en el caso de un **SVC** de baja prioridad y se pondrá a 1 en el caso de un **SVC** de alta prioridad. Se obtendrá el valor de este campo a partir del campo de transferencia de datos de la facilidad de prioridades del paquete **ISO 8208** y se pondrá a 0 si el paquete **ISO 8208** no contiene la facilidad de prioridades o si se especifica una prioridad de 255. Se hará caso omiso de los otros campos de la facilidad de prioridades.-

**5.2.5.2.1.1.7** Número secuencial (**SN**). Se numerará cada uno de los paquetes de un determinado **SVC (5.2.6.9.4)**.

**5.2.5.2.1.1.8** Número de canal (**CH**). Se seleccionará el número de canal del fondo común de números de canal **SVC** de que disponga el **ADLP**. El fondo común constará de 15 valores en la gama de 1 a 15. Se seleccionará del fondo común el número de canal disponible más elevado. Se definirá un canal disponible como aquél que está en el estado p1. Siempre que el canal esté activo se mantendrá la correspondencia entre el número de canal utilizado por la red en **Modo S** y el número de canal utilizado por la interfaz **DTE/DCE**.-

**Nota.** - Consúltese también **5.2.5.1.2** sobre la gestión del fondo común de canales.-

**5.2.5.2.1.1.9** Dirección, móvil (**AM**). Esta dirección será la subdirección **DTE móvil (5.2.3.1.3.2)** en la gama de 0 a 15. Se obtendrá la dirección a partir de los dos dígitos menos significativos de la dirección **DTE** que llama contenida en el paquete **ISO 8208**, y se convertirá a representación binaria.-

**Nota.** - Se transfiere la dirección de aeronave de 24 bits dentro de la capa de enlace en **Modo S**.-

**5.2.5.2.1.1.10** Dirección, de tierra (**AG**). Esta dirección será la dirección **DTE de tierra (5.2.3.1.3.1)** en la gama de 0 a 255. Se obtendrá la dirección a partir de la dirección **DTE** llamada, contenida en el paquete **ISO 8208**, y se convertirá a representación binaria.-

**5.2.5.2.1.1.11** Campo de relleno. Se utilizará el campo de relleno para alinear los campos subsiguientes de datos en los límites de los multietos. Cuando se indique "**FILL:n**", se pondrá el campo de relleno a una longitud de "**n**" bits. Cuando se indique "**FILL1: 0 ó 6**", se pondrá el campo de relleno a una longitud de 6 bits para un paquete no multiplexado en una trama **SLM** de enlace descendente y a 0 bit en los demás casos. Cuando se indique "**FILL2: 0 ó 2**", se pondrá el campo de relleno a una longitud de 0 bit para un paquete no multiplexado en una trama **SLM** de enlace descendente o para un encabezador de multiplexación y a 2 bits en los demás casos.-

**5.2.5.2.1.1.12** Campo **S (S)**. El valor 1 indicará que el paquete es parte de una secuencia de bit **S** y que

siguen más paquetes en la secuencia. El valor **0** indicará que la secuencia termina con ese paquete. Este campo se establecerá como se especifica en **5.2.5.1.4.2.-**

- 5.2.5.2.1.1.13** Campo **FS (FS)**. El valor **0** indicará que el paquete no contiene datos de selección rápida. Un valor de **2** ó **3** indicará que el paquete contiene datos de selección rápida. Un valor de **2** indicará funcionamiento normal de la selección rápida. Un valor de **3** indicará selección rápida con respuesta restringida. Un valor **FS** de **1** no se define.-
- 5.2.5.2.1.1.14** Bandera de primer paquete (**F**). Este campo se pondrá a **0** en el primer paquete de una secuencia de bit **S** y en todo paquete que no sea parte de una secuencia de bit **S**. En los demás casos, se pondrá a **1**.-
- 5.2.5.2.1.1.15** Longitud de datos de usuario (**LV**). Este campo indicará el número de multietos completos utilizados en el último segmento **SLM** o **ELM**, según se define en **5.2.2.3.1**.
- 5.2.5.2.1.1.16** Campo de datos de usuario (**UD**). Este campo estará presente únicamente si los datos de usuario de **PETICIÓN DE LLAMADA** opcionales (máximo de 16 multietos) o los datos de usuario de selección rápida (máximo de 128 multietos) figuran en el paquete **ISO 8208**. El campo de datos de usuario se transferirá sin modificaciones desde el paquete **ISO 8208** utilizando el procesamiento de bit **S** según se especifica en **5.2.5.1.4.2.-**

## **5.2.5.2.1.2 TRADUCCIÓN EN PAQUETES ISO 8208.-**

- 5.2.5.2.1.2.1** Traducción. Al recibirse en el proceso de reformato **GDLP** un paquete de **PETICIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** del **ADLP** (o una secuencia de paquetes de bit **S**), provenientes del **GDCE**, se generará en el **DCE** local el correspondiente paquete de **PETICIÓN DE LLAMADA ISO 8208**. La traducción del paquete en **Modo S** en paquete **ISO 8208** será la inversa del procesamiento definido en **5.2.5.2.1.1**, con las excepciones especificadas en **5.2.5.2.1.2.2.-**

- 5.2.5.2.1.2.2** Campos de dirección **DTE** llamada, de dirección **DTE** que llama y de longitud. La dirección **DTE** que llama se compondrá de la dirección de aeronave de 24 bits y del valor que figura en el campo **AM** del paquete en **Modo S** convertido en **BCD (5.2.3.1.3.2)**. La dirección **DTE** llamada será la dirección **DTE** de tierra que figura en el campo **AG** del paquete en **Modo S**, convertida en **BCD**. El campo de longitud será el definido en la **ISO 8208**.-

## **5.2.5.2.2 PETICIÓN DE LLAMADA DEL GDLP.-**

- 5.2.5.2.2.1** Traducción en paquetes en **Modo S**.

- 5.2.5.2.2.1.1** Generalidades. Al recibirse en el proceso de reformato **GDLP** un paquete de **PETICIÓN DE LLAMADA ISO 8208** proveniente del **DCE** local, se generará el correspondiente paquete (o paquetes) de **PETICIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** del **GDLP** (según lo determine el procesamiento de bit **S (5.2.5.1.4.2)**, en la forma siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO:2	P:1	RELLENO:1	SN:6	RELLENO:2	TC:2	AM:4	AG:8	S:1	FS:2	F:1	LV:4	UD:v
------	------	------	------	-----------	-----	-----------	------	-----------	------	------	------	-----	------	-----	------	------

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de **5.2.5.2.1**.

- 5.2.5.2.2.1.2** Tipo de paquete de datos (**DP**). Este campo se pondrá a **0**.
- 5.2.5.2.2.1.3** Tipo de paquete **MSP (MP)**. Este campo se pondrá a **1**.
- 5.2.5.2.2.1.4** Paquete de supervisión (**SP**). Este campo se pondrá a **1**.
- 5.2.5.2.2.1.5** Tipo de supervisión (**ST**). Este campo se pondrá a **0**.
- 5.2.5.2.2.1.6** Campo de número provisional de canal (**TC**). Se utilizará este campo para distinguir entre peticiones de llamada múltiples provenientes de un **GDLP**. El proceso de reformato **ADLP**, después de recibido el número provisional de canal, asignará un número de canal de entre aquellos canales que estén actualmente en el estado de preparado, p1.-
- 5.2.5.2.2.1.7** Dirección, de tierra (**AG**). Esta dirección será la dirección **DTE** de tierra (**5.2.3.1.3.1**) en la gama de 0 a 255. Se obtendrá la dirección a partir de la dirección **DTE** que llama contenida en el paquete **ISO 8208**, y se convertirá a representación binaria.-
- 5.2.5.2.2.1.8** Dirección, móvil (**AM**). Esta dirección será la subdirección **DTE** móvil (**5.2.3.1.3.2**) en la gama de 0 a 15. Se obtendrá la dirección a partir de los dos dígitos menos significativos de la

dirección **DTE** llamada contenida en el paquete **ISO 8208**, y se convertirá a representación binaria.-

#### 5.2.5.2.2.2 TRADUCCIÓN EN PAQUETES ISO 8208.-

Traducción. Al recibirse en el proceso de reformato **ADLP**, un paquete de **PETICIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** del **GDLP** (o una secuencia de paquetes bit S), provenientes del **ADCE**, se generará en el **DCE** local el correspondiente paquete de **PETICIÓN DE LLAMADA ISO 8208**. La traducción del paquete en **Modo S** en paquete **ISO 8208** será la inversa del procesamiento definido en **5.2.5.2.2.1**, con las excepciones especificadas en **5.2.5.2.2.2.-**

- 5.2.5.2.2.2.1** Campos de dirección **DTE** llamada, de dirección **DTE** que llama y de longitud. La dirección **DTE** llamada se compondrá de la dirección de aeronave de 24 bits y del valor que figura en el campo **AM** del paquete en **Modo S** convertido en **BCD (5.2.3.1.3.2)**. La dirección **DTE** que llama será la dirección **DTE** de tierra que figura en el campo **AG** del paquete en **Modo S**, convertida en **BCD**. El campo de longitud será el definido en la ISO 8208.-

#### 5.2.5.2.3 ACEPTACIÓN DE LLAMADA DEL ADLP.-

##### 5.2.5.2.3.1 TRADUCCIÓN EN PAQUETES EN MODO S.-

- 5.2.5.2.3.1.1** Formato de paquete traducido. Al recibirse en el proceso de reformato **ADLP** un paquete de **ACEPTACIÓN DE LLAMADA ISO 8208** proveniente del **DCE** local, se generará el correspondiente paquete (o paquetes) de **ACEPTACIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** del **ADLP** [según lo determine el procesamiento de bit S (5.2.5.1.4.2)], de la forma siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLEN02:0 ó 2	TC:2	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8	S:1	RELLEN0:2	F:1	LV:4	UD:v
------	------	------	------	----------------	------	------	------	------	------	-----	-----------	-----	------	------

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de **5.2.5.2.1.-**

- 5.2.5.2.3.1.2** Tipo de paquete de datos (**DP**). Este campo se pondrá a 0.
- 5.2.5.2.3.1.3** Tipo de paquete **MSP (MP)**. Este campo se pondrá a 1.
- 5.2.5.2.3.1.4** Paquete de supervisión (**SP**). Este campo se pondrá a 1.
- 5.2.5.2.3.1.5** Tipo de supervisión (**ST**). Este campo se pondrá a 1.
- 5.2.5.2.3.1.6** Número provisional de canal (**TC**). El valor de **TC** en el paquete original de **PETICIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** del **GDLP** será devuelto al **GDLP**, junto con el número de canal (**CH**) asignado por el **ADLP**.-
- 5.2.5.2.3.1.7** Número de canal (**CH**). Este campo se pondrá al número de canal asignado por el **ADLP**, según lo determinado durante los procedimientos de **PETICIÓN DE LLAMADA** para la conexión en **Modo S**.-
- 5.2.5.2.3.1.8** Dirección móvil (**AM**) y dirección de tierra (**AG**). Los valores de **AM** y de **AG** en el paquete original de **PETICIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** del **GDLP** serán devueltos en estos campos. Se hará caso omiso de las direcciones **DTE** cuando estén presentes en el paquete de **ACEPTACIÓN DE LLAMADA ISO 8208**.-
- #### 5.2.5.2.3.2 TRADUCCIÓN EN PAQUETES ISO 8208.-
- 5.2.5.2.3.2.1** Traducción. Al recibirse en el proceso de reformato **GDLP** un paquete de **ACEPTACIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** del **ADLP** (o una secuencia de paquetes bit S), provenientes del **GDCE**, se generará en el **DCE** local el correspondiente paquete de **ACEPTACIÓN DE LLAMADA ISO 8208**. La traducción del paquete en **Modo S** en paquete **ISO 8208** será la inversa del procesamiento definido en **5.2.5.2.3.1**, con las excepciones especificadas en **5.2.5.2.3.2.2.-**
- 5.2.5.2.3.2.2** Campos de dirección **DTE** llamada, de dirección **DTE** que llama y de longitud. Cuando hay dirección **DTE** llamada, ésta se compondrá de la dirección de aeronave y del valor que figura en el campo **AM** del paquete en **Modo S**, convertido en **BCD (5.2.3.1.3.2)**. Cuando hay dirección **DTE** que llama, ésta será la dirección **DTE** de tierra que figura en el campo **AG** del paquete en **Modo S**, convertida en **BCD**. El campo de longitud será el definido en la **ISO 8208**.-

**Nota.** - Las direcciones **DTE** llamada y que llama son opcionales en el paquete **ISO 8208** correspondiente y no se requieren para el funcionamiento correcto de la subred en **Modo S**.-

#### 5.2.5.2.4 ACEPTACIÓN DE LLAMADA DEL GDLP.-

##### 5.2.5.2.4.1 TRADUCCIÓN EN PAQUETES EN MODO S.-

**5.2.5.2.4.1.1** Formato de paquete traducido. Al recibirse en el proceso de reformato **GDLP** un paquete de **ACEPTACIÓN DE LLAMADA ISO 8208** proveniente del **DCE** local, se generará el correspondiente paquete (o paquetes) de **ACEPTACIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** del **GDLP** [según lo determine el procesamiento de bit **S (5.2.5.1.4.2)**], de la forma siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO:2	RELLENO:2	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8	S:1	RELLENO:2	F:1	LV:4	UD:v
------	------	------	------	-----------	-----------	------	------	------	------	-----	-----------	-----	------	------

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de **5.2.5.2.1**.-

**5.2.5.2.4.1.2** Tipo de paquete de datos (**DP**). Este campo se pondrá a 0.

**5.2.5.2.4.1.3** Tipo de paquete **MSP (MP)**. Este campo se pondrá a 1.

**5.2.5.2.4.1.4** Paquete de supervisión (**SP**). Este campo se pondrá a 1.

**5.2.5.2.4.1.5** Tipo de supervisión (**ST**). Este campo se pondrá a 1.

**5.2.5.2.4.1.6** Dirección móvil (**AM**) y dirección de tierra (**AG**). Los valores de **AM** y de **AG** en el paquete original de **PETICIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** del **ADLP** serán devueltos en estos campos. Se hará caso omiso de las direcciones **DTE** cuando estén presentes en el paquete de **ACEPTACIÓN DE LLAMADA ISO 8208**.-

##### 5.2.5.2.4.2 TRADUCCIÓN EN PAQUETES ISO 8208.-

**5.2.5.2.4.2.1** Traducción. Al recibirse en el proceso de reformato **ADLP** un paquete de **ACEPTACIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** del **GDLP** (o una secuencia de paquetes bit S), provenientes del **ADCE**, se generará en el **DCE** local el correspondiente paquete de **ACEPTACIÓN DE LLAMADA ISO 8208**. La traducción del paquete en **Modo S** en paquete **ISO 8208** será la inversa del procesamiento definido en **5.2.5.2.4.1**, con las excepciones especificadas en **5.2.5.2.4.2.2**.-

**5.2.5.2.4.2.2** Campos de dirección **DTE** llamada, de dirección **DTE** que llama y de longitud. Cuando hay dirección **DTE** que llama, ésta se compondrá de la dirección de aeronave y del valor que figura en el campo **AM** del paquete en **Modo S** convertido en **BCD (5.2.3.1.3.2)**. Cuando hay dirección **DTE** llamada, ésta será la dirección **DTE** de tierra que figura en el campo **AG** del paquete en **Modo S**, convertida en **BCD**. El campo de longitud será el definido en la **ISO 8208**.-

**Nota.** - Las direcciones **DTE** llamada y que llama son opcionales en el paquete **ISO 8208** correspondiente y no se requieren para el funcionamiento correcto de la subred en **Modo S**.-

#### 5.2.5.2.5 PETICIÓN DE LIBERACIÓN DEL ADLP.-

##### 5.2.5.2.5.1 TRADUCCIÓN EN PAQUETES EN MODO S.-

**5.2.5.2.5.1.1** Formato de paquete traducido. Al recibirse en el proceso de reformato **ADLP** un paquete de **PETICIÓN DE LIBERACIÓN ISO 8208** proveniente del **DCE** local, se generará el correspondiente paquete (o paquetes) de **PETICIÓN DE LIBERACIÓN** en **Modo S** del **ADLP** [según lo determine el procesamiento de bit **S (5.2.5.1.4.2)**], en la forma siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO2:0 ó 2	TC:2	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8	CC:8	DC:8	S:1	RELLENO:2	F:1	LV:4	UD:v
------	------	------	------	----------------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----------	-----	------	------

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los

párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de **5.2.5.2.1** y **5.2.5.2.2.-**

- 5.2.5.2.5.1.2** Tipo de paquete de datos (**DP**). Este campo se pondrá a 0.-
- 5.2.5.2.5.1.3** Tipo de paquete **MSP** (**MP**). Este campo se pondrá a 1. -
- 5.2.5.2.5.1.4** Paquete de supervisión (**SP**). Este campo se pondrá a 1.-
- 5.2.5.2.5.1.5** Número de canal (**CH**): Si se ha asignado un número de canal durante la fase de aceptación de llamada, entonces el **CH** se pondrá a dicho valor, de lo contrario se pondrá a cero.-
- 5.2.5.2.5.1.6** Canal temporal (**TC**): Si se ha asignado un número de canal durante la fase de aceptación de llamada, entonces el **TC** se pondrá a cero, de lo contrario se pondrá al valor utilizado en la **PETICIÓN DE LLAMADA** del **GDLP**.-
- 5.2.5.2.5.1.7** Tipo de supervisión (**ST**). Este campo se pondrá a 2.-
- 5.2.5.2.5.1.8** Dirección de tierra (**AG**) y dirección móvil (**AM**). Los valores de **AG** y de **AM** en los paquetes originales de **PETICIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** del **ADLP**, o de **PETICIÓN DE LLAMADA** del **GDLP**, serán devueltos en estos campos. Se hará caso omiso de las direcciones DTE cuando estén presentes en el paquete de **PETICIÓN DE LIBERACIÓN ISO 8208**.-
- 5.2.5.2.5.1.9** Campos de causa de liberación (**CC**) y de código de diagnóstico (**DC**). Estos campos se transferirán sin modificación del paquete **ISO 8208** al paquete en **Modo S** si el DTE ha iniciado el procedimiento de liberación. Si el procedimiento de liberación ha sido iniciado por el **XDLP**, el campo de causa de liberación y el campo de diagnóstico serán los definidos en las tablas de estados para **DCE** y **XDCE** (*véase también 5.2.6.3.3*). La codificación y definición de estos campos serán las especificadas en la **ISO 8208**.-
- 5.2.5.2.5.2** **TRADUCCIÓN EN PAQUETES ISO 8208.-**
- 5.2.5.2.5.2.1** Traducción. Al recibirse en el proceso de reformato **GDLP**, un paquete de **PETICIÓN DE LIBERACIÓN** en **Modo S** del **ADLP** (o una secuencia de paquetes bitS), provenientes del **GDCE** local, se generará en el **DCE** local el correspondiente paquete de **PETICIÓN DE LIBERACIÓN ISO 8208**. La traducción del paquete en **Modo S** en paquete **ISO 8208** será la inversa del procesamiento definido en **5.2.5.2.5.1**, con las excepciones que se indican en **5.2.5.2.5.2.2** y **5.2.5.2.5.2.3**.-
- 5.2.5.2.5.2.2** Campos de dirección **DTE** llamada, de dirección **DTE** que llama y de longitud. Se omitirán estos campos en el paquete de **LIBERACIÓN DE LLAMADA ISO 8208**.-
- 5.2.5.2.5.2.3** Campo de causa de liberación. Este campo se pondrá a los valores correspondientes teniendo en cuenta lo especificado en **5.2.6.3.3**.-
- 5.2.5.2.6** **PETICIÓN DE LIBERACIÓN DEL GDLP.-**
- 5.2.5.2.6.1** **TRADUCCIÓN EN PAQUETES EN MODO S.-**
- 5.2.5.2.6.1.1** Formato de paquete traducido. Al recibirse en el proceso de reformato **GDLP** un paquete de **PETICIÓN DE LIBERACIÓN ISO 8208** proveniente del **DCE** local, se generará el correspondiente paquete (o paquetes) de **PETICIÓN DE LIBERACIÓN** en **Modo S** del **GDLP** [según lo determine el procesamiento de bit **S** (**5.2.5.1.4.2**)], en la forma siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO 2	TC:2	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8	CC:8	DC:8	S:1	RELLENO:2	F:1	LV:4	UD:v
------	------	------	------	-----------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----------	-----	------	------

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes de conformidad con las especificaciones de **5.2.5.2.1**, **5.2.5.2.2** y **5.2.5.2.5**.-

- 5.2.5.2.6.1.2** Tipo de paquete de datos (**DP**). Este campo se pondrá a 0.
- 5.2.5.2.6.1.3** Tipo de paquete **MSP** (**MP**). Este campo se pondrá a 1.



- 5.2.5.2.6.1.4** Paquete de supervisión (**SP**). Este campo se pondrá a 1.
- 5.2.5.2.6.1.5** Número de canal (**CH**): Si se ha asignado un número de canal durante la fase de aceptación de llamada, entonces el **CH** se pondrá a dicho valor, de lo contrario se pondrá a cero.-
- 5.2.5.2.6.1.6** Canal temporal (**TC**): Si se ha asignado un número de canal durante la fase de aceptación de llamada, entonces el **TC** se pondrá a cero, de lo contrario se pondrá al valor utilizado en la **PETICIÓN DE LLAMADA del GDLP**.-
- 5.2.5.2.6.1.7** **TIPO DE SUPERVISIÓN (ST). ESTE CAMPO SE PONDRÁ A 2.-**
- 5.2.5.2.6.2** **TRADUCCIÓN EN PAQUETES ISO 8208.-**
- 5.2.5.2.6.2.1** Traducción. Al recibirse en el proceso de reformato **ADLP**, un paquete de **PETICIÓN DE LIBERACIÓN** en **Modo S** del **GDLP** (o una secuencia de paquetes bit S), provenientes del **ADCE** local, se generará en el **DCE** local el correspondiente paquete de **PETICIÓN DE LIBERACIÓN ISO 8208**. La traducción del paquete en **Modo S** en paquete **ISO 8208** será la inversa del procesamiento definido en **5.2.5.2.6.1.-**
- 5.2.5.2.6.2.2** Campos **DTE** llamada, **DTE** que llama y de longitud. Se omitirán estos campos en los paquetes de **PETICIÓN DE LIBERACIÓN ISO 8208**.-
- 5.2.5.2.7** **DATOS.-**
- 5.2.5.2.7.1** **TRADUCCIÓN EN PAQUETES EN MODO S.-**
- 5.2.5.2.7.1.1** Formato de paquete traducido. Al recibirse en el proceso de reformato **XDLP** paquetes de **DATOS ISO 8208** provenientes del **DCE** local, se generarán los correspondientes paquetes de **DATOS** en **Modo S**, según lo determine el procesamiento de bit M (**5.2.5.1.4.1**), en la forma siguiente:
- |      |      |      |                |      |      |      |      |      |
|------|------|------|----------------|------|------|------|------|------|
| DP:1 | MP:1 | SN:6 | RELLENO1:0 ó 6 | PS:4 | PR:4 | CH:4 | LV:4 | UD:v |
|------|------|------|----------------|------|------|------|------|------|
- 5.2.5.2.7.1.2** **TIPO DE PAQUETE DE DATOS (DP). ESTE CAMPO SE PONDRÁ A 1.-**
- 5.2.5.2.7.1.3** Campo **M (M)**. El valor 1 indicará que el paquete es parte de una secuencia de bit **M** y que siguen más paquetes en la secuencia. El valor 0 indicará que la secuencia termina con este paquete. Se colocará el valor apropiado en el campo bit **M** del paquete en **Modo S**.-
- Nota.** - Véase la explicación completa en **5.2.5.1.4** y en la norma **ISO 8208**.-*
- 5.2.5.2.7.1.4** Número secuencial (**SN**). El campo de número secuencial se pondrá al valor especificado en **5.2.5.2.1.1.7.** -
- 5.2.5.2.7.1.5** Número secuencial de envío de paquete (**PS**). El campo de número secuencial de envío de paquete se pondrá al valor especificado en **5.2.6.4.4.-**
- 5.2.5.2.7.1.6** Número secuencial de recepción de paquete (**PR**). El campo de número secuencial de recepción de paquete se pondrá al valor especificado en **5.2.6.4.4.-**
- 5.2.5.2.7.1.7** Número de canal (**CH**). El campo de número de canal contendrá el número de canal en **Modo S** que corresponde al número de canal del paquete de **DATOS ISO 8208** entrante.-
- 5.2.5.2.7.1.8** Longitud de datos de usuario (**LV**). Este campo indicará el número de multietos completos utilizados en el último segmento **SLM** o **ELM**, según lo definido en **5.2.2.3.1.**
- 5.2.5.2.7.1.9** Relleno (**FILL1**). Este campo se pondrá al valor especificado en **5.2.5.2.1.1.11.-**
- 5.2.5.2.7.1.10** Datos de usuario (**UD**). El campo de datos de usuario se transferirá del paquete **ISO 8208** al paquete en **Modo S** utilizándose, de ser necesario, el procesamiento de ensamblaje de paquetes bit **M**.-
- 5.2.5.2.7.2** Traducción en paquetes **ISO 8208**. Al recibirse en el proceso de reformato **XDLP** paquetes de **DATOS** en **Modo S** provenientes del **XDCE** local, se generarán en el **DCE** local los correspondientes paquetes de **DATOS ISO 8208**. La traducción de los paquetes en **Modo S** en paquetes **ISO 8208** será la inversa del procesamiento definido en **5.2.5.2.7.1.-**
- 5.2.5.2.8** **INTERRUPCIÓN.-**
- 5.2.5.2.8.1** **TRADUCCIÓN EN PAQUETES EN MODO S.-**

- 5.2.5.2.8.1.1** Formato de paquete traducido. Al recibirse en el proceso de reformato **XDLP** un paquete de **INTERRUPCIÓN ISO 8208** proveniente del **DCE** local, se generarán los correspondientes paquetes de **INTERRUPCIÓN** en Modo S [según lo determine el procesamiento de bit S **[5.2.5.1.4.2]**], en la forma siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO2:0 ó 2	S:1	F:1	SN:6	CH:4	LV:4	UD:v
------	------	------	------	----------------	-----	-----	------	------	------	------

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de **5.2.5.2.1.-**

- 5.2.5.2.8.1.2** Tipo de paquete de datos (**DP**). Este campo se pondrá a 0.
- 5.2.5.2.8.1.3** Tipo de paquete **MSP (MP)**. Este campo se pondrá a 1.
- 5.2.5.2.8.1.4** Paquete de supervisión (**SP**). Este campo se pondrá a 3.
- 5.2.5.2.8.1.5** Tipo de supervisión (**ST**). Este campo se pondrá a 1.
- 5.2.5.2.8.1.6** Longitud de datos de usuario (**LV**). Este campo se pondrá al valor especificado en **5.2.2.3.1.-**
- 5.2.5.2.8.1.7** Datos de usuario (**UD**). El campo de datos de usuario se transferirá del paquete **ISO 8208** al paquete en **Modo S** utilizándose, de ser necesario, el procesamiento de reensamblaje de paquetes bit S. El tamaño máximo del campo de datos de usuario en un paquete de **INTERRUPCIÓN** será de 32 bytes.-

- 5.2.5.2.8.2** Traducción en paquetes **ISO 8208**. Al recibirse en el proceso de reformato **XDLP** paquetes de **INTERRUPCIÓN** en **Modo S** provenientes del **XDCE** local, se generarán en el **DCE** local los correspondientes paquetes de **INTERRUPCIÓN ISO 8208**. La traducción de los paquetes en **Modo S** en paquetes **ISO 8208** será la inversa del procesamiento definido en **5.2.5.2.8.1.-**

## **5.2.5.2.9 CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN.-**

### **5.2.5.2.9.1 TRADUCCIÓN EN PAQUETES EN MODO S.-**

- 5.2.5.2.9.1.1** Formato de paquete traducido. Al recibirse en el proceso de reformato **XDLP** un paquete de **CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN ISO 8208** proveniente del **DCE** local, se generará el correspondiente paquete de **CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN** en **Modo S**, en la forma siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	SS:2	RELLENO2:0 ó 2	SN:6	CH:4	RELLENO:4
------	------	------	------	------	----------------	------	------	-----------

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de **5.2.5.2.1.-**

- 5.2.5.2.9.1.2** Tipo de paquete de datos (**DP**). Este campo se pondrá a 0.
- 5.2.5.2.9.1.3** Tipo de paquete **MSP (MP)**. Este campo se pondrá a 1.
- 5.2.5.2.9.1.4** Paquete de supervisión (**SP**). Este campo se pondrá a 3.
- 5.2.5.2.9.1.5** Tipo de supervisión (**ST**). Este campo se pondrá a 3.
- 5.2.5.2.9.1.6** Subconjunto de supervisión (**SS**). Este campo se pondrá a 0.
- 5.2.5.2.9.2** Traducción en paquetes **ISO 8208**. Al recibirse en el proceso de reformato **XDLP** un paquete de **CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN** en **Modo S** proveniente del **XDCE** local, se generará en el **DCE** local el correspondiente paquete de **CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN ISO 8208**. La traducción del paquete en **Modo S** en el paquete **ISO 8208** será la inversa del procesamiento definido en **5.2.5.2.9.1.-**

## **5.2.5.2.10 PETICIÓN DE REINICIACIÓN.-**

### **5.2.5.2.10.1 TRADUCCIÓN EN PAQUETES EN MODO S.-**

- 5.2.5.2.10.1.1** Formato de paquete traducido. Al recibirse en el proceso de reformato **XDLP** un paquete de **PETICIÓN DE REINICIACIÓN ISO 8208** proveniente del **DCE** local, se generará el correspondiente paquete de **PETICIÓN DE REINICIACIÓN** en **Modo S** en la forma

siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RLENO2:0 ó 2	RELLENO:2	SN:6	CH:4	RELLENO:4	RC:8	DC:8
------	------	------	------	--------------	-----------	------	------	-----------	------	------

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos siguientes se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de 5.2.5.2.1.

- 5.2.5.2.10.1.2** Tipo de paquete de datos (**DP**). Este campo se pondrá a 0.
- 5.2.5.2.10.1.3** Tipo de paquete **MSP (MP)**. Este campo se pondrá a 1.
- 5.2.5.2.10.1.4** Paquete de supervisión (**SP**). Este campo se pondrá a 2.
- 5.2.5.2.10.1.5** Tipo de supervisión (**ST**). Este campo se pondrá a 2.
- 5.2.5.2.10.1.6** Código de causa de reiniciación (**RC**) y código de diagnóstico (**DC**). Los códigos de causa de reiniciación y de diagnóstico utilizados en el paquete de **PETICIÓN DE REINICIACIÓN** en Modo S serán los especificados en el paquete **ISO 8208** cuando el procedimiento de reiniciación sea iniciado por el **DTE**. Si el procedimiento de reiniciación tiene su origen en el **DCE**, se especificará la codificación de los campos de diagnóstico en las tablas de estado **DCE**. En este caso el bit 8 del campo de causa de reiniciación se pondrá a 0.-
- 5.2.5.2.10.2** Traducción en paquetes **ISO 8208**. Al recibirse en el proceso de reformato **XDLP** un paquete de **REINICIACIÓN** en **Modo S** proveniente del **XDCE** local, se generará en el **DCE** local el correspondiente paquete de **REINICIACIÓN ISO 8208**. La traducción del paquete en **Modo S** en el paquete **ISO 8208** será la inversa del procesamiento definido en 5.2.5.2.10.1.-
- 5.2.5.2.11** De la **PETICIÓN DE REINICIACIÓN ISO 8208** a la **PETICIÓN DE LIBERACIÓN** en **Modo S**. Al recibirse una **PETICIÓN DE REINICIACIÓN ISO 8208** proveniente del **DCE** local, se generará en el proceso de reformato una **PETICIÓN DE LIBERACIÓN** en **Modo S** del **ADLP** o del **GDLP**, para todos los **SVC** asociados con el **DTE** solicitante. Los campos de los paquetes de **PETICIÓN DE LIBERACIÓN** en **Modo S** se pondrán a los valores especificados en 5.2.5.2.5 y 5.2.5.2.6.-

*Nota. - En el protocolo de la capa de paquete en **Modo S** no existen estados de reiniciación.-*

### 5.2.5.3 PAQUETES LOCALES DE LA SUBRED en MODO S.-

*Nota. - Los paquetes definidos en esta sección no generan paquetes **ISO 8208**.-*

#### 5.2.5.3.1 PREPARADO PARA RECIBIR EN MODO S.-

- 5.2.5.3.1.1** Formato de paquete. El paquete de **PREPARADO PARA RECIBIR** en **Modo S** que llegue proveniente de un **XDLP** no está relacionado con el control de la interfaz **DTE/DCE** y no generará ningún paquete **ISO 8208**. Este paquete tendrá el formato siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RLENO2:0 ó 2	RELLENO:2	SN:6	CH:4	PR:4
------	------	------	------	--------------	-----------	------	------	------

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de 5.2.5.2.1. Este paquete se procesará según lo especificado en 5.2.6.5.-

- 5.2.5.3.1.2** Tipo de paquete de datos (**DP**). Este campo se pondrá a 0.
- 5.2.5.3.1.3** Tipo de paquete **MSP (MP)**. Este campo se pondrá a 1.
- 5.2.5.3.1.4** Paquete de supervisión (**SP**). Este campo se pondrá a 2.
- 5.2.5.3.1.5** Tipo de supervisión (**ST**). Este campo se pondrá a 0.
- 5.2.5.3.1.6** Número secuencial de recepción de paquete (**PR**). Este campo se pondrá al valor especificado en 5.2.6.4.4.-
- 5.2.5.3.2 NO PREPARADO PARA RECIBIR EN MODO S.-**
- 5.2.5.3.2.1** *Formato de paquete.* El paquete de **NO PREPARADO PARA RECIBIR** en **Modo S** que llegue proveniente de un **XDLP** no está relacionado con el control de la interfaz **DTE/DCE** y no generará ningún paquete **ISO 8208**. Este paquete tendrá el formato siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RLENO2:0 ó 2	RELLENO:2	SN:6	CH:4	PR:4
------	------	------	------	--------------	-----------	------	------	------

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de **5.2.5.2.1**. Este paquete se procesará según lo especificado en **5.2.6.6.-**

**5.2.5.3.2.2** Tipo de paquete de datos (**DP**). Este campo se pondrá a 0.

**5.2.5.3.2.3** Tipo de paquete **MSP (MP)**. Este campo se pondrá a 1.

**5.2.5.3.2.4** Paquete de supervisión (**SP**). Este campo se pondrá a 2.

**5.2.5.3.2.5** Tipo de supervisión (**ST**). Este campo se pondrá a 1.

**5.2.5.3.2.6** Número secuencial de recepción de paquete (**PR**). Este campo se pondrá al valor especificado en **5.2.6.4.4**.

### **5.2.5.3.3 RUTA EN MODO S.-**

**5.2.5.3.3.1** Formato de paquete. Este paquete tendrá el formato siguiente:

DP:1	MP:1	P:2	T:2	OF:1	IN:1	RTL:8	RT:v	ODL:0 u 8	OD:v
------	------	-----	-----	------	------	-------	------	-----------	------

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de **5.2.5.2.1**. El paquete sólo será generado por el **GDLP**. Será procesado por el **ADLP** según lo especificado en **5.2.8.1.2** y tendrá el tamaño máximo especificado en **5.2.6.4.2.1**.

**5.2.5.3.3.2** Tipo de paquete de datos (**DP**). Este campo se pondrá a 0.

**5.2.5.3.3.3** Tipo de paquete **MSP (MP)**. Este campo se pondrá a 1.

**5.2.5.3.3.4** Paquete de supervisión (**SP**). Este campo se pondrá a 3.

**5.2.5.3.3.5** Tipo de supervisión (**ST**). Este campo se pondrá a 0.

**5.2.5.3.3.6** Bandera de opción (**OF**). Este campo indicará la presencia del campo de longitud de datos opcionales (**ODL**) y del campo de datos opcionales (**OD**). **OF** se pondrá a 1 si **ODL** y **OD** están presentes. De lo contrario se pondrá a 0..

**5.2.5.3.3.7** Bit de inicialización (**IN**). Este campo indicará que se requiere inicialización de la subred. El **GDLP** se encargará de este procedimiento según se establece en **5.2.8.1.2 d)**..

**Nota.** - La inicialización produce la liberación de cualquier **SVC** abierto asociado con las direcciones **DTE** contenidas en el paquete de **RUTA**. Es necesario que así sea para asegurar que todos los canales se cierren durante la adquisición y para la inicialización posterior a la recuperación después de una falla del **GDLP**.

**5.2.5.3.3.8** Longitud de la tabla de ruta (**RTL**). Este campo indicará el tamaño de la tabla de ruta, expresado en multietos..

### **5.2.5.3.3.9 TABLA DE RUTA (RT).-**

**5.2.5.3.3.9.1** Contenido. Esta tabla consistirá en un número variable de entradas en cada una de las cuales se incluye la información que especifica la adición o la supresión de entradas en la tabla de referencias recíprocas código **II-DTE (5.2.8.1.1).**-

**5.2.5.3.3.9.2** Entradas. Cada entrada de la tabla de ruta constará del **código II**, de una lista de hasta 8 direcciones **DTE** de tierra, y de una bandera indicando si los pares resultantes **código II-DTE** se añadirán a la tabla de referencias recíprocas **código II-DTE** o se suprimirán de la misma. La codificación de una entrada en la tabla de ruta será la siguiente:

II:4	AD:1	ND:3	DAL:v
------	------	------	-------

**5.2.5.3.3.9.3** Identificador de interrogador (**II**). Este campo contendrá el **código II** de 4 bits.-

**5.2.5.3.3.9.4** Bandera de añadir/suprimir (**AD**). Este campo indicará si los pares código **II-DTE** se añadirán (**AD=1**) a la tabla o se suprimirán (**AD = 0**) de la tabla de referencias recíprocas código **II-DTE**.-

**5.2.5.3.3.9.5** Número de direcciones **DTE (ND)**. Este campo se expresará en forma binaria en la gama de 0 a 7 e indicará el número de direcciones **DTE** presentes en la lista **DAL** menos 1 (para permitir un número de direcciones **DTE** de 1 a 8).-

- 5.2.5.3.3.9.6** Lista de direcciones **DTE (DAL)**. Esta lista consistirá en un número de hasta 8 direcciones **DTE**, expresadas en representación binaria de 8 bits.-
- 5.2.5.3.3.10** Longitud de datos opcionales (**ODL**). Este campo contendrá la longitud expresada en multietos del siguiente campo **OD**.-
- 5.2.5.3.3.11** Datos opcionales (**OD**). Este campo de longitud variable contendrá los datos opcionales.-

**5.2.5.3.4.1 CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN EN MODO S DEL ADLP.-**

- 5.2.5.3.4.1** Formato de paquete. Este paquete tendrá el formato siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO2:0 ó 2	TC:2	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8
------	------	------	------	----------------	------	------	------	------	------

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de **5.2.5.2.1** y **5.2.5.2.5**. Este paquete será procesado según lo especificado en **5.2.6.3**.-

- 5.2.5.3.4.2** Tipo de paquete de datos (**DP**). Este campo se pondrá a 0.
- 5.2.5.3.4.3** Tipo de paquete **MSP (MP)**. Este campo se pondrá a 1.
- 5.2.5.3.4.4** Paquete de supervisión (**SP**). Este campo se pondrá a 1.
- 5.2.5.3.4.5** Número de canal (**CH**): Si se ha asignado un número de canal durante la fase de aceptación de llamada, entonces el **CH** se pondrá a dicho valor, de lo contrario se pondrá a cero.-
- 5.2.5.3.4.6** Canal temporal (**TC**): Si se ha asignado un número de canal durante la fase de aceptación de llamada, entonces el **TC** se pondrá a cero, de lo contrario se pondrá al valor utilizado en la **PETICIÓN DE LLAMADA** del **GDLP**.-
- 5.2.5.3.4.7** Tipo de supervisión (**ST**). Este campo se pondrá a 3.-
- 5.2.5.3.5 CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN EN MODO S DEL GDLP.-**
- 5.2.5.3.5.1** Formato de paquete. Este paquete tendrá el formato siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO:2	TC:2	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8
------	------	------	------	-----------	------	------	------	------	------

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes de conformidad con las especificaciones de **5.2.5.2.1** y **5.2.5.2.6**. Este paquete será procesado según lo especificado en **5.2.6.3**.-

- 5.2.5.3.5.2** Tipo de paquete de datos (**DP**). Este campo se pondrá a 0. -
- 5.2.5.3.5.3** Tipo de paquete **MSP (MP)**. Este campo se pondrá a 1.-
- 5.2.5.3.5.4** Paquete de supervisión (**SP**). Este campo se pondrá a 1.-
- 5.2.5.3.5.5** Número de canal (**CH**): Si se ha asignado un número de canal durante la fase de aceptación de llamada, entonces el **CH** se pondrá a dicho valor, de lo contrario se pondrá a cero.-
- 5.2.5.3.5.6** Canal temporal (**TC**): Si se ha asignado un número de canal durante la fase de aceptación de llamada, entonces el **TC** se pondrá a cero, de lo contrario se pondrá al valor utilizado en la **PETICIÓN DE LLAMADA** del **GDLP**.-
- 5.2.5.3.5.7** Tipo de supervisión (**ST**). Este campo se pondrá a 3.-
- 5.2.5.3.6 CONFIRMACIÓN DE REINICIACIÓN EN MODO S.-**
- 5.2.5.3.6.1** Formato de paquete. Este paquete tendrá el formato siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO2:0 ó 2	RELLENO:2	SN:6	CH:4	RELLENO:4
------	------	------	------	----------------	-----------	------	------	-----------

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de **5.2.5.2.1**. Este paquete será procesado según lo especificado en la **Tabla**

**5-14.-**

**5.2.5.3.6.2** Tipo de paquete de datos (**DP**). Este campo se pondrá a 0.-

**5.2.5.3.6.3** Tipo de paquete **MSP (MP)**. Este campo se pondrá a 1. -

**5.2.5.3.6.4** Paquete de supervisión (**SP**). Este campo se pondrá a 2. -

**5.2.5.3.6.5** Tipo de supervisión (**ST**). Este campo se pondrá a 3.-

**5.2.5.3.7 RECHAZO EN MODO S.-**

**5.2.5.3.7.1** Formato de paquete. Este paquete tendrá el formato siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	SS:2	RELLENO2:0 ó 2	SN:6	CH:4	PR:4
------	------	------	------	------	----------------	------	------	------

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de **5.2.5.2.1**. Este paquete será procesado según lo especificado en **5.2.6.8.-**

**5.2.5.3.7.2** Tipo de paquete de datos (**DP**). Este campo se pondrá a 0. -

**5.2.5.3.7.3** Tipo de paquete **MSP (MP)**. Este campo se pondrá a 1. -

**5.2.5.3.7.4** Paquete de supervisión (**SP**). Este campo se pondrá a 3. -

**5.2.5.3.7.5** Tipo de supervisión (**ST**). Este campo se pondrá a 3. -

**5.2.5.3.7.6** Subconjunto de supervisión (**SS**). Este campo se pondrá a 1.-

**5.2.5.3.7.7** Número secuencial de recepción de paquete (**PR**). Este campo se pondrá al valor especificado en **5.2.6.4.4.-**

**5.2.6 FUNCIONAMIENTO DEL XDCE.-**

**Nota.** - El proceso **ADCE** en el ámbito del **ADLP** actúa de proceso par del proceso **GDCE** en el ámbito del **GDLP**.-

**5.2.6.1** Transiciones de estado. El **XDCE** funcionará como máquina de estado. Al entrar en un estado, el **XDCE** ejecutará las acciones especificadas en la **Tabla 5-14**. La transición de estado y toda otra u otras acciones serán las especificadas en las **Tablas 5-15 a 5-22.-**

**Nota 1.** - En las **Tablas 5-15 a 5-19** inclusive se especifica la siguiente transición de estado (si la hubiera) que se produce cuando el **XDCE** recibe un paquete del **XDCE** par. En las **Tablas 5-20 a 5-22** se definen las mismas transiciones cuando el **XDCE** recibe un paquete del **DCE** par (mediante el proceso de reformateo).-

**Nota 2.** - La jerarquía de estado para el **XDCE** es la misma que la presentada en la **Figura 5-2** para el **DCE**, con la excepción de que se omiten los estados r2, r3 y p5.-

**5.2.6.2 DISPOSICIÓN DE LOS PAQUETES.-**

**5.2.6.2.1** Al recibirse un paquete proveniente del **XDCE** par, este se transmitirá, o dejará de transmitirse al **DCE** (por el proceso de reformateo) de conformidad con las instrucciones que figuran entre paréntesis en las **Tablas 5-15 a 5-19**. Si no hay instrucciones entre paréntesis, o si la instrucción entre paréntesis es de “no transmitir”, se descartará dicho paquete.-

**5.2.6.2.2** Al recibirse un paquete proveniente del **DCE** (por el proceso de reformateo), el paquete se transmitirá, o dejará de transmitirse al **XDCE** par de conformidad con las instrucciones que figuran entre paréntesis en las **Tablas 5-20 a 5-22**. Si no hay instrucciones entre paréntesis, o si la instrucción entre paréntesis es de “no transmitir”, se descartará dicho paquete.-

**5.2.6.3 PROCEDIMIENTO DE ESTABLECIMIENTO Y DE LIBERACIÓN DE LLAMADAS SVC.-**

**5.2.6.3.1** Procedimientos de establecimiento de llamada. Una vez recibida del **DCE**, o del **XDCE** par, una **PETICIÓN DE LLAMADA**, el **XDLP** determinará si hay recursos suficientes para que funcione el **SVC**. Entre estos recursos están incluidos: suficiente espacio de memoria intermedia (*véanse los requisitos de memoria intermedia en el 5.2.5.1.1*) y un **SVC** disponible en estado p1. Una vez aceptada la petición de llamada proveniente del **DCE** (mediante el proceso de reformateo), se transferirá el paquete de **PETICIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** al procesamiento de tramas. Una vez aceptada la petición de llamada en **Modo S** proveniente del **XDCE** par (mediante el procesamiento de tramas), se enviará la **PETICIÓN**

**DE LLAMADA en Modo S al proceso de reformato.-**

**5.2.6.3.2** Abortar una petición de llamada. Si el **DTE** o el **XDCE** par abortan una llamada antes de que hayan recibido un paquete de **ACEPTACIÓN DE LLAMADA**, indicarán esta condición expidiendo un paquete de **PETICIÓN DE LIBERACIÓN**. En la **Tabla 5-16** y en la **Tabla 5-20** se especificarán los procedimientos para la tramitación de estos casos.

**5.2.6.3.3 LIBERACIÓN DE LLAMADA VIRTUAL.-**

**5.2.6.3.3.1** Si el **XDCE** recibe del proceso de reformato una **PETICIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** con la que no sea compatible, iniciará un paquete de **PETICIÓN DE LIBERACIÓN** en **Modo S** que se enviará al **DCE** por medio del proceso de reformato para transferirlo al **DTE** (de este modo el **DCE** pasa al estado p7: **PETICIÓN DE LIBERACIÓN del DCE al DTE**).-

**5.2.6.3.3.2** Si el **XDCE** recibe del **XDCE** par (mediante el procesamiento de tramas) un paquete de **PETICIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** que no pueda admitir, entrará en el estado p7.-

**5.2.6.3.3.3** Se proporcionará un medio de avisar al **DTE** si el **SVC** se ha liberado a raíz de una acción del **DTE** par o de un problema en la subred misma.-

**5.2.6.3.3.4** El requisito de **5.2.6.3.3.3** debería satisfacerse poniendo el bit 8 del campo de causa a 1 para indicar que el problema se originó en la subred en **Modo S** y no en el **DTE**. Los códigos de diagnóstico y causa deberían ponerse de la manera siguiente:

- a) ningún número de canal disponible, **DC** = 71, **CC** = 133;
- b) espacio de memoria intermedia no disponible, **DC** = 71, **CC** = 133;
- c) **DTE** no operacional, **DC** = 162, **CC** = 141; y
- d) falla de enlace **DC** = 225, **CC** = 137.

**5.2.6.3.3.5** el **ADLP** recibe un paquete de **RUTA** en **Modo S** con el bit **IN** puesto a **UNO**, el **ADLP** procederá con la inicialización local liberando los **SVC** en **Modo S** asociados con las direcciones **DTE** contenidas en el paquete de **RUTA**. Si el **GDLP** recibe una petición de búsqueda (**Tabla 5-23**) de un **ADLP**, el **GDLP** procederá con la inicialización local liberando los **SVC** en **Modo S** asociados con ese **ADLP**. La inicialización local se realizará:

- a) liberando todos los recursos asignados que están asociados con estos **SVC** (comprendidas las memorias intermedias de resecuenciación);
- b) retornando estos **SVC** al estado de preparado (p1); y
- c) enviando paquetes de **PETICIÓN DE LIBERACIÓN** en **Modo S** para estos **SVC** al **DCE** (mediante el procedimiento de reformato) para transferirlos al **DTE**.-

**Nota.-** Esta acción permitirá liberar todos los **SVC ISO 8208** vinculados a los **SVC** en **Modo S** y retornarlos a sus estados de preparado (p1)-.

**5.2.6.3.4** Confirmación de liberación. Si el **XDCE** recibe un paquete de **CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN** en **Modo S**, liberará los restantes recursos atribuidos para administrar el **SVC** (comprendidas las memorias intermedias de resecuenciación) y devolverá el **SVC** al estado p1. Los paquetes de **CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN** en **Modo S** no serán transferidos al proceso de reformato.-

**5.2.6.3.5** Conflicto de liberación. Se presenta un conflicto de liberación en el **XDCE** cuando se recibe del **DCE** (por medio del proceso de reformato) un paquete de **PETICIÓN DE LIBERACIÓN** en **Modo S** y seguidamente se recibe del **XDCE** par (o viceversa) un paquete de **PETICIÓN DE LIBERACIÓN** en **Modo S**. En este caso el **XDCE** no esperará recibir ningún paquete de **CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN** en **Modo S** para este **SVC** y considerará que se ha completado la liberación.-

**5.2.6.3.6** Procesamiento de paquetes. El **XDCE** considerará que una secuencia de paquetes bit **S** de **PETICIÓN DE LLAMADA**, **ACEPTACIÓN DE LLAMADA** y **PETICIÓN DE LIBERACIÓN** en **Modo S** es una entidad única.-

**5.2.6.4 PROCEDIMIENTOS DE TRANSFERENCIA DE DATOS Y DE INTERRUPCIÓN.-****5.2.6.4.1.1 DISPOSICIONES GENERALES.-**

**5.2.6.4.1.2** Los procedimientos de transferencia de datos y de interrupción se aplicarán independientemente a cada **SVC**. El contenido del campo de datos de usuario se transferirá

transparentemente al **DCE** o al **XDCE** par. Se transferirán los datos en el orden impuesto por los números secuenciales asignados a los paquetes de datos.-

**5.2.6.4.1.3** Para transferir paquetes de **DATOS**, el **SVC** estará en estado de **CONTROL DE FLUJO PREPARADO (d1)**.-

**5.2.6.4.2 TAMAÑO DE PAQUETE EN MODO S.-**

**5.2.6.4.2.1** tamaño máximo de los paquetes en **Modo S** será de 152 multietos en la dirección de enlace ascendente y de 160 multietos en la dirección de enlace descendente en las instalaciones con plena capacidad funcional **ELM** de enlace ascendente y de enlace descendente. El tamaño máximo de paquete de enlace descendente para transpondedores de nivel 4 con capacidad **ELM** de enlace descendente inferior a 16 segmentos, se obtendrá multiplicando por 10 multietos el número máximo de segmentos **ELM** de enlace descendente que el transpondedor especifica en su informe de capacidad de enlace de datos. Si no hay ninguna capacidad **ELM**, el tamaño máximo de paquete en **Modo S** será de 28 multietos.-

**5.2.6.4.2.2** En la subred en **Modo S** se permitirá la transferencia de paquetes de tamaño inferior al máximo.-

**5.2.6.4.3 TAMAÑO DE VENTANA PARA CONTROL DE FLUJO.-**

**5.2.6.4.3.1** El tamaño de ventana para control de flujo de la red en **Modo S** será independiente del tamaño utilizado en la interfaz **DTE/DCE**. El tamaño de ventana de la subred en **Modo S** será de 15 paquetes en las direcciones de enlace ascendente y de enlace descendente.-

**5.2.6.4.4 CONTROL DE FLUJO SVC.-**

**5.2.6.4.4.1** Se gestionará el control de flujo mediante un número secuencial para los paquetes recibidos (**PR**) y mediante un número secuencial para los paquetes que han sido enviados (**PS**). Se asignará un número secuencial (**PS**) a cada paquete de **DATOS** en **Modo S** generado por el **XDLP** respecto a cada **SVC**. Se numerará con cero el primer paquete de **DATOS** en **Modo S** transferido por el **XDCE** hacia el procesamiento de tramas, cuando el **SVC** acabe de efectuar la entrada en el estado de preparado para control de flujo. Se numerará con cero el primer paquete en **Modo S** recibido del **XDCE** par después de que un **SVC** acabe de efectuar la entrada en el estado de preparado para control de flujo. Se numerarán consecutivamente los paquetes subsiguientes.-

**5.2.6.4.4.2** La fuente de paquetes de **DATOS** en **Modo S (ADCE o GDCE)** no enviará (sin permiso del receptor) más paquetes de **DATOS** en **Modo S** que los que llenarían la ventana de control de flujo. El receptor dará permiso explícito para enviar más paquetes.-

**5.2.6.4.4.3** La información de permiso será en la forma del número secuencial siguiente que corresponda al paquete esperado y se denotará como **PR**. Si el receptor desea actualizar la ventana y tiene datos que haya de transmitir al remitente, se utilizará para transferencia de la información el paquete de **DATOS** en **Modo S**. Si debe actualizarse la ventana y no hay datos que deban ser enviados, se enviará un paquete de **PREPARADO PARA RECIBIR** en **Modo S (RR)** o de **NO PREPARADO PARA RECIBIR** en **Modo S (RNR)**. En este punto se moverá la “ventana deslizante” hasta el principio del nuevo valor **PR**. El **XDCE** estará ahora autorizado para transferir otros paquetes sin acuse de recibo hasta el límite de la ventana.-

**5.2.6.4.4.4** Cuando el número secuencial (**PS**) del siguiente paquete de **DATOS** en **Modo S** que haya de ser enviado esté en la gama  $PR \leq PS \leq PR + 14$  (módulo 16), se considerará que el número secuencial se mantiene “en la ventana” y el **XDCE** estará autorizado para transmitir el paquete. En los demás casos, el número secuencial (**PS**) del paquete se considerará “fuera de la ventana” y el **XDCE** no transmitirá el paquete al **XDCE** par.-

**5.2.6.4.4.5** El número secuencial (**PS**) del paquete recibido es el siguiente en la secuencia y está dentro de la ventana, el **XDCE** aceptará este paquete. Se considerará como error (**5.2.6.8**) la recepción de un paquete con un **PS**:

- a) fuera de la ventana; o
- b) fuera de secuencia; o
- c) de un valor distinto de 0, para el primer paquete de datos, después de pasar al estado de **CONTROL DE FLUJO PREPARADO (d1)**.-

**5.2.6.4.4.6** La recepción de un paquete de **DATOS** en **Modo S** con un número **PS** válido (es decir, el siguiente **PS** en secuencia) llevará a modificar el **PR** inferior de la ventana a dicho valor **PS**



más 1. Se transmitirá el número secuencial de recepción de paquete (**PR**) al **XDLP** remitente mediante un paquete de **DATOS** en **Modo S**, un paquete de **PREPARADO PARA RECIBIR**, un paquete de **NO PREPARADO PARA RECIBIR**, o un paquete de **RECHAZO**. El **XDCE** transmitirá al **XDCE** par, un valor **PR** válido después de recibir 8 paquetes, a condición de que haya suficiente espacio de memoria intermedia para almacenar 15 paquetes. Los incrementos en los campos **PR** y **PS** se efectuarán utilizando la aritmética de módulo 16.-

**Nota.** - La pérdida de un paquete que contenga el valor **PR** puede ser la causa de que cesen para dicho **SVC** las funciones **ADLP/GDLP**.-

**5.2.6.4.4.7** Se conservará una copia de un paquete hasta que se hayan transferido con éxito los datos de usuario. Una vez transferido con éxito el paquete, se actualizará el valor **PS**.

**5.2.6.4.4.8** Se actualizará el valor **PR** para los datos de usuario, tan pronto como quede disponible en el **DCE** el espacio de memoria intermedia requerido para la ventana (según lo determine la gestión de control de flujo).-

**5.2.6.4.4.9** Se proporcionará gestión de control de flujo entre el **DCE** y el **XDCE**.-

#### **5.2.6.4.5 PROCEDIMIENTOS DE INTERRUPCIÓN PARA CIRCUITOS VIRTUALES CONMUTADOS.-**

**5.2.6.4.5.1** Si hubieran de enviarse datos de usuario por la subred en **Modo S** sin que hayan de seguirse los procedimientos de control de flujo, se aplicarán los procedimientos de interrupción. El procedimiento de interrupción no surtirá efecto en el paquete normal de datos ni en los procedimientos de control de flujo. Se entregará al **DTE** (o a la interfaz del transpondedor o del interrogador) un paquete de **INTERRUPCIÓN** en el punto del tren de datos en el que se generó la interrupción, o antes de ese punto. Se realizará el procesamiento de un paquete **INTERRUPCIÓN** en **Modo S** tan pronto como sea recibido por el **XDCE**.-

**Nota.** - El uso de los procedimientos de liberación, reiniciación y reanudación puede llevar a que se pierdan los datos de interrupción.-

**5.2.6.4.5.2** **XDCE** considerará la secuencia de bit **S** de los paquetes de **INTERRUPCIÓN** en **Modo S** como entidad única.-

**5.2.6.4.5.3** procesamiento de interrupción tendrá precedencia sobre cualquier otro procesamiento que ocurra en el momento de la interrupción respecto del **SVC**.-

**5.2.6.4.5.4** Se definirá como error la recepción de un paquete de **INTERRUPCIÓN** en **Modo S** antes de que se haya confirmado una interrupción anterior del **SVC** (mediante el recibo de un paquete de **CONFIRMACIÓN** de **INTERRUPCIÓN** en **Modo S**). El error da lugar a una reiniciación (véase la **Tabla 5-18**).-

#### **5.2.6.5 PROCEDIMIENTO DE PREPARADO PARA RECIBIR.-**

**5.2.6.5.1** Se enviará el paquete de **PREPARADO PARA RECIBIR** en **Modo S** si no están dispuestos para ser transmitidos ninguno de los paquetes de **DATOS** en **Modo S** (que normalmente contienen el valor **PR** actualizado) y es necesario transferir el último valor **PR**. También se enviará para dar por terminada una condición de no preparado del receptor.-

**5.2.6.5.2** La recepción por parte del **XDCE** del paquete de **PREPARADO PARA RECIBIR** en **Modo S** llevará a que el **XDCE** actualice su valor de **PR** respecto al **SVC** saliente. Esto no se considerará como una demanda de retransmisión de paquetes que ya hayan sido transmitidos y que estén todavía en la ventana.-

**5.2.6.5.3** **XDCE** una vez recibido el paquete de **PREPARADO PARA RECIBIR** en **Modo S** pasará al estado (**g1**) de **ADLP (GDLP) PREPARADO PARA RECIBIR**.-

#### **5.2.6.6 PROCEDIMIENTO DE NO PREPARADO PARA RECIBIR.-**

**5.2.6.6.1** Se utilizará el paquete de **NO PREPARADO PARA RECIBIR** en **Modo S** para indicar la imposibilidad temporal de aceptar otros paquetes de **DATOS** para determinado **SVC**. Se liberará la condición **RNR** en **Modo S** al recibirse un paquete **RR** en **Modo S** o un paquete de **RECHAZO** en **Modo S**.-

**5.2.6.6.2** Cuando el **XDCE** reciba un paquete de **NO PREPARADO PARA RECIBIR** en **Modo S** de su **XDCE** par, actualizará su valor de **PR** para el **SVC** y cesará de transmitir paquetes de **DATOS** en **Modo S** por el **SVC** hacia el **XDLP**. El **XDCE** pasará al estado (**g2**) de **ADLP**

**(GDLP) NO PREPARADO PARA RECIBIR.-**

- 5.2.6.6.3** XDCE transmitirá el paquete de **NO PREPARADO PARA RECIBIR** en **Modo S** a su XDCE par, si ya no puede recibir del XDCE par ningún otro paquete de **DATOS** en **Modo S** por el **SVC** indicado. En estas condiciones el XDCE pasará al estado (f2) de **ADCE (GDCE) NO PREPARADO PARA RECIBIR.-**
- 5.2.6.7** **PROCEDIMIENTO DE REINICIACIÓN.-**
- 5.2.6.7.1** Cuando el XDCE recibe, ya sea de su XDCE par o del DCE (por medio del proceso de reformato), un paquete de **PETICIÓN DE REINICIACIÓN** en **Modo S**, o cuando por una condición de error ejecuta su propia reiniciación, se adoptarán las medidas siguientes:
- se retirarán de la ventana aquellos paquetes de **DATOS** en **Modo S** que hayan sido transmitidos al XDCE par;
  - se borrarán, de la cola de paquetes de **DATOS** en espera de ser transmitidos, aquellos paquetes de **DATOS** en **Modo S** que no hayan de ser transmitidos al XDCE par, pero que figuran en una secuencia de bit **M** respecto a la cual ya se han transmitido algunos paquetes;
  - se descartarán aquellos paquetes de **DATOS** en **Modo S** recibidos del XDCE par que formen parte de una secuencia bit **M** incompleta;
  - se pondrá a 0 el borde inferior de la ventana y el siguiente paquete que haya de enviarse tendrá el número secuencial (**PS**) igual a 0;
  - se dejarán sin confirmar los paquetes de **INTERRUPCIÓN** en **Modo S** pendientes que se dirijan al XDCE par o que provengan del mismo;
  - se descartarán todos los paquetes de **INTERRUPCIÓN** en **Modo S** que estén en espera de ser transferidos;
  - no se descartarán los paquetes que estén en espera de ser transferidos (a menos que sean parte de una secuencia bit **M** transferida parcialmente); y
  - se incluirá también en la transición a **d1** una transición a **i1, j1, f1 y g1.-**
- 5.2.6.7.2** Procedimiento de reiniciación se aplicará al estado de **TRANSFERENCIA DE DATOS (p4)**. Se aplicará el procedimiento en caso de error indicado en la **Tabla 5-16**. En cualquier otro estado se abandonará el procedimiento de reiniciación.-
- 5.2.6.8** **PROCEDIMIENTO DE RECHAZO.-**
- 5.2.6.8.1** Cuando el XDCE recibe del XDCE par, un paquete de **DATOS** en **Modo S** de formato incorrecto, o cuyo número secuencial (**PS**) de paquete no esté dentro de la ventana definida (**Tabla 5-19**), o esté fuera de secuencia, descartará el paquete recibido y enviará al XDCE par un paquete de **RECHAZO** en **Modo S** mediante procesamiento de tramas. En el paquete de **RECHAZO** en **Modo S** se indicará un valor del **PR** respecto al cual ha de empezar la retransmisión de los paquetes de **DATOS** en **Modo S**. El XDCE descartará los paquetes de **DATOS** en **Modo S** subsiguientes que estén fuera de secuencia y que se reciban mientras está pendiente la respuesta al paquete de **RECHAZO** en **Modo S.-**
- 5.2.6.8.2** Cuando el XDCE recibe del XDCE par un paquete de **RECHAZO** en **Modo S**, actualizará su valor inferior de ventana con el nuevo valor de **PR** y empezará a (re)transmitir los paquetes con un número secuencial de **PR.-**
- 5.2.6.8.3** No se transferirán al DCE las indicaciones de rechazo. Si la interfaz **ISO 8208** es compatible con los procedimientos de rechazo, no se transferirán entre el DCE y el XDCE las indicaciones de rechazo que ocurran en la interfaz **ISO 8208.-**
- 5.2.6.9** **RESECUENCIACIÓN DE PAQUETES Y SUPRESIÓN DE DUPLICADOS.-**
- Nota 1.** - Si en las tramas correspondientes a un **SVC** están incluidos ambos tipos de mensajes (**SLM** y **ELM**) puede perderse la secuencia de paquetes debido a diferencias en los tiempos de entrega. Puede perderse también el orden si se utilizan interrogadores múltiples para entregar a determinado **XDLP** tramas correspondientes al mismo **SVC**. Una pequeña desviación de secuencia se corregirá mediante el procedimiento siguiente.-
- Nota 2.-** Este proceso actúa de interfaz entre el procesamiento de tramas y la función del XDCE.-

- 5.2.6.9.1** Resecuenciación. Se ejecutará independientemente la resecuenciación para las transferencias en enlace ascendente y en enlace descendente de cada **SVC** en **Modo S**. Se utilizarán las variables y parámetros siguientes:
- SNR** Variable de 6 bits para indicar el número secuencial de un paquete recibido por determinado **SVC**. Está comprendida en el campo SN del paquete (**5.2.5.2.1.1.7**).
- NESN** El siguiente número secuencial esperado después de una serie de números secuenciales consecutivos.-
- HSNR** El valor más alto del **SNR** en la ventana de resecuenciación.-
- Tq** Temporizadores de resecuenciación (*véanse las Tablas 5-1 y 5-13*) asociados con determinado **SVC**. Todas las operaciones en las que esté implicado el número secuencial (**SN**) se ejecutarán en módulo 64.-
- 5.2.6.9.2** *Ventana de duplicación.* La gama de valores **SNR** entre **NESN** – 32 y **NESN** – 1, inclusive, denotará la ventana de duplicación.-
- 5.2.6.9.3** *Ventana de resecuenciación.* La gama de valores **SNR** entre **NESN** + 1 y **NESN** + 31, inclusive, denotará la ventana de resecuenciación. Se almacenarán, en el orden de número secuencial, en la ventana de resecuenciación los paquetes recibidos con un número secuencial que esté dentro de esta gama.-
- 5.2.6.9.4** **FUNCIONES DE TRANSMISIÓN.-**
- 5.2.6.9.4.1** Para cada **SVC**, el primer paquete enviado para establecer una conexión (el primer paquete de **PETICIÓN DE LLAMADA** en **Modo S** o el primer paquete de **ACEPTACIÓN DE LLAMADA** en **Modo S**) llevará a inicializar en cero el valor del campo **SN**. Se incrementará el valor del campo **SN** después de la transmisión (o retransmisión) de cada paquete.-
- 5.2.6.9.4.2** número máximo de números secuenciales sin acuse de recibo será de 32 números **SN** consecutivos. Si se cumple esta condición, se tratará como un error y se liberará el canal.-
- Nota.** - Es necesario poner un límite al número de paquetes sin acuse de recibo, puesto que el campo SN es de 6 bits de longitud y, por consiguiente, tiene un máximo de 64 valores distintos antes de que se repitan los valores.-*
- 5.2.6.9.5** **FUNCIONES DE RECEPCIÓN.-**
- 5.2.6.9.5.1** *Resecuenciación.* En el algoritmo de resecuenciación se mantendrán para cada **SVC** las variables **HSNR** y **NESN**. **NESN** se inicializará en 0 para todos los **SVC** y se reiniciará en 0 cuando el **SVC** entre de nuevo en el fondo común de números de canal (**5.2.5.1.2**).-
- 5.2.6.9.5.2** *Procesamiento de paquetes dentro de la ventana de duplicación.* Se descartará el paquete recibido con un valor de número secuencial que esté dentro de la ventana de duplicación.-
- 5.2.6.9.5.3** *Procesamiento de paquetes dentro de la ventana de resecuenciación.* Se descartará como duplicado cualquier paquete recibido con un número secuencial que esté dentro de la ventana de resecuenciación, si ya se hubiera recibido y almacenado en la ventana de resecuenciación otro paquete con el mismo número secuencial. En los demás casos se almacenará el paquete en la ventana de resecuenciación. Seguidamente, si no está en marcha ningún temporizador **Tq** se pondrá **HSNR** al valor del **SNR** correspondiente a ese paquete y se pondrá en marcha el temporizador **Tq** en su valor inicial (*Tablas 5-1 y 5-13*). Si está en marcha al menos un temporizador **Tq** y el **SNR** no está en la ventana entre **NESN** y **HSNR** + 1 inclusive, se pondrá en marcha un nuevo temporizador **Tq** y se actualizará el valor de **HSNR**. Si está en marcha al menos un temporizador **Tq**, y el **SNR** correspondiente a este paquete es igual a **HSNR** + 1, se actualizará el valor de **HSNR**.-
- 5.2.6.9.5.4** *Liberación de paquetes hacia el XDCE.* Si se recibe un paquete con un número secuencial igual a **NESN**, se aplicará el procedimiento siguiente:
- se transferirán al **XDCE** el paquete en cuestión y todos los paquetes ya almacenados en la ventana de resecuenciación hasta el siguiente número secuencial faltante;
  - se pondrá **NESN** a 1 + el valor del número secuencial del último paquete transferido al **XDCE**; y
  - se detendrá el temporizador **Tq** asociado con cualesquiera de los paquetes liberados.-

- 5.2.6.9.6** *Expiración del temporizador **Tq**.* Si expira un temporizador **Tq** se aplicará el procedimiento siguiente:
- se incrementará el valor de **NESN** hasta que se detecte el siguiente número secuencial faltante después de aquél del paquete asociado con el temporizador **Tq** que ha expirado;
  - se transmitirán al **XDCE** los paquetes almacenados con números secuenciales que ya no están en la ventana de resecuenciación, salvo que se descartará una secuencia de bit S incompleta; y
  - se detendrá el temporizador **Tq** asociado con cualesquiera de los paquetes liberados.-

## **5.2.7 PROCESAMIENTO DE SERVICIOS PROPIOS DEL MODO S.**

Se procesarán los servicios propios del Modo S mediante una entidad del **XDLP** denominada entidad de servicios propios del **Modo S (SSE)**. Los registros de transpondedor se utilizarán para transmitir la información especificada en la **Tabla 5-24**. La estructuración de datos de los registros en la **Tabla 5-24** se implantará de modo que se asegure el interfuncionamiento.-

**Nota 1.** - Los formatos de datos y protocolos para los mensajes transferidos por los servicios propios del **Modo S** se especifican en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (**Doc 9871 de la OACI**) (en preparación).-

**Nota 2.** - La implantación uniforme de los formatos de datos y protocolos de los mensajes transferidos por los servicios propios del **Modo S** asegurarán el interfuncionamiento.-

**Nota 3.** - En esta sección se describe el procesamiento de los datos de control y de mensajes recibidos de la interfaz para servicios propios del **Modo S**.-

**Nota 4.** - Los datos de control constan de información que permite determinar, por ejemplo, la longitud del mensaje, el código **BDS** utilizado para tener acceso al formato de datos correspondiente a un registro en particular; y la dirección de aeronave.-

### **5.2.7.1 PROCESAMIENTO ADLP.-**

#### **5.2.7.1.1 PROCESAMIENTO DE ENLACE DESCENDENTE.-**

- 5.2.7.1.1.1** Capacidad para servicios propios. El **ADLP** será capaz de recibir datos de control y de mensajes provenientes de la interfaz (interfaces) de servicios propios del **Modo S** y de enviar avisos de entrega a esta interfaz. Se procesarán los datos de control para determinar el tipo de protocolo y la longitud de los datos del mensaje. Cuando los datos de control y de mensajes proporcionados a esta interfaz son erróneos (es decir, incompletos, no válidos o incoherentes), el **ADLP** descartará el mensaje y entregará un informe de error a la interfaz.-

**Nota.-** El contenido de diagnóstico y el mecanismo de notificación de error constituyen un asunto local.-

- 5.2.7.1.1.2** Procesamiento de radiodifusión. Se utilizarán los datos de control y mensaje para formatear el mensaje de radiodifusión **Com-B** y transferirlo al transpondedor, según se especifica en **5.2.7.5.-**

- 5.2.7.1.1.3** *Procesamiento **GICB**.* Se determinará el código **BDS** de 8 bits a partir de los datos de control. Se extraerá de los datos de mensaje recibidos el contenido del registro de 7 multietos. Se transferirá al transpondedor el contenido del registro junto con una indicación del número de registro especificado. Se descartará cualquier petición de dirigirse a uno de los registros **Com-B** iniciados a bordo o al registro de avisos de resolución activos del sistema anticollisión de a bordo (**ACAS**). La asignación de los registros será la especificada en la **Tabla 5-24**.-

**Nota.** - El suministro de los datos disponibles en los registros de transpondedor 40, 50 y 60 {HEX} se ha exigido en algunas regiones de la **OACI** en apoyo de las aplicaciones **ATM**.-

#### **5.2.7.1.1.4 PROCESAMIENTO MSP. -**

- 5.2.7.1.1.4.1** Se determinarán a partir de los datos de control la longitud del mensaje **MSP**, el número de canal (**M/ CH**) (**5.2.7.3.1.3**) y opcionalmente el código de identificador de interrogador (**II**). Se extraerá de los datos de mensaje recibidos el contenido del mensaje **MSP**. Si la longitud del mensaje es de 26 bytes o menos, la **SSE** formateará un mensaje **Com-B** iniciado a bordo (**5.2.7.1.1.4.2**), para transferirlo al transpondedor mediante el paquete **MSP** de forma corta (**5.2.7.3.1**). Si la longitud del mensaje está comprendida entre 27 y 159 bytes y el transpondedor tiene la capacidad adecuada ELM de enlace descendente, la **SSE** formateará un mensaje **ELM** para transferirlo utilizando el paquete **MSP** de forma corta. Si el mensaje tiene una longitud comprendida entre 27 y 159 bytes y el transpondedor tiene una

capacidad **ELM** limitada de enlace descendente, la **SSE** formateará múltiples paquetes **MSP** de forma larga (5.2.7.3.2), según sea necesario, utilizando para la asociación de los paquetes los campos bit **L** y **M/SN**. Si la longitud del mensaje está comprendida entre 27 y 159 bytes y el transpondedor carece de capacidad **ELM** de enlace descendente, la **SSE** formateará múltiples paquetes **MSP** de forma larga (5.2.7.3.2) utilizando mensajes **Com-B** iniciados a bordo, según sea necesario, utilizando para la asociación de los paquetes los campos bit **L** y **M/SN**. Nunca se utilizarán tipos diferentes de tramas en la entrega de un mensaje **MSP**. Se descartarán los mensajes de longitud superior a 159 bytes. La asignación de números de canal **MSP** de enlace descendente será la especificada en la **Tabla 5-25**.-

- 5.2.7.1.1.4.2** En el caso de un **MSP**, la petición de enviar un paquete llevará a que el paquete sea dirigido a multisitio hacia el interrogador o interrogadores cuyo **código II** está especificado en los datos de control. Si no se especifica el **código II**, el paquete se enviará en enlace descendente utilizando el protocolo iniciado a bordo. Se proporcionará a la interfaz específica en Modo **S** una notificación de entrega de mensaje para este paquete, una vez que se hayan recibido el cierre o los cierres correspondientes desde el transpondedor. Si no se ha recibido un cierre desde el transpondedor en  $T_z$  segundos, como se especifica en la **Tabla 5-1**, el paquete **MSP** será descartado. Esto incluirá la cancelación en el transpondedor de cualquier trama asociada con este paquete. Se proporcionará una notificación de falla de entrega de este mensaje a la interfaz de servicios propios del **Modo S**.-

#### **5.2.7.1.2 PROCESAMIENTO DE ENLACE ASCENDENTE.-**

***Nota.** - En esta sección se describe el procesamiento de mensajes para servicios propios del **Modo S** recibidos del transpondedor.-*

- 5.2.7.1.2.1** *Capacidad para servicios propios.* El **ADLP** tendrá la capacidad de recibir del transpondedor mensajes para servicios propios del **Modo S** mediante el procesamiento de tramas. El **ADLP** podrá entregar a la interfaz de servicios propios los mensajes y los datos de control correspondientes. Cuando los recursos asignados a esta interfaz no son suficientes para dar cabida a los datos de salida, el **ADLP** descartará el mensaje y entregará un informe de error a esta interfaz.-

***Nota.-** El contenido de diagnóstico y el mecanismo de notificación de errores constituyen un asunto local.-*

- 5.2.7.1.2.2** Procesamiento de radiodifusión. Si el mensaje recibido es un **Com-A** de radiodifusión, según lo indicado mediante los datos de control recibidos por la interfaz transpondedor/**ADLP**, la **ID** de radiodifusión y los datos de usuario (5.2.7.5) serán transmitidos a la interfaz de servicios propios del **Modo S** (5.2.3.2.1) junto con los datos de control que identifican este mensaje como uno de radiodifusión. La asignación de números de identificador de radiodifusión en enlace ascendente será la especificada en la **Tabla 5-23**.-

- 5.2.7.1.2.3** Procesamiento **MSP**. Si el mensaje recibido es un **MSP**, según lo indicado por el encabezador de formato de paquete (5.2.7.3), se transmitirá a la interfaz de servicios propios del **Modo S** (5.2.3.2.1) el campo de datos de usuario del paquete **MSP** recibido, junto con el número de canal **MSP** (**M/CH**), el subcampo **IIS** (5.2.2.1.1.1) y los datos de control que identifican este mensaje como un **MSP**. Se ejecutará el procesamiento de bit **L** según se especifica en 5.2.7.4. La asignación de números de canal **MSP** de enlace ascendente será la especificada en la **Tabla 5-25**.-

#### **5.2.7.2 PROCESAMIENTO GDLP.-**

##### **5.2.7.2.1 PROCESAMIENTO DE ENLACE ASCENDENTE.-**

- 5.2.7.2.1.1** Capacidad para servicios propios. El **GDLP** será capaz de recibir datos de control y de mensajes provenientes de la interfaz (interfaces) para servicios propios del **Modo S** (5.2.3.2.2) y de enviar notificaciones de entrega a la interfaz (interfaces). Se procesarán los datos de control para determinar el tipo de protocolo y la longitud de los datos de mensaje.-

- 5.2.7.2.1.2** Procesamiento de radiodifusión. El **GDLP** determinará, a partir de los datos de control, el interrogador o interrogadores, los valores de azimut de radiodifusión y los tiempos de exploración, y formateará el mensaje de radiodifusión, a fin de transferirlo al interrogador o interrogadores como se indica en 5.2.7.5.-

- 5.2.7.2.1.3** Procesamiento **GICB**. El **GDLP** determinará, a partir de los datos de control, el número de registro y la dirección de aeronave. La dirección de aeronave y el código **BDS** se transferirán al interrogador como petición de **Com-B** iniciada en tierra.-

**5.2.7.2.1.4** Procesamiento **MSP**. El **GDLP** extraerá de los datos de control la longitud del mensaje, el número de canal **MSP (M/CH)** y la dirección de aeronave, y obtendrá el contenido del mensaje a partir de los datos de mensaje. Si el mensaje es de una longitud de 27 multietos o menos, la **SSE** formateará un mensaje **Com-A** para transferirlo al interrogador utilizando el paquete **MSP** de forma corta (**5.2.7.3.1**). Si el mensaje es de una longitud comprendida entre 28 y 151 multietos, y el transpondedor tiene la capacidad **ELM** de enlace ascendente, la **SSE** formateará un mensaje **ELM** para transferirlo al interrogador utilizando el paquete **MSP** de forma corta. Si el mensaje tiene una longitud comprendida entre 28 y 151 multietos y el transpondedor no tiene la capacidad **ELM** de enlace ascendente, la **SSE** formateará múltiples paquetes **MSP** de forma larga (**5.2.7.3.2**) utilizando los campos bit **L** y **M/SN** para la asociación de los paquetes. Se descartarán los mensajes de longitud superior a 151 multietos. El interrogador proporcionará una notificación de entrega a la interfaz (interfaces) de servicios propios del Modo S indicando para cada paquete enviado en enlace ascendente si la entrega tuvo o no tuvo éxito.-

#### **5.2.7.2.2 PROCESAMIENTO DE ENLACE DESCENDENTE.-**

**5.2.7.2.2.1** Capacidad para servicios propios. El **GDLP** será capaz de recibir del interrogador mensajes para servicios propios del **Modo S**, mediante el procesamiento de tramas.-

**5.2.7.2.2.2** Procesamiento de radiodifusión. Si el mensaje recibido es una **Com-B** de radiodifusión, según lo indicado por la interfaz interrogador/**GDLP**, el **GDLP**:

- generará datos de control indicando la presencia de un mensaje de radiodifusión y la dirección de 24 bits de la aeronave de la cual se recibió el mensaje;
- adjuntará el campo **MB** de 7 multietos de la **Com-B** de radiodifusión; y
- transmitirá estos datos a la interfaz (interfaces) de servicios propios del **Modo S (5.2.3.2.2)**.-

**5.2.7.2.2.3** Procesamiento **GICB**. Si el mensaje recibido es un **GICB**, según lo indicado por la interfaz interrogador/ **GDLP**, el **GDLP**:

- generará datos de control indicando la presencia de un mensaje **GICB**, el número de registro y la dirección de 24 bits de la aeronave de la cual se recibió el mensaje;
- adjuntará el campo **MB** de 7 multietos del **GICB**; y
- transmitirá estos datos a la interfaz (interfaces) de servicios propios del **Modo S (5.2.3.2.2)**.-

**5.2.7.2.2.4** Procesamiento **MSP**. Si el mensaje recibido es un **MSP** según lo indicado por el encabezador de formato de paquete (**5.2.7.3**), el **GDLP**:

- generará datos de control indicando la transferencia de un **MSP**, la longitud del mensaje, el número de canal **MSP (M/CH)** y la dirección de 24 bits de la aeronave de la cual se recibió el mensaje;
- adjuntará el campo de datos de usuario del paquete **MSP** recibido; y
- transmitirá estos datos a la interfaz (interfaces) de servicios propios del **Modo S (5.2.3.2.2)**.

Se ejecutará el procesamiento de bit L según se especifica en **5.2.7.4**.-

#### **5.2.7.3 FORMATOS DE PAQUETE MSP.-**

**5.2.7.3.1** Paquete **MSP** de forma corta. El formato de este paquete será el siguiente:

DP:1	MP:1	M/CH:6	RELLENO1:0 ó 6	UD:v
------	------	--------	----------------	------

**5.2.7.3.1.1** *Tipo de paquete de datos (DP)*. Este campo se pondrá a 0.

**5.2.7.3.1.2** *Tipo de paquete MSP (MP)*. Este campo se pondrá a 0.

**5.2.7.3.1.3** *Número de canal MSP (M/CH)*. Este campo se pondrá al número de canal obtenido de los datos de control **SSE**.

**5.2.7.3.1.4** *Campo de relleno: (FILL 1:0 ó 6)*. La longitud de relleno será de 6 bits para una trama **SLM** de enlace descendente. En los demás casos la longitud de relleno será 0.

**5.2.7.3.1.5** *Datos de usuario (UD).* El campo de datos de usuario contendrá los datos de mensaje recibidos de la interfaz de servicios propios del **Modo S (5.2.3.2.2)**.

**5.2.7.3.2** *Paquete MSP de forma larga.* El formato de este paquete será el siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	L:1	M/SN:3	RELLENO2:0 ó 2	M/CH:6	UD:v
------	------	------	-----	--------	----------------	--------	------

Los campos que aparezcan en el formato de paquete y no especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, según lo estipulado en **5.2.5.2.1 y 5.2.7.3.1**.

**5.2.7.3.3** Tipo de paquete de datos (**DP**). Este campo se pondrá a 0.

**5.2.7.3.3.1** Tipo de paquete **MSP (MP)**. Este campo se pondrá a 1.

**5.2.7.3.3.2** Paquete de supervisión (**SP**). Este campo se pondrá a 0.

**5.2.7.3.3.3** Campo L (L). Un valor de 1 indicará que el paquete es parte de una secuencia de bit L a la que seguirán más paquetes en la secuencia. Un valor de 0 indicará que la secuencia termina con este paquete.-

**5.2.7.3.3.4** Campo de número secuencial **MSP (M/SN)**. Se utilizará este campo para detectar una duplicación en la entrega de secuencias de bit L. Se asignará el número secuencial 0 al primer paquete de una secuencia de bit L. Los paquetes subsiguientes se numerarán secuencialmente. Se descartará cualquier paquete recibido con el mismo número secuencial que el paquete anterior.-

**5.2.7.4** Procesamiento de bit L. Se ejecutará el procesamiento de bit L solamente en el paquete **MSP** de forma larga y en la forma especificada para el procesamiento de bit M (**5.2.5.1.4.1**), con las salvedades establecidas en los párrafos siguientes.-

**5.2.7.4.1** Al recibir un paquete **MSP** de forma larga, el **XDLP** construirá el campo de datos de usuario de acuerdo con lo siguiente:

- verificará si el orden del paquete es correcto utilizando el campo **M/SN (5.2.7.3.2)**;
- supondrá que el campo de datos de usuario del paquete **MSP** es el número más elevado de multietos enteros (completos) contenido en la trama;
- asociará cada campo de datos de usuario de los paquetes **MSP** recibidos, a un campo de datos de usuario anterior de un paquete **MSP** cuyo valor bit L sea 1; y

**Nota.** - No se permite el truncamiento del campo de datos de usuario dado que esta situación se trata como un error.-

- si se detecta un error en el procesamiento de un paquete **MSP**, se descartará dicho paquete.-

**5.2.7.4.2** En el procesamiento de una secuencia de bit L, el **XDLP** descartará todos los paquetes **MSP** que tengan valores **M/SN** duplicados. El **XDLP** descartará toda la secuencia de bit L si se determina, mediante el uso del campo **M/ SN**, que se ha perdido un paquete **MSP** de forma larga.-

**5.2.7.4.3** descartarán los paquetes asociados con una secuencia de bit L cuyo reensamblaje no haya sido completado en un período de **Tm** segundos (**Tablas 5-1 y 5-13**).-

## **5.2.7.5 FORMATO DE RADIODIFUSIÓN.-**

**5.2.7.5.1** *Radiodifusión en enlace ascendente.* El formato de la radiodifusión **Com-A** será el que se indica a continuación: La radiodifusión en enlace ascendente de 83 bits se insertará en una trama en enlace ascendente. El campo **MA** de la trama **Com-A** abarcará el identificador de radiodifusión que se indica en la **Tabla 5-23** en los primeros 8 bits, seguidos por los primeros 48 bits de datos de usuario del mensaje radiodifundido. Los últimos 27 bits de datos de usuario de dicho mensaje se colocarán en los 27 bits que siguen inmediatamente al campo **UF** de la trama **Com-A**.-

**5.2.7.5.2** *Radiodifusión en enlace descendente.* El formato de la radiodifusión **Com-B** será el siguiente: El mensaje de radiodifusión en enlace ascendente de 56 bits se insertará en el campo **MB** del **Com-B** de radiodifusión. El campo **MB** abarcará el identificador de radiodifusión que figura en la **Tabla 5-23** en los primeros 8 bits seguidos de los 48 bits de datos de usuario.-

## **5.2.8 GESTIÓN DE LA SUBRED EN MODO S.-**

**5.2.8.1 FUNCIÓN PARA DETERMINACIÓN DEL ENLACE DEL INTERROGADOR. -**

**Nota.** - La función del **ADLP** para determinación del enlace del interrogador selecciona el **código II** del interrogador en **Modo S**, mediante el cual un paquete de subred en **Modo S** podrá ser encaminado hacia el **DTE** de tierra deseado. -

**5.2.8.1.1** Correlación de código II a dirección **DTE**. El **ADLP** construirá y administrará una tabla de referencias recíprocas interrogador en **Modo S**-equipo terminal de datos (**DTE**), en la que las entradas son los códigos de identificador de interrogador (**II**) en **Modo S** y las direcciones **DTE** de tierra asociadas con los encaminadores **ATN** de tierra o con otros **DTE** de tierra. Cada entrada de la tabla de referencias recíprocas código II-dirección **DTE** consistirá en el código II en **Modo S** de 4 bits y la representación binaria de la dirección **DTE** de tierra de 8 bits. -

**Nota 1.-** Debido al requisito de que las direcciones no sean equívocas, una dirección **DTE** identifica también inequívocamente a un **GDLP**.-

**Nota 2.** - Un encaminador **ATN** puede tener más de una dirección **DTE** de tierra.

**5.2.8.1.2** Protocolo. Se aplicarán los siguientes procedimientos:

- a) cuando el **GDLP** detecta inicialmente la presencia de una aeronave o detecta que se ha establecido contacto con una aeronave ya captada mediante un interrogador con un nuevo **código II**, se examinarán los campos apropiados del informe de **CAPACIDAD DE ENLACE DE DATOS** para determinar si la aeronave tiene la capacidad de participar en un intercambio de datos, así como el nivel de dicha capacidad. Después de haberse determinado positivamente la capacidad de enlace de datos, el **GDLP** transmitirá en enlace ascendente uno o más paquetes de **RUTA** en **Modo S**, según lo especificado en **5.2.5.3.3**. Esta información relacionará el código II en **Modo S** con las direcciones **DTE** de tierra a las que se tenga acceso por tal interrogador. El **ADLP** actualizará la tabla de referencias recíprocas código II-dirección **DTE** y seguidamente descartará el paquete o los paquetes de **RUTA** en **Modo S**;
- b) se suprimirá una entrada en la tabla de referencias recíprocas código II-dirección **DTE** cuando así lo ordene un paquete de **RUTA** en **Modo S**, o cuando el **ADLP** reconozca que el transpondedor no ha sido selectivamente interrogado, durante un plazo de  $T_s$  segundos, por un interrogador en **Modo S** mediante un determinado código II, lo cual lo comprueba el **ADLP** controlando el subcampo **IIS** de vigilancia en **Modo S** o las interrogaciones **Com-A** (Tabla 5-1);
- c) cuando el **GDLP** determina que es necesario modificar la asignación de interrogador en **Modo S**, transferirá al **ADLP** uno o más paquetes de **RUTA** en **Modo S**. La información actualizada que figura en el paquete de **RUTA** en **Modo S** será utilizada por el **ADLP** para modificar su tabla de referencias recíprocas. El procesamiento de las adiciones precederá al de las supresiones;
- d) cuando el **GDLP** envía el paquete de **RUTA** inicial después de la adquisición de una aeronave con equipo de enlace de datos en **Modo S**, el bit **IN** se pondrá a **UNO**. Este valor hará que el **ADLP** ejecute los procedimientos especificados en **5.2.6.3.3.3**. En los demás casos, el bit **IN** se pondrá a **CERO**;
- e) cuando se inicializa el **ADLP** (p. ej., después de un procedimiento de conexión con la fuente de energía), el **ADLP** emitirá una petición de búsqueda enviando un mensaje **Com-B** de radiodifusión con el identificador de radiodifusión igual a 255 (FF16, según lo especificado en la **Tabla 5-23**) y con los 6 multietos restantes sin ser utilizados. Al recibir una petición de búsqueda, el **GDLP** responderá con uno o más paquetes de **RUTA** en **Modo S**, liberará todos los **SVC** asociados con el **ADLP**, según se especifica en **5.2.6.3.3**, y descartará la petición de búsqueda. Esto será causa de que el **ADLP** inicialice la tabla de referencias recíprocas código II-dirección **DTE**; y
- f) al recibirse una petición de actualización (**Tabla 5-23**), el **GDLP** responderá con uno o más paquetes de **RUTA** en **Modo S** y descartará la petición de actualización. De este modo el **ADLP** actualizará la tabla de referencias recíprocas de código II-dirección **DTE**.-

**Nota.** — El **ADLP** puede utilizar la petición de actualización en circunstancias especiales (p. ej., transferencia al equipo de reserva) para verificar el contenido de su tabla de referencias recíprocas de código II-dirección **DTE**.-



**5.2.8.1.3 PROCEDIMIENTOS EN ENLACE DESCENDENTE DE PAQUETES EN MODO S.-**

**5.2.8.1.3.1** Cuando el **ADLP** tiene que enviar un paquete en enlace descendente, se aplicarán los procedimientos siguientes:

- a) Paquete de **PETICIÓN DE LLAMADA**. Si el paquete que hade transferirse es una **PETICIÓN DE LLAMADA** en **Modo S**, se examinará el campo de dirección **DTE** de tierra y se asociará con un interrogador en **Modo S** conectado, utilizando la tabla de referencias recíprocas código II-dirección **DTE**. El paquete se enviará en enlace descendente mediante el protocolo dirigido a multisitio. Una petición de transferencia de un paquete a una dirección **DTE** que no esté en la tabla de referencias recíprocas llevará a las medidas especificadas en **5.2.6.3.3.1.-**
- b) Otros paquetes **SVC**. En el caso de un **SVC**, la petición de enviar un paquete a un **DTE** de tierra será causa de que el paquete sea dirigido a multisitio hacia aquel último interrogador en **Modo S** utilizado con éxito para la transferencia (en enlace ascendente o en enlace descendente) de un paquete a dicho **DTE**, a condición de que este interrogador en **Modo S** esté actualmente en la tabla de referencias recíprocas código II-dirección **DTE**. De lo contrario, se enviará el paquete **SVC** en enlace descendente, mediante el protocolo dirigido a multisitio, hacia cualquier otro interrogador en **Modo S** asociado con la dirección **DTE** de tierra especificada. -

Se permitirá que los transpondedores de nivel 5 utilicen interrogadores adicionales para la transferencia en enlace descendente según lo indicado en la tabla de referencias recíprocas código II-dirección **DTE**.-

**5.2.8.1.3.2** Se determinará que ha tenido éxito una transferencia de tramas en enlace descendente si se recibe una **Com-B**, o un cierre de **ELM**, del transpondedor en un plazo de **Tz** segundos, según lo especificado en la **Tabla 5-1**. Si el intento no tuviera éxito y ha de enviarse un paquete **SVC**, se examinará la tabla de referencias recíprocas código II-dirección **DTE** en busca de otra entrada con la misma dirección **DTE** de tierra llamada y con un código II en **Modo S** distinto. Se intentará nuevamente el procedimiento utilizándose el protocolo dirigido a multisitio con el nuevo interrogador en **Modo S**. Si para el **DTE** requerido que ha sido llamado no hay más entradas, o si todas las entradas llevan a un intento fallido, se declarará la falla del enlace (**5.2.8.3.1**). -

**5.2.8.2 APOYO A LOS DTE.-**

**5.2.8.2.1** Notificación de conectividad **GDLP**. El **GDLP** notificará a los **DTE** de tierra si hay alguna aeronave disponible equipada con enlace de datos en **Modo S** ("suceso de unión"). El **GDLP** informará también a los **DTE** de tierra cuando la aeronave ya no esté en comunicación con dicho **GDLP** ("suceso de abandono"). El **GDLP** proporcionará notificación (a solicitud) sobre todas las aeronaves equipadas con enlace de datos en **Modo S** que estén actualmente en comunicación con dicho **GDLP**. Las notificaciones proporcionarán al encaminador **ATN** de tierra la dirección de punto de unión de subred (**SNPA**) del encaminador **ATN** móvil, con la posición de la aeronave y la calidad del servicio a título de parámetros opcionales. El **SNPA** del encaminador **ATN** móvil será la dirección **DTE**, la cual estará constituida por la dirección de aeronave y una subdirección de 0 (**5.2.3.1.3.2**).-

**5.2.8.2.2** Notificación de conectividad **ADLP**. El **ADLP** notificará a todos los **DTE** de aeronave cuando la última entrada correspondiente a un **DTE** de tierra se suprima de la tabla de referencias recíprocas código II-dirección **DTE** (**5.2.8.1.1**). En esta notificación se incluirá la dirección de dicho **DTE**.-

**5.2.8.2.3** Requisitos de comunicaciones. El mecanismo para comunicar modificaciones en la conectividad de subred será un servicio con confirmación, como los sucesos de unión o abandono que permiten notificar la situación de conectividad.-

**5.2.8.3 PROCEDIMIENTOS EN CASO DE ERROR.-**

**5.2.8.3.1** Falla de enlace. La falla en la entrega de un paquete al **XDLP** de referencia, después de que se haya intentado entregar este paquete por todos los interrogadores disponibles, será declarada como falla a nivel de enlace. En el caso de un **SVC**, el **XDCE** entrará en el estado p1, y liberará todos los recursos asociados con dicho canal. Esto incluirá la cancelación en el transpondedor de cualquier trama asociada con este **SVC**. Se enviará un paquete de **PETICIÓN DE LIBERACIÓN** en **Modo S** al **DCE** mediante el proceso de reformateado y será encaminado por el **DCE** como paquete **ISO 8208** al **DTE** local tal como se describe en

**5.2.6.3.3.** Por lo que respecta al equipo de la aeronave, no se devolverá el canal al fondo común de canales **ADCE**, es decir no se vuelve al estado p1 hasta que hayan transcurrido  $T_r$  segundos después de haberse declarado la falla del enlace (**Tabla 5-1**).-

### **5.2.8.3.2 DETERMINACIÓN DE CANAL ACTIVO.-**

**5.2.8.3.2.1** Procedimiento para el estado d1. El **XDLP** controlará la actividad de todos los **SVC** que no estén en estado de **PREPARADO** (p1). Si un **SVC** está en estado (d1) de **CONTROL DE FLUJO PREPARADO** del (**XDCE**) durante un período de más de  $T_x$  segundos (temporizador de canal activo, **Tablas 5-1 y 5-13**), sin enviar ningún paquete **RR**, **RNR**, de **DATOS** o de **RECHAZO** en **Modo S**, efectuará lo siguiente:

- si el último paquete enviado fue un paquete de **RECHAZO** en Modo S respecto del cual no se ha recibido respuesta, entonces el **XDLP** enviará de nuevo dicho paquete; y
- en los demás casos, el **XDLP** enviará al **XDLP** para un paquete **RR** o **RNR** en **Modo S**, según corresponda.-

**5.2.8.3.2.2** Procedimiento para los otros estados. Si un **SVC** del **XDCE** está en uno de los estados p2, p3, p6, p7, d2 o d3, durante un plazo de más de  $T_x$  segundos, se ejecutará el procedimiento de falla del enlace indicado en **5.2.8.3.1**.-

**5.2.8.3.2.3** Se declarará una falla del enlace si no se logra entregar, recibir o mantener activos unos paquetes, en cuyo caso se liberará el canal.-

### **5.2.9 INFORME DE CAPACIDAD DE ENLACE DE DATOS.-**

El informe de la capacidad de enlace de datos se ajustará a lo prescrito en el **DINAC R 10, Volumen IV, 3.1.2.6.10.2**.

### **5.2.10 TEMPORIZADORES DEL SISTEMA.**

**5.2.10.1** Los valores de los temporizadores se conformarán a los valores proporcionados en las **Tablas 5-1 y 5-13**.-

**5.2.10.2** La tolerancia de todos los temporizadores será de  $\pm 1\%$ .-

**5.2.10.3** La resolución de todos los temporizadores será de un segundo.-

### **5.2.11 REQUISITOS DEL SISTEMA.-**

**5.2.11.1** Integridad de datos. La proporción máxima de errores en los bits para datos presentados en la interfaz **ADLP**/transpondedor o en la interfaz **GDLP**/interrogador, medidos en la interfaz **DTE local/XDLP** (y viceversa) no excederá de  $10^{-9}$  para errores no detectados, ni de  $10^{-7}$  para errores detectados.-

**Nota.-** En la proporción máxima de errores se incluyen todos los errores provenientes de transferencia de datos por las interfaces y del funcionamiento interno del **XDLP**.-

### **5.2.11.2 TEMPORIZACIÓN.-**

**5.2.11.2.1** Temporización del **ADLP**. Las operaciones del **ADLP** no requerirán un tiempo superior a 0,25 segundos para tráfico regular ni superior a 0,125 segundos para tráfico de interrupción. Este intervalo se definirá de la forma siguiente:

- Transpondedores con capacidad **ELM** de enlace descendente.* El tiempo que transcurre desde el momento en que el último bit de un paquete de datos de 128 multietos, se presenta al **DCE** para ser transferido en enlace descendente, hasta el momento en que el último bit de la primera trama de encapsulación está disponible para su entrega al transpondedor.-
- Transpondedores con capacidad **Com-B**. El tiempo que transcurre desde el momento en que el último bit de un campo de datos de usuario de 24 multietos se presenta al **DCE** para ser transferido en enlace descendente, hasta el momento en que el último bit del último de los cuatro segmentos **Com-B** que forman la trama de encapsulación de los datos de usuario está disponible para su entrega al transpondedor.-
- Transpondedores con capacidad **ELM** de enlace ascendente. El tiempo que transcurre desde el momento en que el **ADLP** recibe el último bit del último de los 14 segmentos **Com-C** de un **ELM** que contiene un campo de datos de usuario de 128 multietos, hasta el momento en que el último bit del paquete correspondiente está

disponible para su entrega al **DTE**.-

- d) Transpondedores con capacidad **Com-A**. El tiempo que transcurre desde el momento en que el **ADLP** recibe el último bit del último de los cuatro segmentos de **Com-A** enlazada que contiene un campo de datos de usuario de 25 multietos hasta el momento en que el último bit del paquete correspondiente está disponible para su entrega al **DTE**.-

#### 5.2.11.2.2 TEMPORIZACIÓN DEL GDLP.-

El tiempo total de demora en el **GDLP**, excluida la demora de transmisión, no debería exceder de 0,125 segundos.-

#### 5.2.11.3 Régimen de transmisión por la interfaz. El régimen mínimo de transmisión de bits en la interfaz física entre el **ADLP** y el transpondedor será de 100 k bits/s.-

### 5.3 TABLAS DE ESTADOS DEL DCE Y DEL XDCE.-

#### 5.3.1 *Requisitos de las tablas de estados.* El **DCE** y el **XDCE** funcionarán en la forma especificada en las Tablas de estados, Tablas 5-3 a 5-22. Las Tablas 5-15 a 5-22 se aplicarán a:

- las transiciones de estado del **ADLP** siempre que no figuren entre paréntesis las siglas **XDCE** o **XDLP**; y
- las transiciones de estado del **GDLP** cuando se utilizan los términos entre paréntesis y se omiten las siglas **XDCE** o **XDLP** mencionadas.-

#### 5.3.2 *Códigos de diagnóstico y de causa.* En las entradas de la tabla para determinadas condiciones se indica un código de **DIAGNÓSTICO** que se incluirá en el paquete generado al pasar al estado indicado. El término "**D** = ," definirá el código de diagnóstico. Si se ha anotado "**A** = **DIAG**", la acción ejecutada será la de generar un paquete **ISO 8208 DE DIAGNÓSTICO y transferirlo al DTE**; el código de diagnóstico indicado definirá la entrada en el campo de diagnóstico del paquete. El campo de causa se pondrá a los valores especificados en 5.2.6.3.3. El campo de reiniciación se pondrá en la forma establecida en la **ISO 8208**.-

**Nota 1.-** En las tablas que se proporcionan a continuación se especifican los requisitos siguientes y por este **orden**:

**5-3** Casos especiales del **DCE**.-

**5-4** Efecto del **DTE** en los estados de reanudación del **DCE**.-

**5-5** Efecto del **DTE** en los estados de establecimiento y liberación de llamada del **DCE**. -

**5-6** Efecto del **DTE** en los estados de reiniciación del **DCE**.-

**5-7** Efecto del **DTE** en los estados de transferencia de interrupción del **DCE**.-

**5-8** Efecto del **DTE** en los estados de transferencia de control de flujo del **DCE**. -

**5-9** Efecto del **XDCE** en los estados de reanudación del **DCE**.-

**5-10** Efecto del **XDCE** en los estados de establecimiento y liberación de llamada del **DCE**.-

**5-11** Efecto del **XDCE** en los estados de reiniciación del **DCE**.-

**5-12** Efecto del **XDCE** en los estados de transferencia de interrupción del **DCE**.-

**5-15** Efecto del **GDLP (ADLP)** en los estados de preparado de la capa de paquete del **ADCE (GDCE)**.-

**5-16** Efecto del **GDLP (ADLP)** en los estados de establecimiento y liberación de llamada del **ADCE (GDCE)**.-

**5-17** Efecto del **GDLP (ADLP)** en los estados de reiniciación del **ADCE (GDCE)**.-

**5-18** Efecto del **GDLP (ADLP)** en los estados de transferencia de interrupción del **ADCE (GDCE)**.-

**5-19** Efecto del **GDLP (ADLP)** en los estados de transferencia de control de flujo del **ADCE (GDCE)**. -

**5-20** Efecto del **DCE** en los estados de establecimiento y liberación de llamada del **ADCE (GDCE)**.-

**5-21** Efecto del **DCE** en los estados de reiniciación del **ADCE (GDCE)**.-

**5-22** Efecto del **DCE** en los estados de transferencia de interrupción del **ADCE (GDCE)**.

**Nota 2.-** En todas las tablas se especifican las acciones ejecutadas en el **ADLP** y el **GDLP**. -

**Nota 3.-** En el ámbito de la subred en **Modo S**, los estados p6 y d2 son estados transitorios.-

**Nota 4.-** Las referencias a “notas” en las tablas de estados indican las propias de la tabla que se presentan después de cada tabla.-

**Nota 5. -** Todos los códigos de diagnóstico y de causa se interpretarán como números decimales.-

**Nota 6.-** Un **SVC** entre un **ADCE** y un **GDCE** puede identificarse con un número provisional o uno permanente de canal, según lo especificado en **5.2.5.1.2.-**

## **5.4 FORMATOS DE PAQUETE EN MODO S.-**

**5.4.1** Símbolo de campo Definición Formatos. Los formatos de paquete en **Modo S** serán los especificados en las **Figuras 5-3 a 5-22** inclusive.

**5.4.2** Significado de los campos de control. La estructura de los campos de control de formato, utilizada en los paquetes en Modo S, será la especificada en la **Figura 5-23**. El significado de todos los campos de control utilizados en estos formatos de paquete será el siguiente:

### **Símbolo de Campo Definición.-**

<b>AG</b>	Dirección, de tierra; la representación binaria de 8 bits de la dirección <b>DTE</b> de tierra ( <b>5.2.3.1.3.1</b> )
<b>AM</b>	Dirección, móvil; la representación binaria de 4 bits de los últimos dos dígitos <b>BCD</b> de la dirección <b>DTE</b> móvil ( <b>5.2.3.1.3.2</b> )
<b>CC</b>	Causa de liberación definida en la <b>ISO 8208</b>
<b>CH</b>	Número de canal (0 a 15)
<b>DC</b>	Código de diagnóstico definido en la <b>ISO 8208</b>
<b>DP</b>	Tipo de paquete de datos ( <b>Figura 5-23</b> )
<b>F</b>	Secuencia de bit S, bandera de primer paquete
<b>FS</b>	Selección rápida existente
<b>IN</b>	Bit de inicialización
<b>L</b>	“Más bits” para paquetes <b>MSP</b> de forma larga según lo especificado en <b>5.2.7.4</b>
<b>LONGITUD</b>	La longitud de un paquete multiplexado en multietos, expresado como un número binario no asignado
<b>LV</b>	Longitud del campo de datos de usuario; número de multietos de usuario según lo especificado en <b>5.2.2.3.1</b>
<b>M</b>	“Más bits” para paquetes de <b>DATOS SVC</b> según lo especificado en <b>5.2.5.1.4.1</b>
<b>N</b>	<b>M/CH</b> Número de canal <b>MSP</b>
<b>MP</b>	Tipo de paquete <b>MSP</b> ( <b>Figura 5-23</b> )
<b>M/SN</b>	Número secuencial; el número secuencial para el paquete <b>MSP</b> de forma larga
<b>OD</b>	Datos opcionales
<b>ODL</b>	Longitud de datos opcionales
<b>OF</b>	Bandera opcional
<b>P</b>	Campo de prioridad

Símbolo de campo	Definición
<b>PR</b>	Número secuencial de recepción de paquete
<b>PRIMER PAQUETE</b>	El contenido del primero de los paquetes multiplexados
<b>PS</b>	Número secuencial de envío de paquete
<b>RC</b>	Código de causa de reiniciación definido en la <b>ISO 8208</b>
<b>RELLENO</b>	Campo de relleno
<b>RELLENO1</b>	Tiene una longitud de 6 bits para un paquete no multiplexado en una trama S enlace descendente. En los demás casos es de 0 bit
<b>RELLENO2</b>	Tiene una longitud de 0 bit para un paquete no multiplexado en una trama S enlace descendente y para un encabezador de multiplexación. En los demás casos es de 2 bits
<b>RT</b>	Tabla de ruta definida en 5.2.5.3.3.8
<b>RTL</b>	Longitud de la tabla de ruta expresada en multietos
<b>S</b>	“Más bits” para paquetes de <b>PETICIÓN DE LLAMADA, ACEPTACIÓN DE LLA</b> <b>PETICIÓN DE LIBERACIÓN</b> e <b>INTERRUPCIÓN</b> según lo especificado en <b>5.2.5.1.4.2</b>
<b>SN</b>	Número secuencial; número secuencial para este tipo de paquete
<b>SP</b>	Paquete de supervisión ( <b>Figura 5-23</b> )
<b>SS</b>	Número de subconjunto de supervisión ( <b>Figura 5-23</b> )
<b>ST</b>	Tipo de supervisión ( <b>Figura 5-23</b> )
<b>TC</b>	Número provisional de canal ( <b>1 a 3</b> )
<b>UD</b>	Campo de datos de usuario
<b>ÚLTIMO PAQUETE</b>	El contenido del último de los paquetes multiplexados

\*\*\*\*\*

## TABLAS DEL CAPÍTULO 5.-

TABLA 5-1. TEMPORIZADORES DE SUBRED  
EN MODO S ADLP.-

<i>Nombre de temporizador</i>	<i>Etiqueta de temporizador</i>	<i>Valor nominal</i>	<i>Referencia</i>
Retiro de canal	<i>Tr</i>	600 s	5.2.8.3.1
Canal activo-ADLP	<i>Tx</i>	420 s	5.2.8.3.2
Interrogación de interrogador	<i>Ts</i>	60 s	5.2.8.1.2
Enlace de interrogador	<i>Tz</i>	30 s	5.2.7.1.1.4.2, 5.2.8.1.3.2
Cancelación de trama de enlace	<i>Tc</i>	60 s	5.2.2.1.1.4.5
Entrega de bit L ADLP	<i>Tm</i>	120 s	5.2.7.4.3
Resecuenciación de paquetes y entrega de bit S	<i>Tq</i>	60 s	5.2.6

TABLA 5-2. ACCIONES DEL DCE EN UNA TRANSICIÓN DE ESTADO.-

<i>Estado DCE</i>	<i>Definición de estado</i>	<i>Acciones que han de efectuarse al pasar al estado indicado</i>
<i>r1</i>	NIVEL DE PAQUETE PREPARADO	Devolver todos los SVC al estado <i>p1</i> (véase la explicación del estado <i>p1</i> ).
<i>r2</i>	PETICIÓN DE REANUDACIÓN DTE	Devolver cada SVC al estado <i>p1</i> (véase la explicación del estado <i>p1</i> ) y expedir una CONFIRMACIÓN DE REANUDACIÓN dirigida al DTE.
<i>r3</i>	PETICIÓN DE REANUDACIÓN DCE	Expedir una PETICIÓN DE REANUDACIÓN dirigida al DTE. Salvo si se ha pasado por el estado <i>r2</i> , enviar una PETICIÓN DE REANUDACIÓN al proceso de reformato.
<i>p1</i>	PREPARADO	Liberar todos los recursos asignados al SVC. Interrumpir la correspondencia entre el SVC DTE/DCE y el SVC ADCE/GDCE (el SVC ADCE/GDCE puede que no esté aún en el estado <i>p1</i> ).
<i>p2</i>	PETICIÓN DE LLAMADA DTE	Determinar si hay suficientes recursos en apoyo de la petición; si los hay, atribuir recursos y transmitir el paquete de PETICIÓN DE LLAMADA al proceso de reformato; si no los hay, pasar al estado ( <i>p7</i> ) PETICIÓN DE LIBERACIÓN DCE al DTE. La determinación de los recursos y su atribución se definen en la ISO 8208.
<i>p3</i>	PETICIÓN DE LLAMADA DCE	Determinar si hay suficientes recursos en apoyo de la petición; si los hay, atribuir recursos y transmitir el paquete de PETICIÓN DE LLAMADA al DTE; si no los hay, enviar un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN al proceso de reformato. La determinación de los recursos y su atribución se definen en la ISO 8208.
<i>p4</i>	TRANSFERENCIA DE DATOS	Ninguna acción.
<i>p5</i>	COLISIÓN DE LLAMADAS	Reasignar la llamada saliente a otro SVC (el DTE que se encuentre en un estado de colisión de llamadas hace caso omiso de la llamada entrante) y pasar al estado ( <i>p3</i> ) PETICIÓN DE LLAMADA DCE respecto del nuevo SVC. Pasar al estado <i>p2</i> para procesar la PETICIÓN DE LLAMADA desde el DTE.

<i>Estado DCE</i>	<i>Definición de estado</i>	<i>Acciones que han de efectuarse al pasar al estado indicado</i>
<i>p6</i>	PETICIÓN DE LIBERACIÓN DTE	Liberar todos los recursos asignados al SVC, enviar un paquete de CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN al DTE y pasar al
<i>estado p1. p7</i>		PETICIÓN DE LIBERACIÓN DCE al DTE Transmitir un
	paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN al DTE.	
<i>d1</i>	CONTROL DE FLUJO PREPARADO	Ninguna acción.
<i>d2</i>	PETICIÓN DE REINICIACIÓN DTE enviados al	Retirar de la ventana (de transmisión) los paquetes de DATOS  DTE; descartar los paquetes de DATOS que representan secuencias de bit M parcialmente transmitidas y descartar cualquier paquete de INTERRUPCIÓN en espera de ser transferido al DTE; reiniciar en 0 todos los contadores de ventana; establecer en sus valores iniciales todos los temporizadores y parámetros de retransmisión relacionados con la transferencia de DATOS y de INTERRUPCIÓN. Enviar paquete de CONFIRMACIÓN de REINICIACIÓN al DTE. Devolver el SVC al estado <i>d1</i> .
<i>d3</i> DCE	PETICIÓN DE REINICIACIÓN al DTE	Retirar de la ventana (de transmisión) los paquetes de DATOS enviados al DTE; descartar los paquetes de DATOS que representan secuencias de bit M parcialmente transmitidas y descartar cualquier paquete de INTERRUPCIÓN en espera de ser transferido al DTE; reiniciar en 0 todos los contadores de ventana; establecer en sus valores iniciales todos los temporizadores y parámetros de retransmisión relacionados con la transferencia de DATOS y de INTERRUPCIÓN. Transmitir paquete de PETICIÓN de REINICIACIÓN al DTE.
<i>i1</i>	INTERRUPCIÓN DTE PREPARADA	Ninguna acción.
<i>i2</i>	INTERRUPCIÓN DTE ENVIADA	Transmitir paquete de INTERRUPCIÓN recibido del DTE al proceso de reformato.
<i>j1</i>	INTERRUPCIÓN DCE PREPARADA	Ninguna acción.
<i>j2</i> reformato	INTERRUPCIÓN DCE ENVIADA	Transmitir paquete de INTERRUPCIÓN recibido del proceso de al DTE.
<i>f1</i>	DCE PREPARADO PARA RECIBIR	Ninguna acción.
<i>f2</i>	DCE NO PREPARADO PARA RECIBIR	Ninguna acción.
<i>g1</i>	DTE PREPARADO PARA RECIBIR	Ninguna acción.
<i>g2</i>	DTE NO PREPARADO PARA RECIBIR	Ninguna acción.



TABLA 5-3. CASOS ESPECIALES DEL DCE.-

<i>Recibido del DTE</i>	<i>Casos especiales del DCE Cualquier estado</i>
Cualquier paquete de longitud inferior a 2 multietos (incluso una trama válida de nivel de enlace de datos que no contiene ningún paquete)	A = DIAG D = 38
Cualquier paquete con identificador general de formato no válido	A = DIAG D = 40
Cualquier paquete con identificador general de formato válido y con un identificador de canal lógico asignado (incluso un identificador de canal lógico igual a 0)	Véase la Tabla 5-4

**TABLA 5-4. EFECTO DEL DTE EN LOS ESTADOS DE REANUDACIÓN DEL DCE.-**

Paquete recibido del DTE	Estados de reanudación del DCE (véase la Nota 5)		
	NIVEL DE PAQUETE PREPARADO (véase la Nota 1) <i>r1</i>	PETICIÓN DE REANUDACIÓN DTE <i>r2</i>	PETICIÓN DE REANUDACIÓN DCE <i>r3</i>
Paquetes con identificador de tipo de paquete de longitud inferior a 1 multiecto y con un identificador de canal lógico distinto de 0	Véase la Tabla 5-5	<i>A=ERROR</i> <i>S=r3</i> <i>D=38</i> (véase la Nota 4)	<i>A=DESCARTAR</i>
Cualquier paquete excepto REANUDACIÓN, REGISTRO (si es compatible) con un identificador de canal lógico igual a 0	<i>A=DIAG</i> <i>D=36</i>	<i>A=DIAG</i> <i>D=36</i>	<i>A=DIAG</i> <i>D=36</i>
Paquete con identificador de tipo de paquete sin definir o incompatible con el DCE	Véase la Tabla 5-5	<i>A=ERROR</i> <i>S=r3</i> <i>D=33</i> (véase la Nota 4)	<i>A=DESCARTAR</i>
Paquete de PETICIÓN DE REANUDACIÓN, CONFIRMACIÓN DE REANUDACIÓN o REGISTRO (si es compatible) con un identificador de canal lógico distinto de 0	Véase la Tabla 5-5	<i>A=ERROR</i> <i>S=r3</i> <i>D=41</i> (véase la Nota 4)	<i>A=DESCARTAR</i>
PETICIÓN DE REANUDACIÓN	<i>A=NORMAL</i> (transmitir) <i>S=r2</i>	<i>A=DESCARTAR</i>	<i>A=NORMAL</i> <i>S=p1</i> o <i>d1</i> (véase la Nota 2)
CONFIRMACIÓN DE REANUDACIÓN	<i>A=ERROR</i> <i>S=r3</i> <i>D=17</i> (véase la Nota 6)	<i>A=ERROR</i> <i>S=r3</i> <i>D=18</i> (véase la Nota 4)	<i>A=NORMAL</i> <i>S=p1</i> o <i>d1</i> (véase la Nota 2)
Paquete de PETICIÓN DE REANUDACIÓN o de CONFIRMACIÓN DE REANUDACIÓN con error de formato	<i>A=DIAG</i> <i>D=38, 39, 81</i> u 82	<i>A=DESCARTAR</i>	<i>A=ERROR</i> <i>D=38, 39, 81</i> u 82
Paquetes de PETICIÓN DE REGISTRO o de CONFIRMACIÓN DE REGISTRO (véase la Nota 3)	<i>A=NORMAL</i>	<i>A=NORMAL</i>	<i>A=NORMAL</i>
Paquete de PETICIÓN DE REGISTRO o de CONFIRMACIÓN DE REGISTRO con error de formato (véase la Nota 3)	<i>A=DIAG</i> <i>D=38, 39, 81</i> u 82	<i>A=ERROR</i> <i>S=r3</i> <i>D=38, 39, 81</i> u 82 (véase la Nota 4)	<i>A=ERROR</i> <i>D=38, 39, 81</i> u 82
Paquetes de establecimiento de llamada, liberación de llamada, DATOS, interrupción, control de flujo, o reiniciación	Véase la Tabla 5-5	<i>A=ERROR</i> <i>S=r3</i> <i>D=18</i>	<i>A=DESCARTAR</i>
NOTAS:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>La subred en Modo S no tiene estados de reanudación. Al recibirse una PETICIÓN DE REANUDACIÓN, el DCE responde con una CONFIRMACIÓN DE REANUDACIÓN. El paquete de PETICIÓN DE REANUDACIÓN no se transmite hacia el proceso de reformato que emite las peticiones de liberación para todos los SVC asociados con el DTE. El DCE pasa solamente al estado <i>r3</i> como resultado de que se detecte un error en la interfaz DTE/DCE.</li> <li>Los canales SVC vuelven al estado <i>p1</i>, los canales de circuitos virtuales permanentes (PV) vuelven al estado <i>d1</i>.</li> <li>El uso de la facilidad de registro es opcional en la interfaz DTE/DCE.</li> <li>No se ejecuta ninguna acción en el ámbito de la subred en Modo S.</li> <li>Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: <i>A</i> = acción que ha de ejecutarse, <i>S</i> = estado al que ha de pasarse, <i>D</i> = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta combinación de paquete/estado. <i>DESCARTAR</i> indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e <i>INVÁLIDO</i> indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.</li> <li>El procedimiento en caso de error consiste en pasar al estado <i>r3</i> y en enviar al proceso de reformato una PETICIÓN DE REANUDACIÓN.</li> </ol>			

**TABLA 5-5. EFECTO DEL DTE EN LOS ESTADOS DE ESTABLECIMIENTO Y LIBERACIÓN DE LLAMADA DEL DCE.-**

Paquete recibido del DTE	Estados de establecimiento y liberación de llamada del DCE (véase la Nota 5)						
	PREPARADO <i>p1</i>	PETICIÓN DE LLAMADA DTE <i>p2</i>	PETICIÓN DE LLAMADA DCE <i>p3</i>	TRANSFERENCIA DE DATOS <i>p4</i>	COLISIÓN DE LLAMADAS <i>p5</i> (véanse las Notas 1 y 4)	PETICIÓN DE LIBERACIÓN DTE <i>p6</i>	PETICIÓN DE LIBERACIÓN DCE al DTE <i>p7</i>
Paquetes con identificador de tipo de paquete de longitud inferior a un multieto	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=38</i>	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=38</i> (véase la Nota 2)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=38</i> (véase la Nota 2)	Véase la Tabla 5-6	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=38</i> (véase la Nota 2)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=38</i> (véase la Nota 2)	<i>A=DESCARTAR</i>
Paquetes con identificador de tipo de paquete sin definir o incompatible con el DCE	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=33</i>	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=33</i> (véase la Nota 2)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=33</i> (véase la Nota 2)	Véase la Tabla 5-6	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=33</i> (véase la Nota 2)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=33</i> (véase la Nota 2)	<i>A=DESCARTAR</i>
Paquete de PETICIÓN DE REANUDACIÓN, CONFIRMACIÓN DE REANUDACIÓN o REGISTRO con el identificador de canal lógico distinto de 0	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=41</i>	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=41</i> (véase la Nota 2)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=41</i> (véase la Nota 2)	Véase la Tabla 5-6	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=41</i> (véase la Nota 2)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=41</i> (véase la Nota 2)	<i>A=DESCARTAR</i>
PETICIÓN DE LLAMADA	<i>A=NORMAL</i> <i>S=p2</i> (transmitir)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=21</i> (véase la Nota 2)	<i>A=NORMAL</i> <i>S=p5</i>	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=23</i> (véase la Nota 2)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=24</i> (véase la Nota 2)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=25</i> (véase la Nota 2)	<i>A=DESCARTAR</i>
ACEPTACIÓN DE LLAMADA	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=20</i>	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=21</i> (véase la Nota 2)	<i>A=NORMAL</i> <i>S=p4</i> (transmitir) o <i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=42</i> (véanse las Notas 2 y 3)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=23</i> (véase la Nota 2)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=24</i> (véanse las Notas 2 y 4)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=25</i> (véase la Nota 2)	<i>A=DESCARTAR</i>
PETICIÓN DE LIBERACIÓN	<i>A=NORMAL</i> <i>S=p6</i>	<i>A=NORMAL</i> <i>S=p6</i> (transmitir)	<i>A=NORMAL</i> <i>S=p6</i> (transmitir)	<i>A=NORMAL</i> <i>S=p6</i> (transmitir)	<i>A=NORMAL</i> <i>S=p6</i> (transmitir)	<i>A=DESCARTAR</i>	<i>A=NORMAL</i> <i>S=p1</i> (no transmitir)
CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=20</i>	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=21</i> transmitir (véase la Nota 2)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=22</i> transmitir (véase la Nota 2)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=23</i> transmitir (véase la Nota 2)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=24</i> transmitir (véase la Nota 2)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=25</i> transmitir (véase la Nota 2)	<i>A=NORMAL</i> <i>S=p1</i> (no transmitir) (véase la Nota 2)
Paquetes de DATOS, interrupción, control de flujo o reiniciación	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=20</i>	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=21</i> (véase la Nota 2)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=22</i> (véase la Nota 2)	Véase la Tabla 5-6	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=24</i> (véase la Nota 2)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=25</i> (véase la Nota 2)	<i>A=DESCARTAR</i> <i>R</i>

**NOTAS:**

- Al pasar al estado *p5*, el DCE reasigna a otro canal la llamada saliente dirigida al DTE (no se expide ninguna PETICIÓN DE LIBERACIÓN) y responde a la llamada DTE entrante en la forma apropiada con un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN o de ACEPTACIÓN DE LLAMADA.
- El procedimiento en caso de error consiste en ejecutar las acciones especificadas al pasar al estado *p7* (incluso el envío al DTE de un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN) y además enviando al XDCE (mediante el proceso de reformato) un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN.
- El uso de la facilidad de selección rápida, con restricciones en la respuesta, impide que el DTE envíe un paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA.
- El DTE, en caso de colisión de llamadas, debe descartar el paquete de PETICIÓN DE LLAMADA recibido del DCE.
- Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: *A* = acción que ha de ejecutarse, *S* = estado al que ha de pasarse, *D* = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, *DESCARTAR* indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e *INVÁLIDO* indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.

**TABLA 5-6. EFECTO DEL DTE EN LOS ESTADOS DE REINICIACIÓN DEL DCE.-**

Paquete recibido del DTE	Estados de reiniciación del DCE (véase la Nota 2)		
	CONTROL DE FLUJO PREPARADO <i>d1</i>	PETICIÓN DE REINICIACIÓN del DTE <i>d2</i>	PETICIÓN DE REINICIACIÓN DCE al DTE <i>d3</i>
Paquete con identificador de tipo de paquete de longitud inferior a 1 multieto	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=38</i> (véase la Nota 1)	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=38</i> (véase la Nota 1)	<i>A=DESCARTAR</i>
Paquete con identificador de tipo de paquete sin definir o incompatible con el DCE	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=33</i> (véase la Nota 1)	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=33</i> (véase la Nota 1)	<i>A=DESCARTAR</i>
Paquete de PETICIÓN DE REANUDACIÓN, CONFIRMACIÓN DE REANUDACIÓN o REGISTRO (si es compatible) con el identificador de canal lógico distinto de 0	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=41</i> (véase la Nota 1)	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=41</i> (véase la Nota 1)	<i>A=DESCARTAR</i>
PETICIÓN DE REINICIACIÓN	<i>A=NORMAL</i> <i>S=d2</i> (transmitir)	<i>A=DESCARTAR</i>	<i>A=NORMAL</i> <i>S=d1</i> (no transmitir)
CONFIRMACIÓN DE REINICIACIÓN	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=27</i> (véase la Nota 1)	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=28</i> (véase la Nota 1)	<i>A=NORMAL</i> <i>S=d1</i> (no transmitir)
Paquete de INTERRUPCIÓN	Véase la Tabla 5-7	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=28</i> (véase la Nota 1)	<i>A=DESCARTAR</i>
Paquete de CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN	Véase la Tabla 5-7	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=28</i> (véase la Nota 1)	<i>A=DESCARTAR</i>
Paquete de DATOS o de control de flujo	Véase la Tabla 5-8	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=28</i> (véase la Nota 1)	<i>A=DESCARTAR</i>
RECHAZO compatible pero no suscrito	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=37</i> (véase la Nota 1)	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=37</i> (véase la Nota 1)	<i>A=DESCARTAR</i>
NOTAS:			
1. El procedimiento en caso de error consiste en ejecutar las acciones especificadas al pasar al estado <i>d3</i> (incluso el envío al DTE de un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN) y en enviar al XDCE un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN (mediante la función de formateo).			
2. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: <i>A</i> = acción que ha de ejecutarse, <i>S</i> = estado al que ha de pasarse, <i>D</i> = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, <i>DESCARTAR</i> indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e <i>INVÁLIDO</i> indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.			

**TABLA 5-7. EFECTO DEL DTE EN LOS ESTADOS DE TRANSFERENCIA DE INTERRUPCIÓN DEL DCE.-**

Paquete recibido del DTE	Estados de transferencia de interrupción DTE/DCE (véase la Nota 2)	
	INTERRUPCIÓN DTE PREPARADA <i>i1</i>	INTERRUPCIÓN DTE ENVIADA <i>i2</i>
INTERRUPCIÓN (véase la Nota 1)	<i>A=NORMAL</i> <i>S=i2</i> <i>S=d3</i> (transmitir)	<i>A=ERROR</i>  <i>D=44</i> (véase la Nota 3)
Paquete recibido del DTE	Estados de transferencia de interrupción DTE/DCE (véase la Nota 2)	
	INTERRUPCIÓN DCE PREPARADA <i>j1</i>	INTERRUPCIÓN DCE ENVIADA <i>j2</i>
CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN (véase la Nota 1)	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=43</i> (véase la Nota 3)	<i>A=NORMAL</i> <i>S=j1</i> (transmitir)
<p><b>NOTAS:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si el paquete tiene un error de formato, se aplica el procedimiento en caso de error (véase la Nota 3). Los paquetes de interrupción con datos de usuario superiores a 32 bytes deberían tratarse como un error de formato.</li> <li>2. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: <i>A</i> = acción que ha de ejecutarse, <i>S</i> = estado al que ha de pasarse, <i>D</i> = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, <i>DESCARTAR</i> indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e <i>INVÁLIDO</i> indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.</li> <li>3. El procedimiento en caso de error consiste en ejecutar las acciones especificadas al pasar al estado <i>d3</i> (incluso transmitir al DTE un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN) y enviar al XDCE un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN (mediante el proceso de reformateo).</li> </ol>		

**TABLA 5-8. EFECTO DEL DTE EN LOS ESTADOS DE TRANSFERENCIA DE CONTROL DE FLUJO DEL DCE.-**

Paquete recibido del DTE	Estados de transferencia de control de flujo del DCE (véanse las Notas 2 y 3)	
	DCE PREPARADO PARA RECIBIR <i>f1</i>	DCE NO PREPARADO PARA RECIBIR <i>f2</i>
Paquete de DATOS con menos de 4 multietos cuando se utiliza la numeración de módulo 128	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=38</i> (véase la Nota 4)	<i>A=DESCARTAR</i>
Paquete de DATOS con PR inválido	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=2</i> (véase la Nota 4)	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=2</i> (véase la Nota 4)
Paquete de DATOS con PR válido pero PS inválido o campo de datos de usuario de formato inadecuado	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=1</i> (PS inválido) <i>D=39</i> (UD>máxima longitud negociada) <i>D=82</i> (UD no alineado) (véase la Nota 4)	<i>A=DESCARTAR</i> (procesar datos PR)
Paquete de DATOS con PR válido y el bit M puesto a 1 cuando el campo de datos de usuario está parcialmente completo	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=165</i> (véase la Nota 4)	<i>A=DESCARTAR</i> (procesar datos PR)
Paquete de DATOS con PR, PS y formato de campo de datos de usuario válidos	<i>A=NORMAL</i> (transmitir)	<i>A=DESCARTAR</i> (procesar datos PR)
Paquete recibido del DTE	Estados de transferencia de control de flujo del DCE (véanse las Notas 2 y 3)	
	DCE PREPARADO PARA RECIBIR <i>g1</i>	DCE NO PREPARADO PARA RECIBIR <i>g2</i>
Paquete RR, RNR, o de RECHAZO de menos de 3 multietos cuando se utiliza la numeración de módulo 128 (véase la Nota 1)	<i>A=DESCARTAR</i>	<i>A=DESCARTAR</i>
Paquete RR, RNR o de RECHAZO con PR inválido	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=2</i> (véase la Nota 4)	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=2</i> (véase la Nota 4)
Paquete RR con PR válido	<i>A=NORMAL</i>	<i>A=NORMAL</i> <i>S=g1</i>
Paquete RNR con PR válido	<i>A=NORMAL</i> <i>S=g2</i>	<i>A=NORMAL</i>
Paquete de RECHAZO con PR válido	<i>A=NORMAL</i>	<i>A=NORMAL</i> <i>S=g1</i>
<b>NOTAS:</b> 1. No se requieren procedimientos de rechazo. 2. Los procedimientos RR, RNR y de RECHAZO son un asunto del DTE/DCE local y no se transmiten al XDCE los correspondientes paquetes. 3. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: <i>A</i> = acción que ha de ejecutarse, <i>S</i> = estado al que ha de pasarse, <i>D</i> = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, DESCARTAR indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado. 4. El procedimiento en caso de error consiste en ejecutar las acciones especificadas al pasar al estado <i>d3</i> (incluso transmitir al DTE un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN) y enviar al XDCE un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN (mediante el proceso de reformateo).		

TABLA 5-9. EFECTO DEL XDCE EN LOS ESTADOS DE REANUDACIÓN DEL DCE.-

Paquete recibido del XDCE	Estados de reanudación del DCE (véase la Nota)		
	NIVEL DE PAQUETE PREPARADO <i>r1</i>	PETICIÓN DE REANUDACIÓN DTE <i>r2</i>	PETICIÓN DE REANUDACIÓN DCE <i>r3</i>
PETICIÓN DE LLAMADA	Véase la Tabla 5-10	Enviar al proceso de reformato una PETICIÓN DE LIBERACIÓN con <i>D=244</i>	Enviar al proceso de reformato una DE LIBERACIÓN con <i>D=244</i>
Paquetes de ACEPTACIÓN DE LLAMADA, PETICIÓN DE LIBERACIÓN, DATOS, INTERRUPTIÓN, CONFIRMACIÓN DE INTERRUPTIÓN, PETICIÓN DE REINICIACIÓN	Véase la Tabla 5-10	<i>A=DESCARTAR</i>	<i>A=DESCARTAR</i>

*Nota.— Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: A = acción que ha de ejecutarse, S = estado al que ha de pasarse, D = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, DESCARTAR indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.*

TABLA 5-10. EFECTO DEL XDCE EN LOS ESTADOS DE ESTABLECIMIENTO Y LIBERACIÓN DE LLAMADA DEL DCE.-

Paquete recibido del XDCE	Estados de establecimiento y liberación de llamada del DCE (véase la Nota)						
	PREPARADO <i>p1</i>	PETICIÓN DE LLAMADA DTE <i>p2</i>	PETICIÓN DE LLAMADA DCE <i>p3</i>	TRANSFE- RENCIA DE DATOS <i>p4</i>	COLISIÓN DE LLAMADAS <i>p5</i>	PETICIÓN DE LIBERACIÓN DTE <i>p6</i>	PETICIÓN DE LIBERACIÓN DCE al DTE <i>p7</i>
PETICIÓN DE LLAMADA	<i>A=NORMAL</i> <i>S=p3</i> (transmitir)	INVÁLIDO	INVÁLIDO	INVÁLIDO	INVÁLIDO	INVÁLIDO	INVÁLIDO
ACEPTACIÓN DE LLAMADA	<i>A=DESCARTAR</i>	<i>A=NORMAL</i> <i>S=p4</i> (transmitir)	INVÁLIDO	INVÁLIDO	INVÁLIDO	<i>A=DESCARTAR</i>	<i>A=DESCARTAR</i>
PETICIÓN DE LIBERACIÓN	<i>A=DESCARTAR</i>	<i>A=NORMAL</i> <i>S=p7</i> (transmitir)	<i>A=NORMAL</i> <i>S=p7</i> (transmitir)	<i>A=NORMAL</i> <i>S=p7</i> (transmitir)	INVÁLIDO	<i>A=DESCARTAR</i>	<i>A=DESCARTAR</i>
DATOS, INTERRUPTIÓN, CONFIRMACIÓN DE INTERRUPTIÓN o PETICIÓN DE REINICIACIÓN	<i>A=DESCARTAR</i>	INVÁLIDO	INVÁLIDO	Véase la Tabla 5-11	INVÁLIDO	<i>A=DESCARTAR</i>	<i>A=DESCARTAR</i>

*Nota.— Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: A = acción que ha de ejecutarse, S = estado al que ha de pasarse, D = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, DESCARTAR indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.*

**TABLA 5-11. EFECTO DEL XDCE EN LOS ESTADOS DE REINICIACIÓN DEL DCE.-**

Paquete recibido del XDCE	Estados de reiniciación del DCE (véase la Nota)		
	CONTROL DE FLUJO PREPARADO <i>d1</i>	PETICIÓN DE REINICIACIÓN DTE <i>d2</i>	PETICIÓN DE REINICIACIÓN DCE al DTE <i>d3</i>
PETICIÓN DE REINICIACIÓN	<i>A</i> =NORMAL <i>S</i> = <i>d3</i> (transmitir)	<i>A</i> =NORMAL <i>S</i> = <i>d1</i> (transmitir)	<i>A</i> =DESCARTAR
INTERRUPCIÓN	Véase la Tabla 5-12	<i>A</i> =DESCARTAR	<i>A</i> =DESCARTAR
CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN	Véase la Tabla 5-12	<i>A</i> =DESCARTAR	INVÁLIDO
DATOS	<i>A</i> =NORMAL (transmitir)	<i>A</i> =DESCARTAR	<i>A</i> =DESCARTAR

*Nota.— Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: A = acción que ha de ejecutarse, S = estado al que ha de pasarse, D = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, DESCARTAR indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.*

**TABLA 5-12. EFECTO DEL XDCE EN LOS ESTADOS DE TRANSFERENCIA DE INTERRUPCIÓN DEL DCE.-**

Paquete recibido del XDCE	Estados de transferencia de interrupción del DCE (véase la Nota)	
	INTERRUPCIÓN DTE PREPARADA <i>i1</i>	INTERRUPCIÓN DTE ENVIADA <i>i2</i>
CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN	INVÁLIDO	<i>A</i> =NORMAL <i>S</i> = <i>i1</i> (transmitir)

Paquete recibido del XDCE	Estados de transferencia de INTERRUPCIÓN del DCE (véase la Nota)	
	INTERRUPCIÓN DCE PREPARADA <i>j1</i>	INTERRUPCIÓN DCE ENVIADA <i>j2</i>
INTERRUPCIÓN	<i>A</i> =NORMAL <i>S</i> = <i>j2</i> (transmitir)	INVÁLIDO

*Nota.— Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: A = acción que ha de ejecutarse, S = estado al que ha de pasarse, D = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, DESCARTAR indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.*

**TABLA 5-13. TEMPORIZADORES DE SUBRED EN MODO S GDLP.-**

Nombre de temporizador	Etiqueta de temporizador	Valor nominal	Referencia
Canal activo-GDLP	<i>Tx</i>	300 s	5.2.8.3.2
Entrega de bit L-GDLP	<i>Tm</i>	120 s	5.2.7.4.3
Resecuenciación de paquetes y entrega de bit S	<i>Tq</i>	60 s	5.2.6.9



TABLA 5-14. ACCIONES DEL XDCE EN UNA TRANSICIÓN DE ESTADOS.-

Estado XDCE	Definición de estado	Acciones que han de efectuarse al pasar al estado indicado
<i>r1</i>	NIVEL DE PAQUETE PREPARADO	Devolver todos los SVC al estado <i>p1</i> .
<i>p1</i>	PREPARADO	Liberar todos los recursos asignados al SVC. Interrumpir la correspondencia entre el SVC ADCE/GDCE y el SVC DTE/DCE; (el SVC DTE/DCE puede que no esté aún en el estado <i>p1</i> ).
<i>p2</i>	PETICIÓN DE LLAMADA GDLP(ADLP)	Determinar si hay suficientes recursos en apoyo de la petición; si los hay, atribuir recursos y transmitir el paquete de PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S hacia el proceso de reformato; si no los hay, pasar al estado ( <i>p7</i> ) PETICIÓN DE LIBERACIÓN ADCE(GDCE) al GDLP(ADLP).
<i>p3</i>	PETICIÓN DE LLAMADA ADCE(GDCE)	Determinar si hay suficientes recursos en apoyo de la petición; si los hay, atribuir recursos y transmitir el paquete de PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S al procesamiento de tramas; si no los hay, enviar una PETICIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S al proceso de reformato y pasar al estado <i>p1</i> . No transmitir la PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S al XDCE par.
<i>p4</i>	TRANSFERENCIA DE DATOS	Ninguna acción.
<i>p6</i>	PETICIÓN DE LIBERACIÓN GDLP(ADLP)	Liberar todos los recursos, enviar un paquete de CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S al XDCE par y pasar al estado <i>p1</i> .
<i>p7</i>	PETICIÓN DE LIBERACIÓN ADCE(GDCE) al GDLP(ADLP)	Transmitir un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S al XDCE par por el procesamiento de tramas.
<i>d1</i>	CONTROL DE FLUJO PREPARADO	Ninguna acción.
<i>d2</i>	PETICIÓN DE REINICIACIÓN GDLP(ADLP)	Retirar de la ventana (de transmisión) los paquetes de DATOS en Modo S transmitidos al XDCE par; descartar los paquetes de DATOS que representan secuencias de bit M parcialmente transmitidas y descartar cualquier paquete de INTERRUPCIÓN en Modo S en espera de ser transferido al XDCE par; reiniciar en 0 todos los contadores de la ventana de control de flujo (5.2.6.7.1). Enviar paquete de CONFIRMACIÓN DE REINICIACIÓN en Modo S al XDCE par. Devolver el SVC al estado <i>d1</i> . Transmitir el paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN en Modo S al proceso de reformato.
<i>d3</i>	PETICIÓN DE REINICIACIÓN ADCE(GDCE) al GDLP(ADLP)	Retirar de la ventana (de transmisión) los paquetes de DATOS en Modo S transmitidos al XDCE par; descartar los paquetes de DATOS que representan secuencias de bit M parcialmente transmitidas y descartar cualquier paquete de INTERRUPCIÓN en Modo S en espera de ser transferido al XDCE par; reiniciar en 0 todos los contadores de la ventana de control de flujo (5.2.6.7.1). Enviar paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN en Modo S al XDCE par mediante el procesamiento de tramas.
<i>i1</i>	INTERRUPCIÓN GDLP(ADLP) PREPARADA	Ninguna acción.
<i>i2</i>	INTERRUPCIÓN GDLP(ADLP) ENVIADA	Transmitir paquete de INTERRUPCIÓN en Modo S recibido del XDCE par al proceso de reformato.
<i>j1</i>	INTERRUPCIÓN ADCE(GDCE) PREPARADA	Ninguna acción.
<i>j2</i>	INTERRUPCIÓN ADCE(GDCE) ENVIADA	Transmitir paquete de INTERRUPCIÓN en Modo S recibido del proceso de reformato.
<i>f1</i>	ADCE(GDCE) PREPARADO PARA RECIBIR	Ninguna acción.
<i>f2</i>	ADCE(GDCE) NO PREPARADO PARA RECIBIR	Ninguna acción.
<i>g1</i>	GDLP(ADLP) PREPARADO PARA RECIBIR	Ninguna acción.
<i>g2</i>	GDLP(ADLP) NO PREPARADO PARA RECIBIR	Ninguna acción.

**TABLA 5-15. EFECTO DEL GDLP (ADLP) EN LOS ESTADOS DE PREPARADO DE LA CAPA DE PAQUETE ADCE (GDCE).-**

Paquete recibido del GDLP (ADLP) (véase la Nota 2)	Estados ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1 y 3)  NIVEL DE PAQUETE PREPARADO <i>r1</i>
CH=0 sin la presencia de TC (véase la Nota 4) o CH=0 en un paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA de ADLP	<i>A=DESCARTAR</i>
Encabezador de paquete no asignado	<i>A=DESCARTAR</i>
Establecimiento de llamada, liberación de llamada, DATOS, interrupción, control de flujo o reiniciación	Véase la Tabla 5-16
<p><i>NOTAS:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El estado XDCE no es necesariamente el mismo estado que el de la interfaz DTE/DCE.</li> <li>2. Todos los paquetes del XDLP par han sido verificados para ver si están duplicados antes de evaluarlos, según lo representado por esta tabla.</li> <li>3. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: <i>A</i> = acción que ha de ejecutarse, <i>S</i> = estado al que ha de pasarse, <i>D</i> = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, <i>DESCARTAR</i> indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e <i>INVÁLIDO</i> indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.</li> <li>4. Cuando CH=0 y un TC válido está presente en un paquete de PETICIÓN DE LLAMADA de ADLP o GDLP o un paquete de CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN de ADLP o GDLP, se tramita como se describe en 5.2.5.1.2.3 y en la Tabla 5-16.</li> </ol>	

**TABLA 5-16. EFECTO DEL GDLP (ADLP) EN LOS ESTADOS DE ESTABLECIMIENTO Y LIBERACIÓN DE LLAMADA DEL ADCE (GDCE).-**

Paquete recibido del GDLP (ADLP) (véase la Nota 2)	Estados de establecimiento y liberación de llamada del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 7 y 8)					
	PREPARADO <i>p1</i>	PETICIÓN DE LLAMADA GDLP (ADLP) <i>p2</i>	PETICIÓN DE LLAMADA ADCE (GDCE) <i>p3</i>	TRANSFERENCIA DE DATOS <i>p4</i>	PETICIÓN DE LIBERACIÓN GDLP (ADLP) <i>p6</i>	PETICIÓN DE LIBERACIÓN ADCE (GDCE) al GDLP (ADLP) <i>p7</i>
Error de formato (véase la Nota 3)	<i>A=ERROR</i> (véase la Nota 10) <i>S=p7</i> <i>D=33</i> (véase la Nota 9)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=33</i> (véase la Nota 6)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=33</i> (véanse las Notas 6 y 9)	Véase la Tabla 5-17	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=25</i> (véase la Nota 6)	<i>A=DESCARTAR</i>
PETICIÓN DE LLAMADA	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.3.1) <i>S=p2</i> (transmitir petición al DCE)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=21</i> (véase la Nota 6)	No aplicable (véase la Nota 4)	No aplicable (véase la Nota 4)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=25</i> (véase la Nota 6)	<i>A=DESCARTAR</i>
ACEPTACIÓN DE LLAMADA	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=20</i> (véase la Nota 10)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=21</i> (véase la Nota 6)	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.3.1) <i>S=p4</i> (transmitir al DCE), o <i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=42</i> (véase la Nota 6)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=23</i> (véase la Nota 6)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=25</i> (véase la Nota 6)	<i>A=DESCARTAR</i>
PETICIÓN DE LIBERACIÓN	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.3.3) <i>S=p6</i> (no transmitir)	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.3.3) <i>S=p6</i> (transmitir al DCE)	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.3.3) <i>S=p6</i> (transmitir al DCE)	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.3.3) <i>S=p6</i> (transmitir al DCE)	<i>A=DESCARTAR</i>	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.3.3) <i>S=p1</i> (no transmitir)
CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=20</i> (véase la Nota 10)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=21</i> (véase la Nota 6)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=22</i> (véase la Nota 6)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=23</i> (véase la Nota 6)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=25</i> (véase la Nota 6)	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.3.3) <i>S=p1</i> (no transmitir)
Paquetes de DATOS, interrupción, control de flujo o reiniciación	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=20</i> (véase la Nota 10)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=21</i> (véanse las Notas 6 y 9)	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=22</i> (véanse las Notas 5 y 6)	Véase la Tabla 5-17	<i>A=ERROR</i> <i>S=p7</i> <i>D=25</i> (véase la Nota 6)	<i>A=DESCARTAR</i>

**NOTAS:**

- El XDCE no está necesariamente en el mismo estado que la interfaz DTE/DCE.
- Todos los paquetes del XDLP par han sido verificados para ver si están duplicados antes de evaluarlos, según lo representado por esta tabla.
- Puede producirse un error de formato cuando una secuencia de bit *S* tiene el primer paquete o uno intermedio de longitud menor que la longitud máxima, o cuando hay un campo LV inválido en un paquete de PETICIÓN DE LLAMADA, ACEPTACIÓN DE LLAMADA, PETICIÓN DE LIBERACIÓN o INTERRUPTIÓN. No hay otros errores de formato en Modo S detectables.
- El ADCE asigna todos los números de canal utilizados entre el ADLP y el GDLP, por lo que no es posible que haya colisiones de llamadas. Cuando se recibe un paquete de PETICIÓN DE LLAMADA del GDLP con un número provisional de canal asociado a un SVC en el estado *p4*, se interrumpe la asociación entre el número provisional de canal y el permanente (5.2.5.1.2.3).
- No se aplica al GDLP.
- El procedimiento en caso de error consiste en ejecutar las acciones especificadas al pasar al estado *p7* (incluso el envío al XDLP par de un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN) y en enviar además al DCE un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN (mediante el proceso de reformateo).
- Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: *A* = acción que ha de ejecutarse, *S* = estado al que ha de pasarse, *D* = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, DESCARTAR indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.
- El número entre paréntesis por debajo de la entrada de la tabla "*A = NORMAL*" es el número de párrafo de este documento por el que se determinan las acciones apropiadas para ejecutar el procesamiento normal respecto al paquete recibido. Si no hay ninguna referencia al número de párrafo, el procesamiento normal es el definido en la entrada de la tabla.
- Se declara una condición de error y puede efectuarse la transferencia al estado *p7* solamente si se conoce inequívocamente la dirección DTE de tierra. En caso contrario, la acción consiste en descartar el paquete.
- El procedimiento en caso de error consiste en ejecutar la acción especificada al pasar al estado *p7* (incluso el envío al XDLP de un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN) pero sin enviar al DCE local un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN.

**TABLA 5-17. EFECTO DEL GDLP (ADLP) EN LOS ESTADOS DE REINICIACIÓN DEL ADCE (GDCE).-**

Paquete recibido del GDLP (ADLP) (véase la Nota 2)	Estados de REINICIACIÓN del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 4 y 5)		
	CONTROL DE FLUJO PREPARADO <i>d1</i>	PETICIÓN DE REINICIACIÓN GDLP (ADLP) <i>d2</i>	PETICIÓN DE REINICIACIÓN ADCE (GDCE) al GDLP (ADLP) <i>d3</i>
PETICIÓN DE REINICIACIÓN	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.7) <i>S=d2</i> (transmitir al DCE)	<i>A=DESCARTAR</i>	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.7) <i>S=d1</i> (no transmitir)
CONFIRMACIÓN DE REINICIACIÓN	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=27</i> (véase la Nota 3)	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=28</i> (véase la Nota 3)	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.7) <i>S=d1</i> (no transmitir)
INTERRUPCIÓN	Véase la Tabla 5-18	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=28</i> (véase la Nota 3)	<i>A=DESCARTAR</i>
CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN	Véase la Tabla 5-18	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=28</i> (véase la Nota 3)	<i>A=DESCARTAR</i>
Paquete de DATOS o de control de flujo	Véase la Tabla 5-19	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=28</i> (véase la Nota 3)	<i>A=DESCARTAR</i>
Error de formato (véase la Nota 6)	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=33</i> (véase la Nota 3)	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=33</i> (véase la Nota 3)	<i>A=DESCARTAR</i>
<b>NOTAS:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>El XDCE no está necesariamente en el mismo estado que la interfaz DTE/DCE.</li> <li>Todos los paquetes del XDLP par han sido verificados para ver si están duplicados antes de evaluarlos, según lo representado por esta tabla.</li> <li>El procedimiento en caso de error consiste en ejecutar las acciones especificadas al pasar al estado <i>d3</i> (incluso el envío al XDLP par de un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN) y en enviar al DCE un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN (mediante la función de reformateo).</li> <li>Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: <i>A</i> = acción que ha de ejecutarse, <i>S</i> = estado al que ha de pasarse, <i>D</i> = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, DESCARTAR indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.</li> <li>El número entre paréntesis por debajo de la entrada de la tabla “<i>A</i> = NORMAL” es el número de párrafo de este documento por el que se determinan las acciones apropiadas para ejecutar el procesamiento normal respecto al paquete recibido. Si no hay ninguna referencia al número de párrafo, el procesamiento normal es definido en la entrada de la tabla.</li> <li>Un error de formato puede surgir cuando una secuencia de bit <i>S</i> tiene un primer paquete o un paquete intermedio más corto que la longitud máxima o también debido a un campo LV inválido en un paquete de PETICIÓN DE LLAMADA, ACEPTACIÓN DE LLAMADA, PETICIÓN DE LIBERACIÓN o INTERRUPCIÓN. No existen otros errores de formato en Modo S detectables.</li> </ol>			

**TABLA 5-18. EFECTO DEL GDLP (ADLP) EN LOS ESTADOS DE TRANSFERENCIA DE INTERRUPCIÓN DEL ADCE (GDCE).-**

Paquete recibido del GDLP (ADLP) (véase la Nota 2)	Estados de transferencia de interrupción del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 3 y 4)	
	INTERRUPCIÓN GDLP (ADLP) PREPARADA <i>i1</i>	INTERRUPCIÓN GDLP (ADLP) ENVIADA <i>i2</i>
INTERRUPCIÓN (véase la Nota 6)	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.4.5) <i>S=i2</i> (transmitir al DCE)	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=44</i> (véase la Nota 5)
Paquete recibido del GDLP (ADLP) (véase la Nota 2)	Estados de transferencia de interrupción del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 3 y 4)	
	INTERRUPCIÓN ADCE (GDCE) PREPARADA <i>j1</i>	INTERRUPCIÓN ADCE (GDCE) ENVIADA <i>j2</i>
CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=43</i> (véase la Nota 5)	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.4.5) <i>S=j1</i> (transmitir confirmación al DCE)
<p><b>NOTAS:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El XDCE no está necesariamente en el mismo estado que la interfaz DTE/DCE.</li> <li>2. Todos los paquetes del XDLP par han sido verificados para ver si están duplicados, antes de evaluarlos según lo representado por esta tabla.</li> <li>3. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: <i>A</i> = acción que ha de ejecutarse, <i>S</i> = estado al que ha de pasarse, <i>D</i> = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, DESCARTAR indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.</li> <li>4. El número entre paréntesis por debajo de la entrada de la tabla “<i>A</i> = NORMAL” es el número de párrafo de este documento por el que se determinan las acciones apropiadas para ejecutar el procesamiento normal respecto al paquete recibido. Si no hay ninguna referencia al número de párrafo, el procesamiento normal es el definido en la entrada de la tabla.</li> <li>5. El procedimiento en caso de error consiste en ejecutar las acciones especificadas al pasar al estado <i>d3</i> (incluso el envío al XDLP par de un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN) y en enviar al DCE un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN (mediante el proceso de reformato).</li> <li>6. Se consideran como errores una longitud de datos de usuario para paquetes INTERRUPCIÓN superior a 32 bytes o un paquete de INTERRUPCIÓN fuera de secuencia.</li> </ol>		

**TABLA 5-19. EFECTO DEL GDLP (ADLP) EN LOS ESTADOS DE TRANSFERENCIA DE CONTROL DE FLUJO DEL ADCE (GDCE).-**

Paquete recibido del GDLP (ADLP) (véase la Nota 2)	Estados de transferencia de control de flujo del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 6 y 7)	
	ADCE (GDCE) PREPARADO PARA RECIBIR <i>f1</i>	ADCE (GDCE) NO PREPARADO PARA RECIBIR <i>f2</i>
Paquete de DATOS con PR inválido (véase la Nota 3)	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=2</i> (véase la Nota 8)	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=2</i> (véase la Nota 8)
Paquete de DATOS con subcampo PR válido y subcampos PS o LV inválidos (véanse las Notas 4 y 5)	<i>A=DESCARTAR</i> , pero procesar el valor PR y enviar el paquete de RECHAZO que contiene el valor PS previsto (véase la Nota 5)	<i>A=DESCARTAR</i> , pero procesar el valor PR y enviar el paquete de RECHAZO que contiene el valor PS previsto cuando termina la condición de ocupado
Paquete de DATOS con subcampos PR, PS y LV válidos	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.4.4) (transmitir)	<i>A=PROCESAR</i> , de ser posible; o <i>A=DESCARTAR</i> , pero procesar el valor PR y enviar RECHAZO que contiene el valor PS previsto cuando termina la condición de ocupado
Paquete recibido del GDLP (ADLP) (véase la Nota 2)	Estados de transferencia de control de flujo del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 6 y 7)	
	GDLP (ADLP) PREPARADO PARA RECIBIR <i>g1</i>	GDLP (ADLP) NO PREPARADO PARA RECIBIR <i>g2</i>
Paquete RR, RNR, de RECHAZO con PR inválido (véase la Nota 3)	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=2</i> (véase la Nota 8)	<i>A=ERROR</i> <i>S=d3</i> <i>D=2</i> (véase la Nota 8)
RR con campo PR válido (véase la Nota 9)	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.5)	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.6) <i>S=g1</i>
RNR con valor PR válido (véase la Nota 9)	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.5) <i>S=g2</i>	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.6)
RECHAZO con PR válido (véase la Nota 9)	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.5)	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.6) <i>S=g1</i>
<b>NOTAS:</b>		
1. El XDCE no está necesariamente en el mismo estado que la interfaz DTE/DCE.		
2. Todos los paquetes del XDLP par han sido verificados para ver si están duplicados antes de evaluarlos, según lo representado por esta tabla.		
3. Un valor PR inválido es uno que es inferior al valor de PR (módulo 16) del último paquete enviado por el XDLP par, o superior al valor de PS del siguiente paquete de datos que ha de ser transmitido por el XDLP.		
4. Un valor PS inválido es uno que es distinto del siguiente valor esperado para el PS.		
5. Un subcampo LV inválido es uno que representa un valor demasiado grande para la dimensión del segmento recibido. Cuando se produce un error en el campo LV que origina pérdida de confianza respecto de la corrección de los otros campos del paquete, el paquete se descarta sin ninguna acción ulterior.		
6. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: A = acción que ha de ejecutarse, S = estado al que ha de pasarse, D = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, DESCARTAR indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.		
7. El número entre paréntesis por debajo de la entrada de la tabla "A = NORMAL" es el número de párrafo de este documento por el que se determinan las acciones apropiadas para ejecutar el procesamiento normal respecto al paquete recibido. Si no hay ninguna referencia al número de párrafo, el procesamiento normal es el definido en la entrada de la tabla.		
8. El procedimiento en caso de error consiste en ejecutar las acciones especificadas al pasar al estado <i>d3</i> (incluso el envío al XDLP par de un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN) y en enviar al DCE un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN (mediante el proceso de reformateo).		
9. Los paquetes RR, RNR y de RECHAZO no tienen importancia de extremo a extremo y no se transmiten al DCE.		
10. La recepción de un paquete más pequeño que el tamaño de paquete máximo con bit M = 1 dará lugar a la generación de una reiniciación y se descartará el resto de la secuencia.		

**TABLA 5-20. EFECTO DEL DCE EN LOS ESTADOS DE ESTABLECIMIENTO Y LIBERACIÓN DE LLAMADA DEL ADCE (GDCE).-**

Paquete recibido del DCE (véanse las Notas 2 y 4)	Estados de establecimiento y liberación de llamada del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 7 y 8)					
	PREPARADO <i>p1</i>	PETICIÓN DE LLAMADA GDLP (ADLP) <i>p2</i>	PETICIÓN DE LLAMADA ADCE (GDCE) <i>p3</i>	TRANSFERENCIA DE DATOS <i>p4</i>	PETICIÓN DE LIBERACIÓN GDLP (ADLP) <i>p6</i>	PETICIÓN DE LIBERACIÓN ADCE (GDCE) al GDLP (ADLP) <i>p7</i>
PETICIÓN DE LLAMADA (véase la Nota 6)	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.3.1) <i>S=p3</i> (transmitir)	INVÁLIDO (véase la Nota 5)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)
ACEPTACIÓN DE LLAMADA (véase la Nota 4)	<i>A=DESCARTAR</i>	<i>A=NORMAL</i> <i>S=p4</i> (transmitir)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	<i>A=DESCARTAR</i>	<i>A=DESCARTAR</i>
PETICIÓN DE LIBERACIÓN (véase la Nota 4)	<i>A=DESCARTAR</i>	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.3.3) <i>S=p7</i> (transmitir)	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.3.3) <i>S=p7</i> (transmitir)	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.3.3) <i>S=p7</i> (transmitir)	<i>A=DESCARTAR</i>	<i>A=DESCARTAR</i>
Paquetes de DATOS, INTERRUPTIÓN o REINICIACIÓN (véase la Nota 4)	<i>A=DESCARTAR</i>	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	Véase la Tabla 5-21	<i>A=DESCARTAR</i>	<i>A=DESCARTAR</i>

**NOTAS:**

1. El XDCE no está necesariamente en el mismo estado que la interfaz DTE/DCE.
2. Este es el paquete DTE recibido a través del DCE después de que ha tenido lugar todo el procesamiento DTE/DCE. Los procedimientos de índole local para la interfaz DTE/DCE (tales como RR, RNR y RECHAZO si están en vigor) no influyen directamente en el XDCE. Todos los procedimientos de error explicados en la norma ISO 8208 han sido ejecutados. Por consiguiente, algunos paquetes son rechazados por la interfaz y no están representados en esta tabla.
3. El DCE en su funcionamiento de protocolo con el DTE detectará esta condición de error, por consiguiente, puede decirse que el paquete erróneo nunca "llegará" al XDCE; véase la Nota 2.
4. El número de canal para DTE/DCE no es necesariamente el mismo número de canal utilizado para el ADCE/GDCE; un paquete proveniente del DTE que contiene un número de canal está asociado con un canal aire-tierra mediante una tabla de referencias recíprocas anteriormente establecida. Si no existe ninguna de esas tablas, el canal DTE/DCE se asocia por definición con un canal aire/tierra en el estado *p1*.
5. El ADCE asigna todos los números de canal utilizados entre el ADLP y el GDLP; por consiguiente, no puede haber colisiones de llamadas (denominadas *p5* en la ISO 8208); véase también la Nota 4.
6. Nunca puede estar asociada una PETICIÓN DE LLAMADA proveniente del DTE con un número de canal XDCE que no esté en el estado *p1*.
7. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: A = acción que ha de ejecutarse, S = estado al que ha de pasarse, D = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, DESCARTAR indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.
8. El número entre paréntesis por debajo de la entrada de la tabla "A = NORMAL" es el número de párrafo de este documento por el que se determinan las acciones apropiadas para ejecutar el procesamiento normal respecto al paquete recibido. Si no hay ninguna referencia al número de párrafo, el procesamiento normal es el definido en la entrada de la tabla.

**TABLA 5-21. EFECTO DEL DCE EN LOS ESTADOS DE REINICIACIÓN DEL ADCE (GDCE).-**

Paquete recibido del DCE	Estados de reiniciación del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 4 y 5)		
	CONTROL DE FLUJO PREPARADO <i>d1</i>	PETICIÓN DE REINICIACIÓN DEL GDLP (ADLP) <i>d2</i>	PETICIÓN DE REINICIACIÓN DEL ADCE (GDCE) al GDLP (ADLP) <i>d3</i>
PETICIÓN DE REINICIACIÓN	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.7) <i>S=d3</i> (transmitir)	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.7) <i>S=d1</i> (transmitir)	<i>A=DESCARTAR</i>
CONFIRMACIÓN DE REINICIACIÓN	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)
INTERRUPCIÓN	Véase la Tabla 5-22	<i>A=DESCARTAR</i>	Interrupción en espera hasta que se complete la reiniciación en Modo S
CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN	Véase la Tabla 5-22	<i>A=DESCARTAR</i>	INVÁLIDO (véase la Nota 3)
DATOS (véase la Nota 2)	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.4) (transmitir)	<i>A=DESCARTAR</i>	Datos en espera hasta que se complete la reiniciación en Modo S
<p><b>NOTAS:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El XDCE no está necesariamente en el mismo estado que la interfaz DTE/DCE.</li> <li>2. Este es el paquete DTE recibido a través del DCE después de que ha tenido lugar todo el procesamiento DTE/DCE. Los procedimientos de índole local para la interfaz DTE/DCE (tales como RR, RNR y RECHAZO si están en vigor) no influyen directamente en el XDCE. Todos los procedimientos de error explicados en la norma ISO 8208 han sido ejecutados. Por consiguiente, algunos paquetes son rechazados por la interfaz y no están representados en esta tabla.</li> <li>3. El DCE en su funcionamiento de protocolo con el DTE detectará esta condición de error, por consiguiente, puede decirse que el paquete erróneo nunca "llegará" al XDCE; véase también la Nota 2.</li> <li>4. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: <i>A</i> = acción que ha de ejecutarse, <i>S</i> = estado al que ha de pasarse, <i>D</i> = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, DESCARTAR indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.</li> <li>5. El número entre paréntesis por debajo de la entrada de la tabla "<i>A = NORMAL</i>" es el número de párrafo de este documento por el que se determinan las acciones apropiadas para ejecutar el procesamiento normal respecto al paquete recibido. Si no hay ninguna referencia al número de párrafo, el procesamiento normal es el definido en la entrada de la tabla.</li> </ol>			



**TABLA 5-22. EFECTO DEL DCE EN LOS ESTADOS DE TRANSFERENCIA DE INTERRUPCIÓN DEL ADCE (GDCE).-**

Paquete recibido del DCE (véase la Nota 2)	Estados de transferencia de interrupción del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 4 y 5)	
	INTERRUPCIÓN GDLP (ADLP) PREPARADA <i>i1</i>	INTERRUPCIÓN GDLP (ADLP) ENVIADA <i>i2</i>
PAQUETE DE CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.4.5) <i>S=i1</i> (transmitir)
Paquete recibido del DCE (véase la Nota 2)	Estados de transferencia de interrupción del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 4 y 5)	
	INTERRUPCIÓN ADCE (GDCE) PREPARADA <i>j1</i>	INTERRUPCIÓN ADCE (GDCE) ENVIADA <i>j2</i>
PAQUETE DE INTERRUPCIÓN	<i>A=NORMAL</i> (5.2.6.4.5) <i>S=j2</i> (transmitir)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)
<b>NOTAS:</b>  1. El XDCE no está necesariamente en el mismo estado que la interfaz DTE/DCE. 2. Este es el paquete DTE recibido a través del DCE después de que ha tenido lugar todo el procesamiento DTE/DCE. Los procedimientos de índole local para la interfaz DTE/DCE (tales como RR, RNR y RECHAZO si están en vigor) no influyen directamente en el XDCE. Todos los procedimientos de error explicados en la norma ISO 8208 han sido ejecutados. Por consiguiente, algunos paquetes son rechazados por la interfaz y no están representados en esta tabla. 3. El DCE en su funcionamiento de protocolo con el DTE detectará esta condición de error, por consiguiente, puede decirse que el paquete erróneo nunca "llegará" al XDCE; véase la Nota 2. 4. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: A = acción que ha de ejecutarse, S = estado al que ha de pasarse, D = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, DESCARTAR indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado. 5. El número entre paréntesis por debajo de la entrada de la tabla "A = NORMAL" es el número de párrafo de este documento por el que se determinan las acciones apropiadas para ejecutar el procesamiento normal respecto al paquete recibido. Si no hay ninguna referencia al número de párrafo, el procesamiento normal es el definido en la entrada de la tabla.		

**TABLA 5-23. ASIGNACIÓN DE NÚMEROS PARA IDENTIFICADOR DE RADIODIFUSIÓN.-**

<i>Identificador de radiodifusión en enlace ascendente</i>	<i>Asignación</i>
00 <sub>16</sub>	No válido
01 <sub>16</sub>	Reservado (corrección de GNSS diferencial)
30 <sub>16</sub>	No válido
31 <sub>16</sub>	Reservado para el ACAS (radiodifusión de RA)
32 <sub>16</sub>	Reservado para el ACAS (radiodifusión de ACAS)
Otros	No asignado
<i>Identificador de radiodifusión en enlace descendente</i>	<i>Asignación</i>
00 <sub>16</sub>	No válido
02 <sub>16</sub>	Reservado (servicio de información de tránsito)
10 <sub>16</sub>	Informe de capacidad de enlace de datos
20 <sub>16</sub>	Identificación de aeronave
FE <sub>16</sub>	Petición de actualización
FF <sub>16</sub>	Petición de búsqueda
Otros	No asignado

**TABLA 5-24. ASIGNACIÓN DE NÚMEROS DE REGISTRO GICB.-**

<i>Núm. de registro de transpondedor</i>	<i>Asignación</i>
00 <sub>16</sub>	No válido
01 <sub>16</sub>	No asignado
02 <sub>16</sub>	Com-B enlazado, segmento 2
03 <sub>16</sub>	Com-B enlazado, segmento 3
04 <sub>16</sub>	Com-B enlazado, segmento 4
05 <sub>16</sub>	Posición en vuelo por señales espontáneas ampliadas
06 <sub>16</sub>	Posición en la superficie por señales espontáneas ampliadas
07 <sub>16</sub>	Estado de señales espontáneas ampliadas
08 <sub>16</sub>	Identificación y tipo de señales espontáneas ampliadas
09 <sub>16</sub>	Velocidad en vuelo por señales espontáneas ampliadas
0A <sub>16</sub>	Información generada por suceso por señales espontáneas ampliadas
0B <sub>16</sub>	Información aire/aire 1 (estado de la aeronave)
0C <sub>16</sub>	Información aire/aire 2 (intención de la aeronave)
0D <sub>16</sub> -0E <sub>16</sub>	Reservado para información de estado aire/aire
0F <sub>16</sub>	Reservado para ACAS
10 <sub>16</sub>	Informe de capacidad de enlace de datos
11 <sub>16</sub> -16 <sub>16</sub>	Reservado para ampliación a informes de capacidad de enlace de
datos 17 <sub>16</sub>	Informe de capacidad GICB de utilización común
18 <sub>16</sub> -1F <sub>16</sub>	Informes de capacidad de servicios propios del Modo S
20 <sub>16</sub>	Identificación de la aeronave
21 <sub>16</sub>	Marcas de registro de aeronave y de línea aérea
22 <sub>16</sub>	Posiciones de la antena
23 <sub>16</sub>	Reservado para posición de la antena

<i>Núm. de registro de transpondedor</i>	<i>Asignación</i>
24 <sub>16</sub>	Reservado para parámetros de la aeronave
25 <sub>16</sub>	Tipo de aeronave
26 <sub>16</sub> -2F <sub>16</sub>	No asignado
30 <sub>16</sub>	Aviso activo de resolución del ACAS
31 <sub>16</sub> -3F <sub>16</sub>	No asignado
40 <sub>16</sub>	Intención vertical seleccionada
41 <sub>16</sub>	Identificador de punto de recorrido siguiente
42 <sub>16</sub>	Posición de punto de recorrido siguiente
43 <sub>16</sub>	Información sobre punto de recorrido siguiente
44 <sub>16</sub>	Aeronotificación meteorológica ordinaria
45 <sub>16</sub>	Informe meteorológico de peligro
46 <sub>16</sub>	Reservado para el sistema de gestión de vuelo Modo 1
47 <sub>16</sub>	Reservado para el sistema de gestión de vuelo Modo 2
48 <sub>16</sub>	Informe relativo a canal VHF
49 <sub>16</sub> -4F <sub>16</sub>	No asignado
50 <sub>16</sub>	Informe de derrota y virajes
51 <sub>16</sub>	Informe de posición aproximada
52 <sub>16</sub>	Informe de posición precisa
53 <sub>16</sub>	Vector de situación por referencia al aire
54 <sub>16</sub>	Punto de recorrido 1
55 <sub>16</sub>	Punto de recorrido 2
56 <sub>16</sub>	Punto de recorrido 3
57 <sub>16</sub> -5E <sub>16</sub>	No asignado
5F <sub>16</sub>	Vigilancia de parámetro cuasiestático
60 <sub>16</sub>	Informe de rumbo y velocidad aerodinámica
61 <sub>16</sub>	Estado de emergencia/prioridad de señales espontáneas ampliadas
62 <sub>16</sub>	Reservado para situación del blanco e información de estado
63 <sub>16</sub>	Reservado para señales espontáneas ampliadas
64 <sub>16</sub>	Reservado para señales espontáneas ampliadas
65 <sub>16</sub>	Estado operacional de aeronave
66 <sub>16</sub> -6F <sub>16</sub>	Reservado para señales espontáneas ampliadas
70 <sub>16</sub> -75 <sub>16</sub>	Reservado para parámetros de aeronave descendentes
76 <sub>16</sub> -E0 <sub>16</sub>	No asignado
E1 <sub>16</sub> -E2 <sub>16</sub>	Reservado para Byte en Modo S
E3 <sub>16</sub>	Tipo de transpondedor/número de pieza
E4 <sub>16</sub>	Número de revisión de programa de cómputo de transpondedor
E5 <sub>16</sub>	Número de pieza de equipo ACAS
E6 <sub>16</sub>	Número de revisión de programa de cómputo de equipo ACAS
E7 <sub>16</sub> -F0 <sub>16</sub>	No asignado
F1 <sub>46</sub>	Aplicaciones militares
F2 <sub>46</sub>	Aplicaciones militares
F3 <sub>16</sub> -FF <sub>16</sub>	No asignado

Nota. — En el contexto de la Tabla 5-24, el término “aeronave” puede entenderse como “aeronave que transporta un transpondedor”, “seudoaeronave (por ejemplo, un obstáculo)” o “vehículo”.

**TABLA 5-25. ASIGNACIÓN DE NÚMEROS DE CANAL MSP.-**

<i>Número de canal en enlace ascendente</i>	<i>Asignación</i>
0	No válido
1	Reservado (gestión de servicios propios)
2	Reservado (servicio de información de tránsito)
3	Reservado (alerta tierra a aire)
4	Reservado (posición obtenida en tierra)
5	Control de nivel de sensibilidad ACAS
6	Reservado (petición de servicio tierra a aire)
7	Reservado (respuesta de servicio aire a tierra)
8-63	No asignado
<i>Número de canal en enlace descendente</i>	<i>Asignación</i>
0	No válido
1	Reservado (gestión de servicios propios)
2	No asignado
3	Reservado (destellos de datos)
4	Reservado (petición de posición)
5	No asignado
6	Reservado (respuesta de servicio tierra a aire)
7	Reservado (petición de servicio aire a tierra)
8-63	No asignado

## FIGURAS DEL CAPÍTULO 5

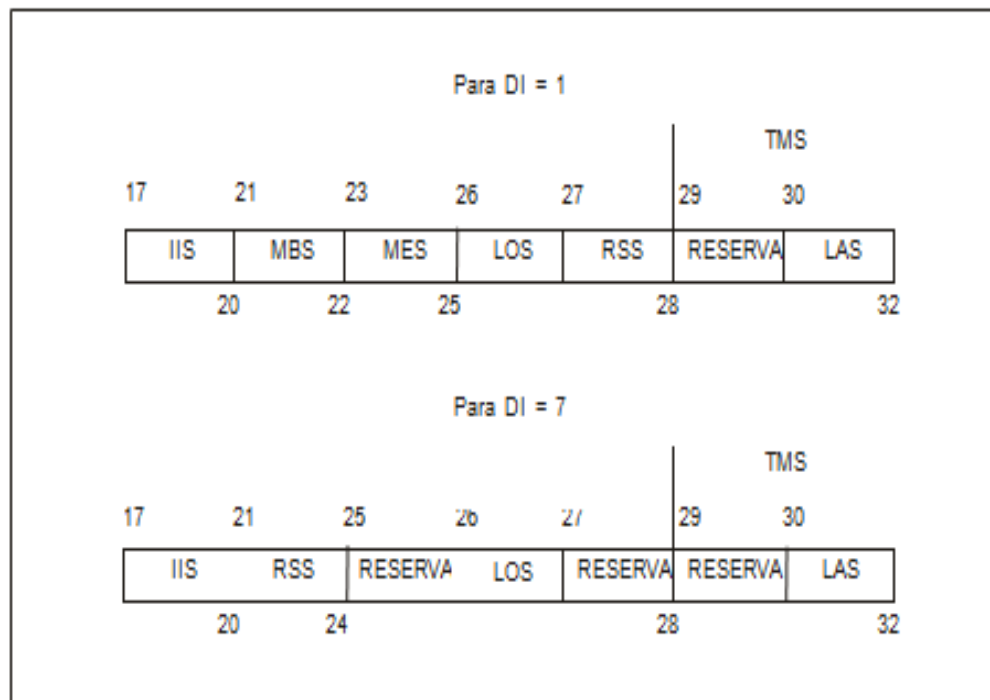


Figura 5-1. Estructura del campo SD

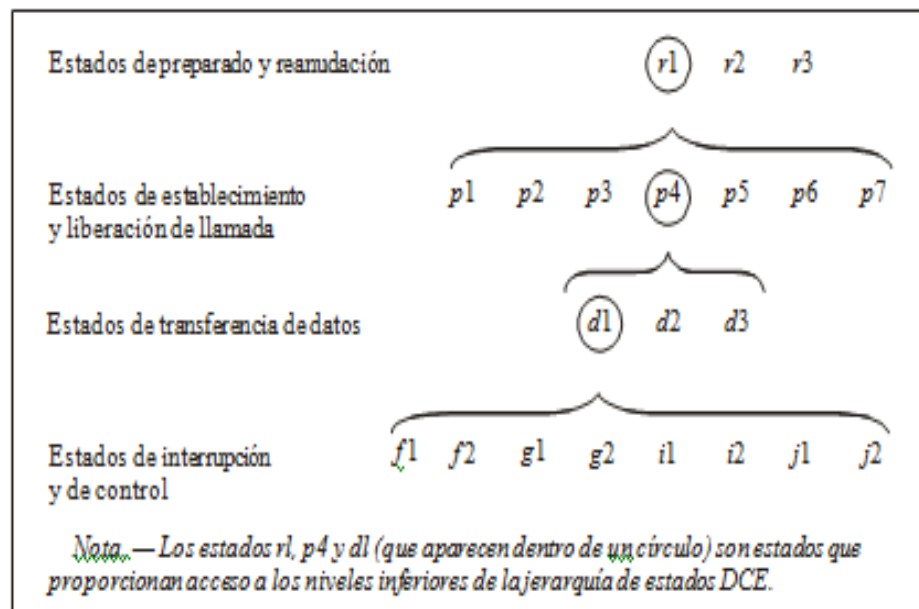


Figura 5-2. Jerarquía de subestados del DCE

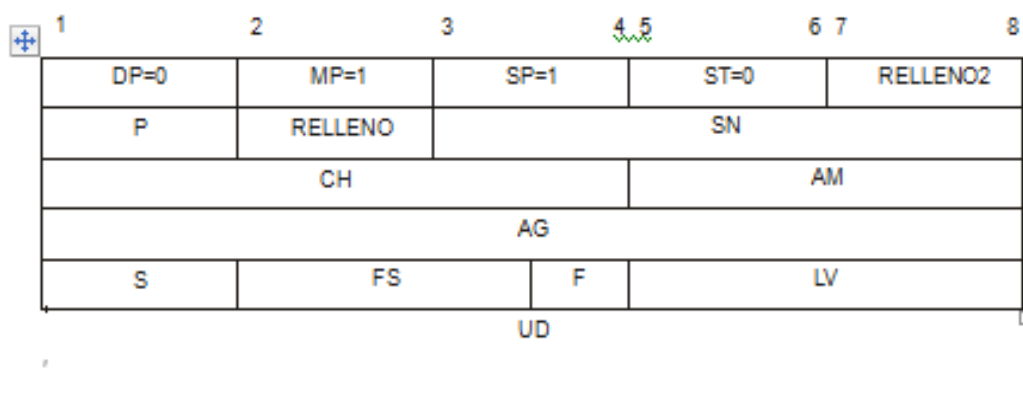


Figura 5-3. Paquete de PETICIÓN del ADLP

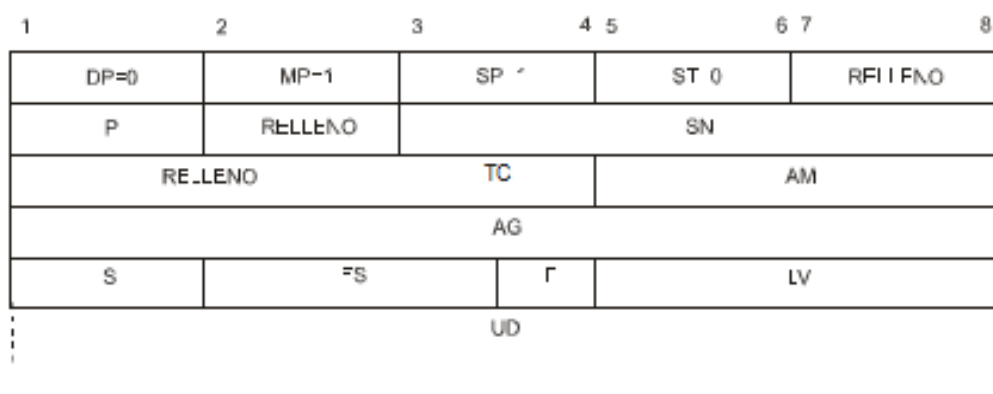


Figura 5-4. Paquete de PETICIÓN DE LLAMADA del GDLP

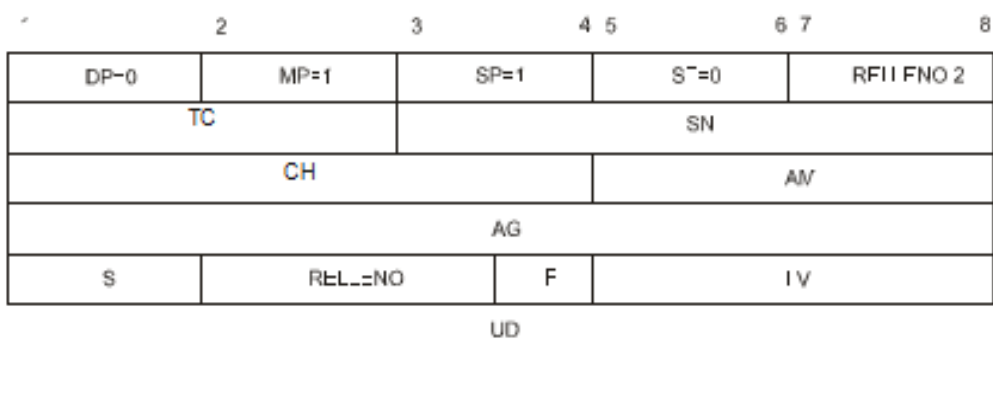


Figura 5-5. Paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA del ADLP

1	2	3	4	5	6	7	8
DP=0	MP=1	SP=1	ST=1	RELLENO			
RELLENO		SN					
CH				AM			
AG							
S	RELLENO		F	LV			
UD							

Figura 5-6. Paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA del GDLP

1	2	3	4	5	6	7	8	
DP=0		MP=1		SP=1		ST=2		
RELLENO 2								
TC				SN				
CH					AM			
AG								
CC								
DC								
S		RELLENO			F		LV	
UD								

Figura 5-7. Paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN del ADLP

1	2	3	4	5	6	7	8
DP=0	MP=1	SP=1	ST=2	RELLENO			
TC		SN					
CH				AM			
AG							
CC							
DC							
S	RELLENO		F	LV			
UD							

Figura 5-8. Paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN del GDLP

1	2	3	4	5	6	7	8
DP=0	MP=1	SP=1	ST=3	RELLENO2			
TC		SN					
CH				AM			
AG							

Figura 5-9. Paquete de CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN del ADLP

1	2	3	4	5	6	7	8
DP=0		MP=1		SP=1		ST=3	
						RELLENO	
TC				SN			
CH				AM			
AG							

Figura 5-10. Paquete de CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN del GDLP



1	2	3	4	5	6	7	8
DP=1		M	SN				
RFI I FNO1							
PS				PR			
CH				LV			
UD							

**Figura 5-11. Paquete de DATOS**

1	2	3	4	5	6	7	8
DP-0	MP-1	SP-3	S <sup>-</sup> 1	RELLENO2			
S	=	SN					
CH				LV			
UD							

**Figura 5-12. Paquete de INTERRUPCIÓN**

1	2	3	4 5	6 7	8
DP 0	MP 1	SP=3	SI-3	SS=0	
RF I ΓNO2		SN			
C-1			RELLENO		

**Figura 5-13. Paquete de CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN**

1	2	3	4	5	6	7	8
DP=0	MP=	SP-3	SI-3	SS=1			
RELLENO2		SN					
C-1				PR			

**Figura 5-14. Paquete de RECHAZO**

1	2	3	4 5	6 7	8
DP=0	MP=1	SP=2	ST=0	RELLENO2	
RELLENO		SN			
CH			PR		

**Figura 5-15. Paquete de PREPARADO PARA RECIBIR**

1	2	3	4 5	6 7	8
DP=0	MP=1	SP=2	ST=1	RELLENO2	
RELLENO		SN			
CH			PR		

**Figura 5-16. Paquete de NO PREPARADO PARA RECIBIR**

1	2	3	4 5	6 7	8
DP=0	MP=1	SP=2	ST=1	RELLEN02	
RFI FNO		SN			
CH			RELLEN0		
RC					
DC					

**Figura 5-17. Paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN**

1	2	3	4 5	6 7	8
DP=0	MP=1	SP=2	SI=3	RF FNO2	
RELLENO		SN			
CH			RF FNO		

**Figura 5-18. Paquete de CONFIRMACIÓN DE REINICIACIÓN**

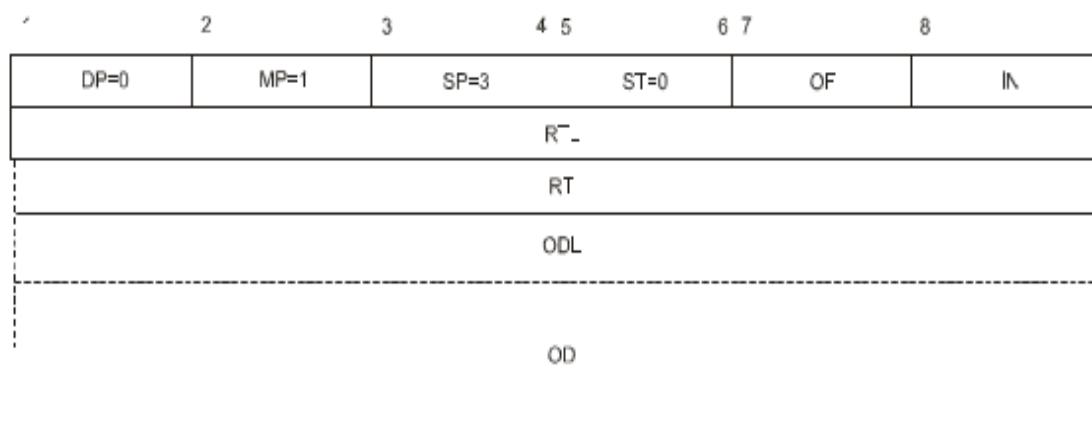


Figura 5-19. Paquete de RUTA

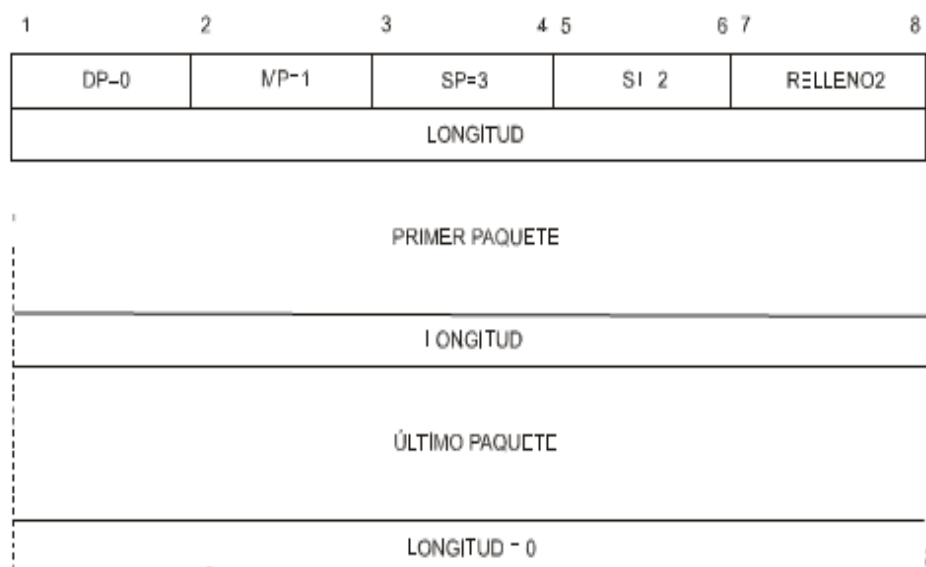


Figura 5-20. Paquete de MULTIPLEX

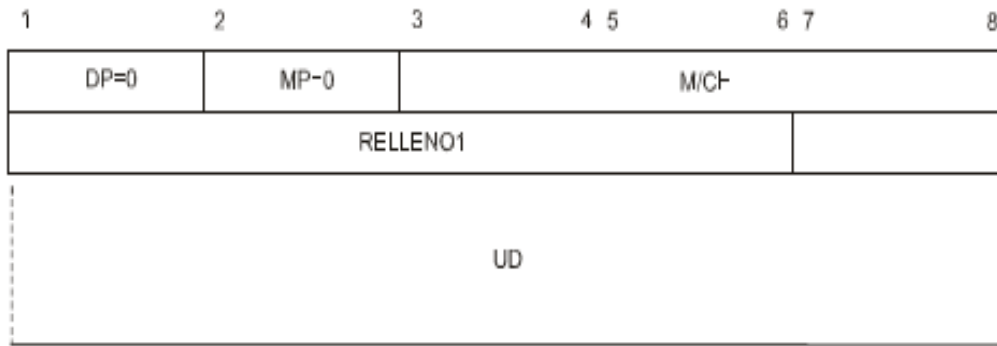


Figura 5-21. Paquete de MSP FORMA CORTA

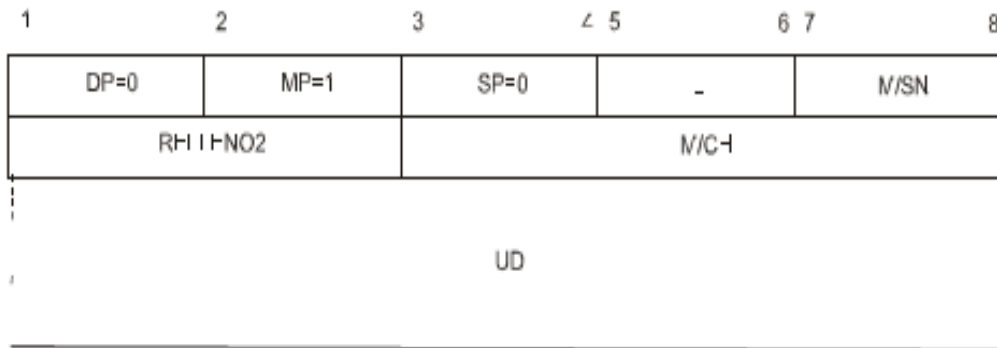
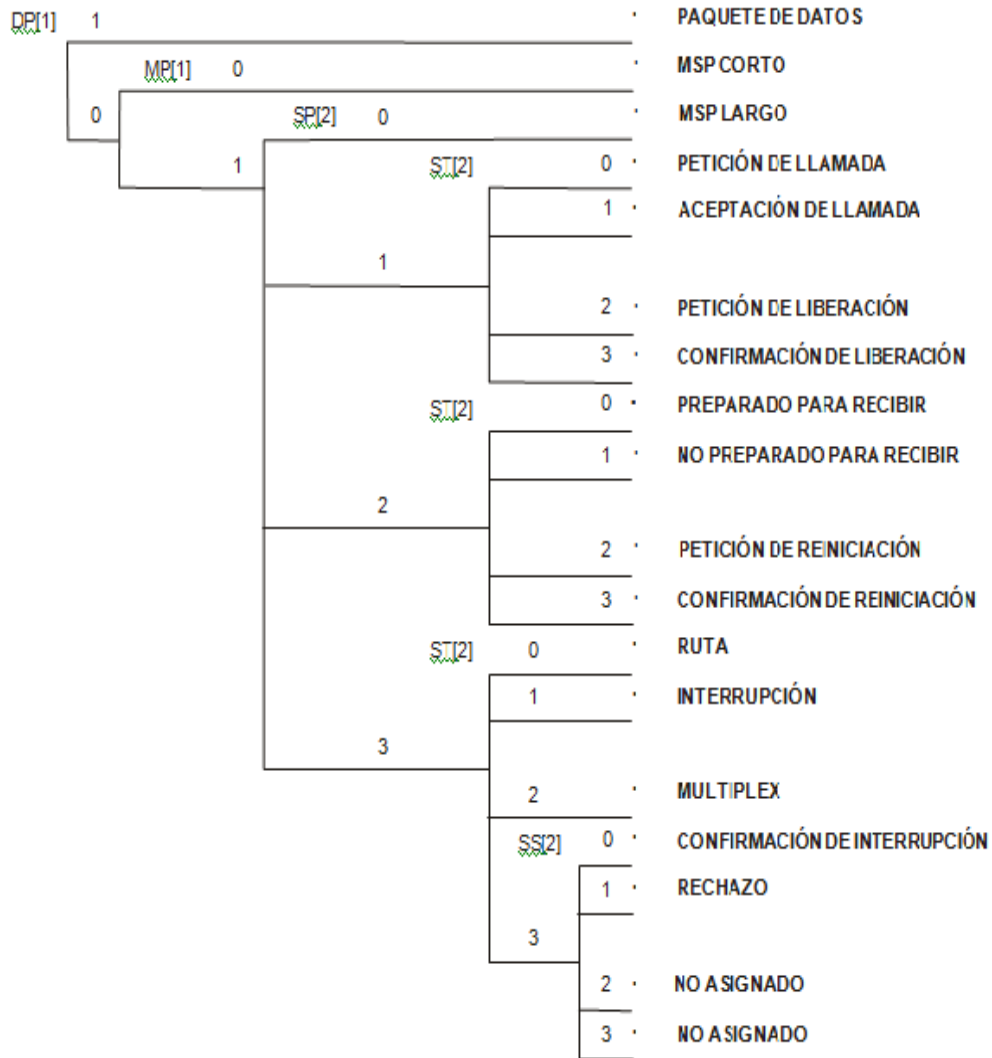


Figura 5-22. Paquete de MSP FORMA LARGA



LEYENDA:

DP = Tipo de paquete de DATOS

MP = Tipo de paquete MSP

SP = Paquete de SUPERVISIÓN

ST = Tipo de SUPERVISIÓN

SS = Subconjunto de SUPERVISIÓN

FIGURA 5-23. CAMPOS DE CONTROL UTILIZADOS EN LOS PAQUETES EN MODO S.-

\*\*\*\*

## CAPÍTULO 6.

### ENLACE DIGITAL AEROTERRESTRE VHF (VDL).-

#### 6.1 DEFINICIONES Y CAPACIDADES DEL SISTEMA.-

**Nota 1.** - El enlace digital de muy alta frecuencia (VHF) (VDL) en **Modo 2** y el VDL en **Modo 4** proporcionan la capacidad para servicios de datos. El VDL en **Modo 3** proporciona la capacidad para servicio de voz y de datos. La función de datos es una subred móvil que forma parte de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN). El VDL puede además desempeñar funciones ajenas a la ATN. Las normas y métodos recomendados (SARPS) para el VDL se definen en lo que sigue junto con sus referencias.-

**Nota 2.**- En los manuales sobre especificaciones técnicas del VDL en **Modo 2**, VDL en **Modo 3** y VDL en **Modo 4** se incluye más información acerca del VDL (Docs 9776, 9805 y 9816).-

**Nota 3.**- En las Secciones 6.1.2 a 6.8.2 figuran las normas y métodos recomendados para el VDL en **Modos 2 y 3**, y en la **Sección 6.9**, aquellas para el VDL en **Modo 4**.-

#### 6.1.1 DEFINICIONES.-

**ACCESO MÚLTIPLE POR DIVISIÓN EN EL TIEMPO (TDMA).** Un plan de acceso múltiple basado en la utilización en tiempo compartido de un canal RF que utiliza: 1) intervalos de tiempo discretos contiguos como el recurso fundamental compartido; y 2) un conjunto de protocolos operacionales que permiten a los usuarios interactuar con una estación principal de control para obtener acceso al canal.-

**ACCESO MÚLTIPLE POR DIVISIÓN EN EL TIEMPO AUTOORGANIZADO (STDMA).** Un plan de acceso múltiple basado en la utilización en tiempo compartido de un canal de frecuencia radioeléctrica (RF) que emplea: 1) intervalos de tiempo discretos contiguos como el recurso fundamental compartido; y 2) un conjunto de protocolos operacionales que permiten a los usuarios conseguir acceso a estos intervalos de tiempo sin depender de una estación principal de control.-

**CALIDAD DE SERVICIO.** Información correspondiente a las características de transferencia de datos utilizados por los diversos protocolos de comunicaciones para desempeñar los diversos niveles de ejecución destinados a los usuarios de la red.-

**CANAL DE SEÑALIZACIÓN GLOBAL (GSC).** Un canal disponible a escala mundial que permite el control de las comunicaciones.-

**CAPA DE ENLACE.** La capa situada inmediatamente por encima de la capa física en el Modelo de protocolo para interconexión de sistemas abiertos. Proporciona la transferencia fiable de información por el medio físico. Se subdivide en subcapa de enlace de datos y en subcapa de control de acceso al medio.-

**CAPA DE SUBRED.** Capa que establece, administra y da por terminadas las conexiones por una subred.-

**CAPA FÍSICA.** Capa de nivel más bajo en el modelo de protocolo para interconexión de sistemas abiertos. La capa física atiende a la transmisión de información binaria por el medio físico (p. ej., radio VHF).-

**CÓDIGO GOLAY AMPLIADO.** Código de corrección de errores capaz de corregir múltiples errores de bits.-

**CÓDIGO REED-SOLOMON.** Código de corrección de errores capaz de corregir errores de símbolos. Puesto que los errores de símbolos son colecciones de bits, estos códigos proporcionan funciones buenas de corrección de errores de ráfagas.-

**CONEXIÓN DE SUBRED.** Asociación a largo plazo entre una DTE de aeronave y una DTE de tierra mediante llamadas virtuales sucesivas para mantener el contexto en el transcurso de las transferencias de enlace.-

**CONTROL DE ACCESO AL MEDIO (MAC).** Subcapa que capta el trayecto de datos y controla el movimiento de bits por el trayecto de datos.-

**ENLACE.** Por el enlace se conectan un **DLE** de aeronave y un **DLE** de tierra y el enlace está unívocamente especificado por la combinación de la dirección **DLS** de aeronave y la dirección **DLS** de tierra. Hay una entidad de subred distinta sobre cada punto extremo del enlace.-

**ENTIDAD DE ENLACE DE DATOS (DLE).** Máquina de estado de protocolo capaz de establecer y de gestionar una sola conexión de enlace de datos.-

**ENTIDAD DE GESTIÓN DE ENLACE (LME).** Máquina de estado de protocolo capaz de captar, establecer y mantener una conexión con un único sistema par. La **LME** establece las conexiones de enlace de datos y de subred, “transfiere” dichas conexiones y administra la subcapa de control de acceso al medio y la capa física. La **LME** de aeronave comprueba si puede comunicarse bien con las estaciones terrestres de un solo sistema de tierra. La **VME** de aeronave crea una **LME** por cada una de las estaciones terrestres que esté vigilando. De modo análogo la **VME** de tierra crea una **LME** por cada una de las aeronaves que esté vigilando. Se suprime la **LME** cuando ya no es viable la comunicación con el sistema par.-

**ENTIDAD DE GESTIÓN VDL (VME).** Entidad propia del **VDL** que proporciona la calidad de servicio solicitada por la **SN\_SME** definida por la **ATN**. La **VME** utiliza las **LME** (que crea y destruye) para investigar acerca de la calidad de servicios disponibles a partir de los sistemas par.-

**ENTIDAD DE SUBRED.** En este documento se utilizará la expresión “**DCE** de tierra” para la entidad de subred en una estación terrestre que se comunica con una aeronave; se utilizará la expresión “**DTE** de tierra” para la entidad de subred en un encaminador de tierra que se comunica con una estación de aeronave; y se utilizará la expresión “**DTE** de aeronave” para la entidad de subred en una aeronave que se comunica con una estación de tierra. La entidad de subred es una entidad de la capa de paquete según lo definido en la **ISO 8208**.-

**EQUIPO DE TERMINACIÓN DEL CIRCUITO DE DATOS (DCE).** El **DCE** es un equipo del proveedor de la red utilizado para facilitar las comunicaciones entre los **DTE**.-

**EQUIPO TERMINAL DE DATOS (DTE).** El **DTE** es un punto de extremo de una conexión de subred.-

**ESTACIÓN VDL.** Una entidad física de base en la aeronave o de base en tierra capaz de la función **VDL** en **Modos 2, 3 ó 4**.-

***Nota.-** En el contexto de este capítulo, se denomina también la estación **VDL** como “estación”.-*

**Función de convergencia dependiente de la subred (SND CF).** Función que adapta las características y servicios de una subred particular a las características y servicios requeridos por la facilidad entre redes.-

**GRUPO DE USUARIOS.** Un grupo de estaciones de tierra y/o de aeronave que comparten la conectividad para voz y/o datos. Para las comunicaciones orales, todos los miembros de un grupo de usuarios puede tener acceso a todas las comunicaciones. Para comunicaciones de datos, se incluye la conectividad punto-a-punto de mensajes aire-a-tierra y punto-a-punto y la conectividad de la radiodifusión para mensajes de tierra-a-aire.-

**INTERVALO.** Uno de los intervalos de la serie de intervalos consecutivos de igual duración. Cada ráfaga de transmisión se inicia en el comienzo de un intervalo.-

**INTERVALO ACTUAL.** El intervalo en el que comienza una transmisión recibida.-

**MODO 2.** Un modo **VDL** sólo de datos que utiliza la modulación **D8PSK** y un plan de control de acceso múltiple en sentido de portadora (**CSMA**).-

**MODO 3.** Un modo **VDL** de voz y de datos que utiliza la modulación **D8PSK** y un plan de control de acceso al medio **TDMA**.-

**MODO 4.** Un modo **VDL** sólo de datos que utiliza un plan de modulación **GFSK** y acceso múltiple por división en el tiempo autoorganizado (**STDMA**).-

**MODULACIÓN POR DESPLAZAMIENTO DE FRECUENCIA CON FILTRO GAUSSIANO (GFSK).** Técnica de fase continua de modulación por desplazamiento de frecuencia que utiliza dos tonos y un filtro de forma de impulso gaussiano.-

**RADIODIFUSIÓN.** Transmisión de información referente a navegación aérea que no va dirigida a ninguna estación o estaciones determinadas.-

**RÁFAGA.** Conjunto contiguo, definido en función del tiempo de una o más unidades de señalización conexas que puede transmitir información de usuario, así como protocolos, señalización y cualquier preámbulo necesario.-

**RÁFAGA DE SINCRONIZACIÓN (O RÁFAGA "SINC").** Una ráfaga de **VDL MODO 4** que anuncia, como mínimo, la existencia y la posición.-

**RÁFAGA M.** Un bloque de bits de datos del canal de gestión utilizado en el **VDL** en **MODO 3**. Esta ráfaga incluye la información de señalización necesaria para el acceso al medio y la supervisión del estado del enlace.-

**RÁFAGA VDL MODO 4.** Una ráfaga de enlace digital **VHF (VDL) Modo 4** está compuesta de una secuencia de campos de dirección de fuente, **ID** de ráfaga, información, reserva de intervalo y secuencia de verificación de trama (**FCS**), encuadrados por secuencias de bandera iniciales y finales.-

***Nota.** - El comienzo de una ráfaga puede ocurrir solamente en intervalos de tiempo cuantificados y esta restricción permite deducir el tiempo de propagación entre la transmisión y la recepción.-*

**SISTEMA.** Entidad con funciones **VDL**. El sistema comprende una o más estaciones y la entidad asociada de gestión **VDL**. El sistema puede ser un sistema de aeronave o un sistema con base en tierra.-

**SISTEMA DLS VDL EN MODO 4.** Un sistema **VDL** que implementa los protocolos **DLS VDL** en Modo 4 y de subred para transportar paquetes **ATN** u otros paquetes.-

**SUBCAPA DEL SERVICIO DE ENLACE DE DATOS (DLS).** Subcapa que reside por encima de la subcapa **MAC**. En el **VDL** en **Modo 4**, la subcapa **DLS** reside por encima de la subcapa **VSS**. El **DLS** administra la cola de transmisión, crea y destruye las **DLE** para comunicaciones por conexión, proporciona a la **LME** las facilidades para administrar los **DLS**, y proporciona facilidades para comunicaciones sin conexión.-

**SUBCAPA DE SERVICIOS ESPECÍFICOS VDL EN MODO 4 (VSS).** La subcapa que reside sobre la subcapa **MAC** y proporciona protocolos de



acceso específicos del **VDL en Modo 4**, incluyendo protocolos reservados, aleatorios y fijos.-

**TRAMA.** La trama de enlace está compuesta de una secuencia de campos de dirección, control, **FCS** e información. Para el **VDL en Modo 2**, estos campos están encerrados por las secuencias de bandera de apertura y de cierre, en una trama puede o no incluirse un campo de información de longitud variable.-

**UNIDAD DE VOZ.** Dispositivo que proporciona un audio simplex y una interfaz de señalización entre el usuario y el **VDL**.-

**USUARIO VSS.** Un usuario de los servicios específicos del **VDL en Modo 4**. El usuario **VSS** puede ser una capa superior de los **SARPS VDL en Modo 4** o una aplicación externa que utilice el **VDL en Modo 4**.-

**VOCODIFICADOR.** Un codificador/decodificador de voz a baja velocidad.-

## **6.1.2 RADIOCANALES Y CANALES FUNCIONALES.-**

**6.1.2.1** Gama de radiofrecuencias de estación de aeronave. La estación de aeronave tendrá la capacidad de sintonizar con cualquiera de los canales de la gama especificada en **6.1.4.1** en un plazo de 100 milisegundos a partir de la recepción de la orden de sintonización automática. Además, para el **VDL en Modo 3**, una estación de aeronave tendrá la capacidad de sintonizar con cualquier canal en la gama especificada en **6.1.4.1** en un plazo de 100 milisegundos después de la recepción de cualquier orden de sintonización.-

**6.1.2.2** Gama de radiofrecuencias de estación de tierra. La estación de tierra tendrá la capacidad de funcionar por su canal asignado en la gama de radiofrecuencias indicada en **6.1.4.1**.-

**6.1.2.3** Canal común de señalización. Se reservará la frecuencia de **136,975 MHz** en todo el mundo como canal común de señalización (**CSC**), para el **VDL en Modo 2**.-

## **6.1.3 CAPACIDADES DEL SISTEMA.-**

**6.1.3.1** Transparencia de datos. El sistema **VDL** proporcionará transferencia de datos con independencia de códigos y multietos.-

**6.1.3.2** Radiodifusión. El sistema **VDL** proporcionará servicios de radiodifusión de datos por la capa de enlace (Modo 2) o servicios de radiodifusión de voz y de datos (Modo 3). En el caso del **VDL en Modo 3**, el servicio de radiodifusión de datos prestará apoyo a la capacidad de multidifusión por la red con origen en tierra.-

**6.1.3.3** Gestión de conexiones. El sistema **VDL** establecerá y mantendrá un trayecto de comunicaciones confiable entre la aeronave y el sistema terrestre, permitiendo pero no requiriendo la intervención manual.-

**Nota.** - En este contexto se define “confiable” mediante el requisito **BER** especificado en **6.3.5.1**.-

**6.1.3.4** Transición a la red terrestre. Las aeronaves con equipo **VDL** efectuarán la transición desde una estación terrestre a otra cuando lo exijan las circunstancias.

**6.1.3.5** Capacidad de voz. El sistema **VDL en Modo 3** prestará apoyo a un funcionamiento de voz transparente, simplex basado en el acceso al canal “escuchar antes de pulsar para hablar”.-

## **6.1.4 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA AEROTERRESTRE DE COMUNICACIONES DE ENLACE DIGITAL VHF.-**

**6.1.4.1** Las radiofrecuencias se seleccionarán entre las de la banda de **117,975 MHz a 137 MHz**. La frecuencia más baja asignable será de **118,000 MHz** y la más alta de **136,975 MHz**. La separación entre frecuencias asignables (separación de canales) será de **25 kHz**.-

**Nota.-** En el Volumen V se especifica que el bloque de frecuencias de **136,9 MHz a 136,975 MHz** inclusive, se reserva para las comunicaciones aeroterrestres de enlace digital en **VHF**.-

**6.1.4.2** La polarización de las emisiones será vertical.-

## **6.2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA.-**

### **6.2.1 FUNCIÓN DE TRANSMISIÓN DE LA ESTACIÓN DE TIERRA.-**

**6.2.1.1** *Estabilidad de frecuencias.* La radiofrecuencia de funcionamiento del equipo **VDL** de la estación de tierra no variará más de  $\pm 0,0002\%$  (2 por millón) con respecto a la frecuencia asignada.-

**Nota. -** La estabilidad de frecuencias para las estaciones **VDL** de tierra con modulación de **DSB-AM** para separación de canales a **25 kHz** se especifica en la **Parte II, Capítulo 2**.-

### **6.2.2 POTENCIA.-**

La potencia radiada efectiva debería producir una intensidad de campo de por lo menos 75 micro- voltios por metro ( $-109 \text{ dBW/m}^2$ ) dentro de la cobertura operacional definida de la instalación, basada en la propagación en el espacio libre.-

### **6.2.3 EMISIONES NO ESENCIALES.-**

**6.2.3.1** Las emisiones no esenciales se mantendrán al valor más bajo que permitan los avances de la técnica y el tipo de servicio.-

**Nota.-** En el Apéndice **S3** del Reglamento de Radiocomunicaciones se especifican los niveles de emisiones no esenciales que los transmisores deben cumplir.-

### **6.2.4 EMISIONES DE CANALES ADYACENTES.-**

**6.2.4.1** potencia del transmisor **VDL** de tierra en todas las condiciones de funcionamiento medida en la anchura de banda de **25 kHz** del primer canal adyacente no excederá de **0 dBm**.-

**6.2.4.1.1** A partir del 1 de enero de 2002, la potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor **VDL** de tierra, en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de **25 kHz** del primer canal adyacente no excederá de **2 dBm**.-

**6.2.4.2** potencia del transmisor **VDL** de tierra en todas las condiciones de funcionamiento medida en la anchura de banda de **25 kHz** del segundo canal adyacente será inferior a **-25 dBm** y a partir de ese valor se reducirá monotónicamente un mínimo de **5 dB** por octava hasta un máximo de **-52 dBm**.-

**6.2.4.2.1** A partir del 1 de enero de 2002, la potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor **VDL** de tierra en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de **25 kHz** del segundo canal adyacente no será inferior a **-28 dBm**.-

**6.2.4.2.2** A partir del 1 de enero de 2002, la potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor de tierra **VDL** en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de **25 kHz** del cuarto canal adyacente será inferior a **-38 dBm**, y a partir de ese valor se reducirá monotónicamente a un ritmo mínimo de **5 dB** por octava hasta un valor máximo de **-53 dBm**.-

**6.2.4.3** potencia del transmisor **VDL** de tierra en todas las condiciones de funcionamiento medida en una anchura de banda de **16 kHz** centrada en el primer canal adyacente no excederá de **-20 dBm**.-

**6.2.4.3.1** A partir del 1 de enero de 2002, la potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor **VDL** de tierra en todas las condiciones de funcionamiento, medida

en la anchura de banda de **16 kHz** centrada en el primer canal adyacente no excederá de **-18 dBm**.-

**6.2.4.4** A partir del 1 de enero de 2005, todos los transmisores **VDL** de tierra satisfarán las disposiciones indicadas en **6.2.4.1.1, 6.2.4.2.1, 6.2.4.2.2 y 6.2.4.3.1**, a reserva de las condiciones estipuladas en **6.2.4.5**.-

**6.2.4.5** impondrán los requisitos de cumplimiento obligatorio de las disposiciones indicadas en **6.2.4.4** en base a acuerdos regionales de navegación aérea en los que se especifique el espacio aéreo de funcionamiento y las fechas de aplicación. En los acuerdos se preverá por lo menos un aviso previo de dos años para el cumplimiento obligatorio en los sistemas de tierra.-

### **6.3 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN DE AERONAVE.-**

**6.3.1** Estabilidad de frecuencia. La radiofrecuencia del equipo **VDL** de aeronave no variará más de  $\pm 0,0005\%$  (5 por millón) con respecto a la frecuencia asignada.-

**6.3.2** Potencia. La potencia efectiva radiada deberá permitir obtener una intensidad de campo de por lo menos 20 microvoltios por metro ( $-120 \text{ dBW/m}^2$ ) basada en la propagación en el espacio libre a las distancias y altitudes apropiadas para las condiciones operacionales de las zonas en que vuele la aeronave.-

### **6.3.3 EMISIONES NO ESENCIALES.-**

**6.3.3.1** Las emisiones no esenciales se mantendrán al valor más bajo que permitan los avances de la técnica y el tipo de servicio.-

***Nota. - El Apéndice S3 del Reglamento de Radiocomunicaciones especifica los niveles de emisiones no esenciales a los que los transmisores deben conformarse.-***

### **6.3.4 EMISIONES DE CANALES ADYACENTES.-**

**6.3.4.1** potencia del transmisor **VDL** de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de **25 kHz** del primer canal adyacente no excederá de **0 dBm**.-

**6.3.4.1.1** A partir del 1 de enero de 2002, la potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor **VDL** de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 25 kHz del primer canal adyacente no excederá de 2 dBm.

**6.3.4.2** potencia del transmisor **VDL** de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 25 kHz del segundo canal adyacente será inferior a **-25 dBm** y a partir de ese valor se reducirá monotónicamente un mínimo de **5 dB** por octava hasta un máximo de **-52 dBm**.-

**6.3.4.2.1** A partir del 1 de enero de 2002, la potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor **VDL** de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 25 kHz del segundo canal adyacente será inferior a **-28 dBm**.-

**6.3.4.2.2** A partir del 1 de enero de 2002, la potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor **VDL** de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de **25 kHz** del cuarto canal adyacente será inferior a **-38 dBm** y a partir de ese valor se reducirá monotónicamente a un ritmo mínimo de 5 dB por octava hasta un valor máximo de **-53 dBm**.-

**6.3.4.3** potencia del transmisor **VDL** de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en una anchura de banda de 16 kHz centrada en el primer canal adyacente, no excederá de **-20 dBm**.-

**6.3.4.3.1** A partir del 1 de enero de 2002, la potencia de todas las nuevas

instalaciones de un transmisor **VDL** de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 16 kHz centrada en el primer canal adyacente no excederá de  $-18$  dBm.-

**6.3.4.4** A partir del 1 de enero de 2005, todos los transmisores **VDL** de aeronave satisfarán las disposiciones indicadas en **6.3.4.1.1**, **6.3.4.2.1**, **6.3.4.2.2** y **6.3.4.3.1**, a reserva de las condiciones estipuladas en **6.3.4.5**.-

**6.3.4.5** impondrán los requisitos de cumplimiento obligatorio de las disposiciones indicadas en **6.3.4.4** en base a acuerdos regionales de navegación aérea en los que se especifique el espacio aéreo de funcionamiento y las fechas de aplicación. En los acuerdos se preverá por lo menos un aviso previo de dos años para el cumplimiento obligatorio en los sistemas de aeronave.-

### **6.3.5 FUNCIÓN DE RECEPCIÓN.-**

**6.3.5.1** Proporción especificada de errores. La proporción especificada de errores para funcionamiento en Modo 2 será la proporción de errores en los bits (**BER**) máxima corregida de 1 en  $10^4$ . La proporción especificada de errores para funcionamiento en **Modo 3** será la **BER** máxima sin corregir de 1 en  $10^3$ . La proporción especificada de errores para funcionamiento en Modo 4 será la **BER** máxima sin corregir de 1 en  $10^4$ .-

***Nota.** - Los mencionados requisitos de **BER** para la capa física se han derivado de los requisitos de **BER** impuestos por la **ATN** en la interfaz de subred.*

**6.3.5.2** *Sensibilidad. La función de recepción cumplirá con la proporción especificada de errores con una intensidad de señal deseada de no más de 20 microvoltios por metro ( $-120$  dBW/m<sup>2</sup>).-*

***Nota.-** Para la intensidad de señal requerida en el límite del volumen se tienen en cuenta los requisitos del sistema y la atenuación de la señal dentro de éste, así como las fuentes ambientales de ruido.-*

**6.3.5.3** Actuación en cuanto a inmunidad fuera de la banda. La función de recepción cumplirá la proporción especificada de errores con una intensidad de campo de la señal deseada de no más de 40 microvoltios por metro ( $-114$  dBW/m<sup>2</sup>) y con una señal no deseada **DSB-AM D8PSK** o **GFSK** en el canal adyacente o en cualquier otro canal asignable, siendo al menos 40 dB más intensa que la señal deseada.-

**6.3.5.3.1** A partir del 1 de enero de 2002, la función de recepción de todas las nuevas instalaciones de **VDL** cumplirán con la proporción especificada de errores con una intensidad de señal deseada de no más de 40 microvoltios por metro ( $-114$  dBW/m<sup>2</sup>) y con una señal no deseada **VHF DBL-AM D8PSK** o **GFSK** al menos 60 dB más intensa que la señal deseada por cualquier canal asignable de **100 kHz** o más que la del canal asignado de la señal deseada.-

***Nota.-** Este nivel de actuación en cuanto a inmunidad frente a interferencias proporciona una actuación del receptor en consonancia con el influjo de la máscara de espectro **RF** del **VDL** especificada en **6.3.4** con un aislamiento eficaz del transmisor/receptor de **69 dB**. Una actuación mejor del transmisor y del receptor podría llevar a un requisito de menor aislamiento. Los textos de orientación sobre las técnicas de medición figuran en el **Anexo 10, Volumen V, Adjunto A, Sección 7**.-*

**6.3.5.3.2** A partir del 1 de enero de 2005, la función de recepción de todas las instalaciones **VDL** cumplirán las disposiciones indicadas en **6.3.5.3.1**, a reserva de las condiciones estipuladas en **6.3.5.3.3**.-

**6.3.5.3.3** impondrán los requisitos de cumplimiento obligatorio de las disposiciones indicadas en **6.3.5.3.2** en base a acuerdos regionales de navegación aérea en

los que se especifique el espacio aéreo de funcionamiento y las fechas de aplicación. En los acuerdos se preverá por lo menos un aviso previo de dos años para el cumplimiento obligatorio en los sistemas de aeronave.-

#### 6.3.5.3.4 **CARACTERÍSTICAS DE INMUNIDAD A LA INTERFERENCIA.-**

6.3.5.4.1 función de recepción cumplirá con la proporción especificada de errores con una intensidad de campo deseada de no más de 40 microvoltios por metro y con una o más señales fuera de banda, excepto señales de radiodifusión de **FM** en **VHF**, cuyo nivel total a la entrada del receptor sea de -33 dBm.-

***Nota.-** En las zonas en que la interferencia de la señal de la banda adyacente más alta exceda esta especificación, se aplicará un requisito de inmunidad más elevado.-*

6.3.5.4.2 función de recepción cumplirá con la proporción especificada de errores con una intensidad de campo deseada de no más de 40 microvoltios por metro, y con una o más señales de radiodifusión de **FM** en **VHF** cuyo nivel total a la entrada del receptor sea de -5 dBm.-

### 6.4 **PROTOCOLOS Y SERVICIOS DE LA CAPA FÍSICA.-**

Las estaciones de aeronave y de tierra tendrán acceso al medio físico funcionando en el modo simplex.-

#### 6.4.1 **FUNCIONES.-**

6.4.1.1 La capa física proporcionará las siguientes funciones:

- a) control de frecuencia del transmisor y del receptor;
- b) recepción digital en el receptor;
- c) transmisión digital por el transmisor; y
- d) servicios de notificación.

6.4.1.1.1 *Control de frecuencia del transmisor/receptor.* La capa física del **VDL** pondrá la frecuencia del transmisor o del receptor, según lo que le ordene la entidad de gestión de enlace (**LME**).-

***Nota.** - La **LME** es la entidad de capa de enlace que figura en los Manuales sobre especificaciones técnicas del **VDL** en **Modo 2** y del **VDL** en **Modo 3**.-*

6.4.1.1.2 *Recepción digital en el receptor.* El receptor decodificará las señales de entrada y las transmitirá a las capas superiores para su procesamiento.-

6.4.1.1.3 *Transmisión digital.* La capa física del **VDL** codificará adecuadamente y transmitirá por el canal **RF** la información recibida de las capas superiores.-

#### 6.4.2 **CAPA FÍSICA COMÚN A MODOS 2 Y 3.-**

6.4.2.1 *Plan de modulación.* En los **Modos 2** y **3** se utilizará la manipulación por desplazamiento de fase diferencial codificada en **8 (D8PSK)**, utilizándose un filtro de coseno elevado con  $\alpha = 0,6$  (valor nominal). La información que haya de transmitirse se codificará diferencialmente con 3 bits por cada símbolo (baudio) transmitido, en forma de cambios de fase en lugar de una fase absoluta. El tren de datos que haya de transmitirse se subdividirá en grupos de 3 bits de datos consecutivos, siendo el primero el bit menos significativo. Se rellenará de ceros hasta el extremo de las transmisiones si fuera necesario para el símbolo final del canal.-

6.4.2.1.1 *Codificación de datos.* El tren de datos binarios que entre en el codificador de datos diferencial se convertirá en tres trenes binarios independientes X, Y y Z, de forma que los bits  $3n$  forman X, los bits  $3n + 1$  forman Y y los bits  $3n + 2$  forman Z. El triplete en el tiempo k ( $X_k, Y_k, Z_k$ ) se convertirá en un cambio de fase según lo indicado en la Tabla 6-1\*, y la fase absoluta  $\phi_k$  será la serie acumulada de  $\Delta\phi_k$  es

decir:

$$\varphi_k = \varphi_{k-1} + \Delta\varphi_k$$

- 6.4.2.1.2** Forma de la señal transmitida. La señal de banda de base modulada en fase según lo definido en 6.4.2.1.1 excitará el filtro de forma de impulsos.-

\* Todas las tablas se encuentran al final de este capítulo.-

$$s(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} h(\varphi_k, t - kT_s)$$

siendo:

$h$  la respuesta de impulsos complejos del filtro de forma de impulsos;

$k$  definido en **6.4.2.1.1**;

$\varphi$  definido por la ecuación en **6.4.2.1.1**;

$t$  el tiempo;

$T_s$  la duración temporal de cada símbolo.

La salida (en función del tiempo) del filtro de forma de impulsos  $[s(t)]$  modulará la frecuencia portadora. El filtro de forma de impulsos tendrá una respuesta de frecuencia compleja nominal de un filtro de coseno elevado con  $\alpha = 0,6$ .-

- 6.4.2.2** Velocidad de modulación. La velocidad de transmisión de símbolos en **Modo 2** será de 10 500 símbolos/ segundo, lo que da lugar a una velocidad binaria nominal de 31 500 bits/s. En la **Tabla 6-2** se presentan los requisitos de estabilidad de modulación para los **Modos 2 y 3**.-

### **6.4.3 CAPA FÍSICA PROPIA DE MODO 2.-**

**Nota.-** La especificación de la capa física propia del **Modo 2** comprende una descripción de la secuencia de acondicionamiento en **Modo 2**, la corrección de errores sin canal de retorno (**FEC**), la intercalación, la codificación secreta de bits, la captación de canal y los parámetros del sistema de la capa física.-

- 6.4.3.1** Para transmitir una secuencia de tramas, la estación insertará los números de bits y las banderas (según la descripción del servicio de enlace de datos para Modo 2 que figura en el Manual sobre especificaciones técnicas del **VDL** en **Modo 2**), calculará el **FEC** (según **6.4.3.1.2**), intercalará (según **6.4.3.1.3**), antepondrá la secuencia de acondicionamiento (según **6.4.3.1.1**), realizará la codificación secreta de bits (según **6.4.3.1.4**) y por último codificará y modulará la señal RF (según **6.4.2.1**).-

- 6.4.3.1.1** Secuencia de acondicionamiento. La transmisión de datos empezará con una secuencia de acondicionamiento del demodulador que consta de cinco segmentos:

- acumulación y estabilización de potencia del transmisor;
- sincronización y resolución de ambigüedad;
- símbolo reservado;
- longitud de transmisión; y
- FEC** de encabezador.

**Nota.-** Inmediatamente después de estos segmentos sigue una trama **AVLC** con el formato que figura en la descripción del servicio de enlace de datos del Manual sobre especificaciones técnicas del **VDL en Modo 2.-**

- 6.4.3.1.1.1** Acumulación y estabilización de potencia del transmisor. El objetivo del primer segmento de la secuencia de acondicionamiento, denominado acumulación, es proporcionar la estabilización de potencia del transmisor y el reglaje **AGC** del receptor y precederá inmediatamente al primer símbolo de la palabra única. La duración de la acumulación será de cinco períodos de símbolos. El punto de referencia temporal (t), para la especificación que sigue es el centro del primer símbolo de palabra única, un punto que ocurre a medio período de símbolo después del fin de la acumulación. Inversamente, el principio de la acumulación se inicia a  $t = -5,5$  períodos de símbolo. La potencia transmitida será inferior a  $-40$  dBc antes de  $t = -5,5$  períodos de símbolos. En la acumulación se preverá que en el tiempo  $t = -3,0$  períodos de símbolos la potencia transmitida sea del 40% de la potencia de salida indicada por el fabricante o superior (véase la Figura 6-1\*). Sea cual fuere el método empleado para implantar (o trincar) el filtro de coseno elevado, la salida del transmisor entre los tiempos  $t = -3,0$  y  $t = -0,5$  aparecerá como si los símbolos "000" se hubieran transmitido durante el período de acumulación.-

**Nota 1.-** Para el **Modo 3**, el punto de referencia de temporización es el mismo que para el "punto de referencia de potencia".-

**Nota 2.-** Es conveniente elevar a un máximo el tiempo permitido para el tiempo de estabilidad del **AGC**. Debería procurarse contar con una potencia de más del **90%** de la potencia de salida nominal en  $t = -3,5$  períodos de símbolos.-

- 6.4.3.1.1.2** Sincronización y resolución de ambigüedad. El segundo segmento de la secuencia de acondicionamiento constará de la palabra única:

000 010 011 110 000 001 101 110 001 100 011 111 101 111 100 010

y se transmitirá de izquierda a derecha.-

- 6.4.3.1.1.3** Símbolo reservado. El tercer segmento de la secuencia de acondicionamiento constará del símbolo único que representa el 000.-

**Nota.-** Este campo ha sido reservado para ser definido en el futuro.-

- 6.4.3.1.1.4** Longitud de transmisión. Para que el receptor pueda determinar la longitud del bloque final Reed-Solomon, el transmisor enviará una palabra de 17 bits, desde el bit menos significativo (lsb) al bit más significativo (msb), indicando el número total de bits de datos que siguen a la **FEC** del encabezador.-

**Nota.-** En la longitud no se incluyen los bits transmitidos para: **FEC** de Reed-Solomon, extra bits insertados para asegurarse de que el intercalador genera un número entero de palabras de 8 bits, o los bits extra insertados para asegurarse de que el codificador de datos genera un número entero de símbolos de 3 bits.-

- 6.4.3.1.1.5** FEC de encabezador. Para corregir errores de bits en el encabezador, se calculará un código bloque (25, 20) en el símbolo reservado y en los segmentos de longitud de transmisión. El código bloque se transmitirá como quinto segmento. El codificador aceptará el encabezador en la secuencia de bits que está siendo transmitida. Los cinco bits de paridad que hayan de transmitirse se generarán mediante la ecuación siguiente:

$$[P_1, \dots, P_5] = [R_1, \dots, R_3, TL_1, \dots, TL_{17}] H^T$$

en la que:

P es el símbolo de paridad (P1 se transmitirá primero);

R es el símbolo reservado;

TL es el símbolo de longitud de la transmisión;

T es la función de transposición de matriz; y

\* Todas las figuras se encuentran al final de este capítulo.

H es la matriz de paridad definida como sigue:

$$H = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

**6.4.3.1.1.6** Orden de transmisión de bits. Los cinco bits de paridad del producto vectorial resultante se transmitirán empezando primero por el bit de la izquierda.-

**6.4.3.1.2.1** Corrección de errores sin canal de retorno. Para mejorar el caudal eficaz del canal reduciendo el número de retransmisiones requeridas, se aplicará la **FEC** después de la secuencia de acondicionamiento, sean cuales fueren los límites de trama.-

**6.4.3.1.2.2** Cálculo de la **FEC**. Se codificará la **FEC** mediante un código  $2^8$ -ario sistemático de longitud fija Reed- Solomon (RS) (255,249).-

**Nota 1.-** Este código es capaz de corregir hasta tres octetos de bloques de datos de 249 octetos (1 992 bits). Las transmisiones de mayor longitud deben subdividirse hasta transmisiones de 1 992 bits y las transmisiones de longitud inferior deben ampliarse llenándolas virtualmente de ceros de cola. Se adjuntan seis octetos de verificación **RS** hasta un bloque total de 255 octetos.-

El campo que define el polinomio primitivo del código será el siguiente:

$$p(x) = (x^8 + x^7 + x^2 + x + 1)$$

El polinomio generador será el siguiente:

$$\prod_{i=120}^{125} (x - \alpha^i)$$

siendo:

$\alpha$  el elemento primitivo de GF(256);

GF(256) un campo Galois (GF) de tamaño 256.-



**Nota 2.-** Los códigos Reed-Solomon se describen en la Recomendación para Space Data System Standards: Telemetry Channel Coding, del Comité consultivo sobre sistemas de datos espaciales (véase el Apéndice de este Capítulo).-

- 6.4.3.1.2.3** Longitudes de bloques. Se calcularán los seis octetos de verificación **RS** respecto a bloques de 249 octetos. Las transmisiones de mayor longitud se subdividirán en bloques de 249 octetos, según **6.4.3.1.3**. Los bloques de menor longitud se ampliarán a 249 octetos mediante un relleno virtual de ceros de cola. El relleno virtual no se transmitirá. Se codificarán los bloques de conformidad con **6.4.3.1.2.3 a 6.4.3.1.2.3.3**.-
- 6.4.3.1.2.4** Ninguna corrección de errores. No se aplicará la corrección de errores en bloques de dos o menos octetos que no sean de relleno.-
- 6.4.3.1.2.4.1** Corrección de errores de un solo multieto. En el caso de bloques de 3 a 30 octetos que no sean de relleno, se generarán todos los seis octetos de verificación **RS**, pero solamente se transmitirán los dos primeros. Los cuatro últimos octetos de verificación **RS** se considerarán como tachaduras del decodificador.-
- 6.4.3.1.2.4.2** Corrección de errores de dos multietos. En el caso de bloques de 31 a 67 octetos que no sean de relleno, se generarán los seis octetos de verificación **RS**, pero solamente se transmitirán los cuatro primeros. Los dos últimos octetos de verificación **RS** se considerarán como tachaduras del decodificador.-
- 6.4.3.1.2.4.3** Corrección de errores de tres multietos. En el caso de bloques de 68 o más octetos que no sean de relleno, se generarán y transmitirán los seis octetos de verificación **RS**.-
- 6.4.3.1.3** Intercalación. Para mejorar la eficacia de **FEC**, se utilizará un intercalador dirigido por tablas y en base a octetos. El intercalador creará una tabla de 255 octetos por hilera y de **c** columnas, siendo:

$$\text{longitud de transmisión (bits)}$$

$$c =$$

$$1\,992 \text{ (bits)}$$

donde:

- a) la longitud de transmisión es la definida en **6.4.3.1.1.5**; y
- b)  $c$  = el número entero más pequeño superior o igual al valor de la fracción.-

Después de ampliar los datos hasta un múltiplo par de 1 992 bits, el intercalador escribirá el tren de transmisión dentro de los primeros 249 octetos de cada hilera, tomando cada grupo consecutivo de 8 bits y almacenándolos empezando por la primera columna hasta la 249. El primer bit de cada grupo de 8 bits se almacenará en la posición del octavo bit; el primer grupo de 1 992 bits se almacenará en la primera hilera, el segundo grupo de 1 992 bits en la segunda hilera, etc. Después de calcularse **FEC** de cada hilera, se almacenarán los datos FEC (o tachaduras) en las columnas 250 a 255. El intercalador transferirá seguidamente los datos al codificador secreto leyéndolos columna por columna, saltándose los octetos que contengan tachaduras o todos bits de relleno. Se transmitirán todos los bits de un octeto desde el bit 8 hasta el bit 1.-

Al recibirlos, el desintercalador calculará el número de hileras y el tamaño de la última (posiblemente parcial) a partir del campo de longitud del encabezador. Solamente transferirá a la capa superior los multietos con datos válidos.-

- 6.4.3.1.3** Codificación secreta de bits. Para ayudar a la recuperación de reloj y para estabilizar la forma del espectro transmitido, se aplicará una codificación secreta de bits. La secuencia de pseudo ruido (PN) será un generador de 15 etapas (véase la Figura 6-2) con el siguiente polinomio característico:

$$X^{15} + X + 1$$

La secuencia PN empezará después de la configuración de sincronización de trama con el valor inicial 1101 0010 1011 001 y el bit más a la izquierda en la primera etapa del registrador, según la Figura 6-2. Después de procesar cada uno de los bits, el registrador se desplazará un bit hacia la derecha. Para permitir en el futuro la posible criptografía, se programará este valor inicial. La secuencia se añadirá (módulo 2) a los datos por el lado de transmisión (codificación secreta) y a los datos codificados en secreto por el lado de recepción (decodificación secreta) según la Tabla 6-3.-

**Nota.-** El concepto de un codificador secreto **PN** se explica en la Recomendación **S.446-4 ITU-R, Anexo I, Sección 4.3.1, Método 1 (véase el Apéndice de este Capítulo).**-

#### 6.4.3.2 DETECCIÓN DE CANAL EN MODO 2.-

**6.4.3.2.1** *Detección de canal ocupado a inactivo.* Cuando una estación recibe una potencia en el canal por lo menos de -87 dBm, durante un plazo mínimo de 5 milisegundos:

- a) continuará con una probabilidad de 0,9 considerando el canal ocupado si el nivel de la señal se atenúa a un valor por debajo de -92 dBm durante menos de 1 milisegundo; y
- b) considerará el canal no ocupado con una probabilidad de 0,9 si el nivel de la señal se atenúa a un valor por debajo de -92 dBm durante por lo menos 1,5 milisegundos.-

**Nota.-** El máximo caudal de enlace disponible para todos los usuarios es altamente sensible al retardo de sentido de canal **RF** (desde el momento en que el canal realmente modifica su estado hasta que lo detecta una estación y actúa respecto a tal cambio) y al retardo de captación de canal **RF** (desde el momento en que una estación decide transmitir hasta que el transmisor se haya acumulado hasta una distancia suficiente para desengancharse de otras estaciones). Por consiguiente, es imperativo que se apliquen los máximos esfuerzos para reducir estos tiempos a medida que avanza la técnica.-

**6.4.3.2.2** *Detección de canal inactivo a ocupado.* Una estación considerará con una probabilidad de por lo menos 0,9 que el canal está ocupado en un plazo de 1 milisegundo después de que aumente la potencia en el canal por lo menos a un valor de **-90 dBm**.-

**6.4.3.2.3** La detección de un canal ocupado debería ocurrir en un plazo de 0,5 milisegundos.-

**Nota.-** Es aceptable una probabilidad superior de alarmas falsas en la detección de inactivo a ocupado que en la detección de ocupado a inactivo debido al influjo de los dos errores distintos.-

#### 6.4.3.3 INTERACCIÓN RECEPTOR/TRANSMISOR EN MODO 2.-

**6.4.3.3.1** Tiempo de actuación de receptor a transmisor. La estación transmitirá la secuencia de acondicionamiento de forma que el centro del primer símbolo de la palabra única será transmitido en un plazo de 1,25 milisegundos después de que haya tenido éxito una tentativa de acceso (**véase la Figura 6-3**). El cambio total de frecuencia durante la transmisión de la palabra única será inferior a 10 Hz. Después de la transmisión de la palabra única, la aceleración de fase será inferior a 500 Hz por segundo.-

**6.4.3.3.2** Tiempo de actuación de transmisor a receptor. La potencia de transmisor será de -20 dBc dentro de 2,5 períodos de símbolos en el centro del símbolo final de la ráfaga. La fuga de potencia del transmisor cuando el transmisor esté en el estado de "fuera" será inferior a -83 dBm. Una estación será capaz de recibir y de demodular con la eficacia nominal una señal entrante en un plazo de 1,5 milisegundos después de la transmisión del símbolo final de información.-

**Nota.-** Véase DO-160D, Sección 21, categoría H para señales radiadas por la antena.-

**6.4.3.4 PARÁMETROS DEL SISTEMA DE LA CAPA FÍSICA EN MODO 2.-**

**6.4.3.4.1** La capa física aplicará los parámetros de sistema definidos en la **Tabla 6-4.-**

**6.4.3.4.1.1** Parámetro P1 (longitud mínima de transmisión). El parámetro **P1** define la longitud mínima de transmisión que un receptor sea capaz de demodular sin que se degrade la **BER**.-

**6.4.4 CAPA FÍSICA PROPIA DEL MODO 3.-**

***Nota.-** En la especificación de la capa física propia del **Modo 3** se incluye una descripción de la ráfaga de gestión (**M**) en **Modo 3** y de la ráfaga de mensaje de verificación de transferencia (**H**) en enlace ascendente, la ráfaga **M** en enlace descendente, la ráfaga de voz/datos (**V/D**) y la codificación secreta de bits.-*

**6.4.4.1** Ráfaga de gestión (**M**) y ráfaga de mensaje de verificación de transferencia (**H**) en enlace ascendente. La ráfaga en enlace ascendente **M** (según lo indicado en el Manual sobre especificaciones técnicas del **VDL** en **Modo 3**) incluirá tres segmentos, la secuencia de acondicionamiento seguida de los datos del sistema y de la desacumulación del transmisor. La ráfaga en enlace ascendente **H** (según lo indicado en el Manual sobre especificaciones técnicas del **VDL** en **Modo 3**) constará de tres segmentos, la secuencia de acondicionamiento seguida del mensaje de verificación de transferencia y de la desacumulación del transmisor.-

**6.4.4.1.1** Secuencia de acondicionamiento. La ráfaga **M** en enlace ascendente y las secuencias de acondicionamiento de ráfagas **H** constarán de los dos componentes siguientes:

- a) acumulación y estabilización de potencia del transmisor; y
- b) sincronización y resolución de ambigüedades.-

**6.4.4.1.1.1** Acumulación y estabilización de potencia del transmisor. Según se define en **6.4.3.1.1.1.-**

**6.4.4.1.1.2** Sincronización y resolución de ambigüedades. El segundo componente de la secuencia de acondicionamiento constará de la secuencia de sincronización conocida como **S2\***, de la forma siguiente:

000 001 101 100 110 010 111 100 010 011 101 000 111 000 011 001

y se transmitirá de izquierda a derecha.-

***Nota.-** La secuencia **S2\*** está muy estrechamente relacionada con la secuencia **S2** (**6.4.4.3.1.2**). Los 15 cambios de fase entre los 16 símbolos de **S2\*** están cada uno exactamente 180° fuera de fase respecto a los 15 cambios de fase asociados a **S2**. Esta relación puede ser utilizada para simplificar el proceso de búsqueda simultánea de ambas secuencias.-*

**6.4.4.1.2** Datos del sistema y mensaje de verificación de transferencia. Los datos de sistema en configuración no-**3T** (según figuran en el Manual sobre especificaciones técnicas del **VDL** en **Modo 3**) constan de 32 símbolos transmitidos. Los 96 bits transmitidos comprenden 48 bits de información y 48 bits de paridad, generados como 4 palabras de código Golay (24, 12). La configuración **3T** que figura en el Manual sobre especificaciones técnicas del **VDL** en **Modo 3** constará de 128 símbolos transmitidos. Los 384 bits transmitidos comprenden 192 bits de información y 192 bits de paridad, generados como 16 palabras de código Golay (24, 12). El mensaje de verificación de transferencia de configuración **3T** constará de 40 símbolos transmitidos. Los 120 bits transmitidos comprenden 60 bits de información y 60 bits de paridad, generados como 5 palabras de código Golay (24, 12).-

La definición propia del codificador Golay será la siguiente:

Si la secuencia de bit de entrada de 12 bits se escribe como un vector de hilera **x**, entonces la secuencia de salida de 24 bits puede escribirse como vector de

[illegible]

**6.4.4.1.2** Desacumulación del transmisor. La potencia del transmisor será de  $-20$  dBc dentro de 2,5 periodos de símbolo en el centro del símbolo final de la ráfaga. La fuga de potencia del transmisor cuando el transmisor está en el estado de “fuera” será inferior a  $-83$  dBm.-

**6.4.4.1.3** Ráfaga de gestión (**M**) en enlace descendente. La ráfaga **M** en enlace descendente, (según figura en el Manual sobre las especificaciones técnicas del **VDL** en **Modo 3**), constará de tres segmentos, la secuencia de acondicionamiento seguida por los datos del sistema y por la desacumulación del transmisor.-

**6.4.4.2.1** Secuencia de acondicionamiento. La secuencia de acondicionamiento de la ráfaga M en enlace descendente constará de los dos siguientes componentes:

- acumulación y estabilización de potencia del transmisor; y
- sincronización y resolución de ambigüedades.-

**6.4.4.2.1.1** Acumulación y estabilización de potencia del transmisor. Según se define en 6.4.4.1.1.1.-

**6.4.4.2.1.2** Sincronización y resolución de ambigüedades. Tres secuencias de sincronización separadas. La secuencia normal, conocida como S1, será la siguiente:

000 111 001 001 010 110 000 011 100 110 011 111 010 101 100 101

y será transmitida de izquierda a derecha.

**Nota.** - La secuencia  $S1^*$  está muy estrechamente relacionada con la secuencia  $S1$ . Los 15 cambios de fase entre los 16 símbolos de  $S1^*$  estarán cada uno exactamente a  $180^\circ$  fuera de fase respecto a los 15 cambios de fase asociados con  $S1$ . Esta relación puede ser utilizada para simplificar el proceso de búsqueda simultánea de ambas secuencias.-

**6.4.4.2.2** Datos del sistema. El segmento de datos del sistema constará de los 16 símbolos transmitidos. Se codificarán los 48 bits transmitidos como 24 bits de

- datos del sistema y 24 bits de paridad generados como dos palabras de código Golay consecutivas (24, 12). La codificación de las palabras de código Golay (24, 12) debería ser según lo definido en **6.4.4.1.2.-**
- 6.4.4.2.3** Desacumulación del transmisor. Según se define en **6.4.4.1.3.-**
- 6.4.4.3** Ráfaga de voz o datos (**V/D**). La ráfaga **V/D** (según lo indicado en el Manual sobre especificaciones técnicas del **VDL** en **Modo 3**) constará de cuatro segmentos: la secuencia de acondicionamiento seguida del encabezador, el segmento de información de usuario y la desacumulación del transmisor. Se utilizará el mismo formato de ráfaga **V/D** para enlace ascendente y para enlace descendente.-
- 6.4.4.3.1** Secuencia de acondicionamiento. La secuencia de acondicionamiento de ráfagas V/D constará de los dos siguientes componentes:
- a) acumulación y estabilización de potencia del transmisor; y
  - b) sincronización y resolución de ambigüedades.-
- 6.4.4.3.1.1** *Acumulación y estabilización de potencia del transmisor.* Según se define en **6.4.4.1.1.1.-**
- 6.4.4.3.1.2** *Sincronización y resolución de ambigüedades.* El segundo componente de la secuencia de acondicionamiento constará de la siguiente secuencia de sincronización, conocida como S2:
- 000 111 011 010 000 100 001 010 100 101 011 110 001 110 101 111
- y será transmitida de izquierda a derecha.-
- 6.4.4.3.2** *Encabezador.* El segmento de encabezador constará de 8 símbolos transmitidos. Los 24 bits transmitidos se codificarán como 12 bits de información de encabezador y 12 bits de paridad generados como palabra única de código Golay (24, 12). La codificación de la palabra de código Golay (24, 12) será según lo definido en **6.4.4.1.2.-**
- 6.4.4.3.3** Información de usuario. El segmento de información de usuario constará de 192 símbolos de 3 bits. Al transmitir en voz, se aplicará **FEC** a la salida de análisis del vocodificador especificada en **6.8**. El vocodificador proporcionará una actuación satisfactoria en un entorno BER de  $10^{-3}$  (con un objetivo de diseño de  $10^{-2}$ ). La velocidad general binaria del vocodificador incluida FEC es de 4 800 bps (excepto en el modo truncado en cuyo caso la velocidad binaria es de 4 000 bps).-
- 6.4.4.3.3.1** Al transmitir datos de usuario, se codificarán los 576 bits como una palabra de código Reed-Solomon (72, 62)  $2^8$ -ario. Para la entrada de datos de usuario al codificador Reed-Solomon de longitud inferior a 496 bits, los datos de entrada se rellenarán de ceros al final hasta una longitud total de 496 bits. El campo que define el polinomio primitivo del código será según lo descrito en 6.4.3.1.2.1. El polinomio generador será el siguiente:
- $$\prod_{i=120}^{129} (x - \alpha^i)$$
- Nota.-** El código Reed-Solomon (72, 62) es capaz de corregir hasta cinco errores de símbolos  $2^8$ -aria (palabra de código) en la palabra recibida.
- 6.4.4.3.4** Desacumulación del transmisor. Según se define en **6.4.4.1.3.-**
- 6.4.4.4.1** Intercalación. No habrá ninguna intercalación para funcionamiento en **Modo 3**.

- 6.4.4.5** Codificación secreta de bits. Para funcionamiento en **Modo 3**, la codificación secreta de bits, según lo especificado en **6.4.3.1.4** se ejecutará en cada ráfaga, empezando después de la secuencia de acondicionamiento. Se reinicializará eficazmente en cada ráfaga la secuencia de codificación secreta que proporciona una superposición constante para cada una de las ráfagas de longitud fija en **Modo 3**.-
- 6.4.4.6** Interacción receptor/transmisor. Los tiempos de conmutación en esta subsección se definirán como el tiempo entre la mitad del último símbolo de información de una ráfaga y la mitad del primer símbolo de la secuencia de sincronización de la ráfaga subsiguiente.-
- Nota.-** Este tiempo nominal se acortará por motivos tales como la anchura finita de cada símbolo debida a filtrado Nyquist y la secuencia de acumulación y estabilización de potencia. Tales definiciones de alternativa podrían llevar a tiempos de conmutación de hasta 8 períodos de símbolo más cortos.-*
- 6.4.4.6.1** Tiempo de conmutación de receptor a transmisor. La radio de aeronave será capaz de conmutar desde recepción hasta transmisión en un plazo de 17 períodos de símbolos. Este tiempo puede mitigarse hasta 33 períodos de símbolos para radios de aeronave que no implantan funciones que requieren direccionamiento discreto.-
- Nota 1.-** El tiempo de conmutación **R/T** más corto para una radio de aeronave ocurre cuando la recepción de un radiofaro por canal **M** en enlace ascendente está seguida de una transmisión **V/D** por el mismo intervalo. En algunos casos cuando las radios de aeronaves no implantan funciones que requieren direccionamiento discreto, puede aumentar el tiempo de conmutación **R/T** puesto que las dos últimas palabras Golay del radiofaro por canal **M** en enlace ascendente no han de ser leídas.-*
- Nota 2.-** Para el tiempo mínimo de ida y vuelta se supone que en las configuraciones **3V1D**, **2V1D**, y **3T** (según lo indicado en **5.5.2.4** del Manual sobre especificaciones técnicas del **VDL** en **Modo 3**), se proporcionará un soporte lógico a las radios de aeronaves que les impedirá transmitir un mensaje por canal **M** en enlace descendente en un intervalo que siga a la recepción de un mensaje de voz de otra aeronave con un largo retardo de tiempo.-*
- 6.4.4.6.2** Tiempo de conmutación de transmisor a receptor. La radio de aeronave será capaz de conmutar desde transmisión hasta recepción en un plazo de 32 períodos de símbolos.-
- Nota.-** El tiempo de conmutación **T/R** en el peor de los casos para una radio de aeronave ocurre cuando transmite un mensaje por canal **M** en enlace descendente y recibe un mensaje **V/D** en el mismo intervalo.-*
- 6.4.4.7** Indicación de cobertura marginal.-
- 6.4.4.7.1** Debería suministrarse a la aeronave **VDL** en **Modo 3** una indicación de estar cerca del borde de cobertura.-
- 6.5** **PROTOCOLOS Y SERVICIOS DE CAPA DE ENLACE.**
- 6.5.1** **INFORMACIÓN GENERAL.**
- 6.5.1.1** *Funcionalidad.* La capa de enlace (**VDL**) proporcionará las siguientes funciones de subcapa:
- a) la subcapa de control de acceso al medio (**MAC**), que requiere el uso del algoritmo de acceso múltiple por detección de la portadora (**CSMA**) para Modo 2 o **TDMA** para **Modo 3**;
  - b) la subcapa de servicios de enlace de datos (**DLS**):
    - 1) para **Modo 2**, la subcapa **DLS**, proporciona los enlaces punto a punto por conexión mediante entidades de enlace de datos (**DLE**) y

el enlace de radiodifusión sin conexión por la subcapa **MAC**; y

- 2) para **Modo 3**, la subcapa **DLS** proporciona enlaces punto a punto sin conexión con acuse de recibo y enlaces punto a multipunto por una subcapa **MAC** que garantiza la secuenciación; y
- c) la entidad de gestión **VDL (VME)** que establece y mantiene las **DLE** entre el sistema de aeronave y el sistema con base en tierra mediante entidades de enlace de datos (**LME**).

#### 6.5.1.2 **SERVICIOS.-**

**6.5.1.2.1** *Por conexión.* La capa de enlace **VDL** en **Modo 2** proporcionará un servicio punto a punto fiable a base de una subcapa **DLS** por conexión.-

**6.5.1.2.2** *Sin conexión.* Las capas de enlace **VDL** en **Modos 2 y 3** proporcionarán un servicio de radiodifusión con acuse de recibo, a base de una subcapa **DLS** sin conexión.-

**6.5.1.2.3** *Acuse de recibo sin conexión.* La capa de enlace **VDL** en **Modo 3** proporcionará un servicio punto a punto con acuse de recibo por una subcapa **DLS** sin conexión que depende de la subcapa **MAC** para garantizar la secuenciación.-

#### 6.5.2 **SUBCAPA MAC.-**

**6.5.2.1** La subcapa **MAC** proporcionará la adquisición transparente del trayecto compartido de comunicaciones. Hace invisible para la subcapa **DLS** la forma en que presta apoyo a los recursos de comunicaciones que se utilizan para lograrlo.-

***Nota.-** Los servicios **MAC** y procedimientos propios de los **VDL** en **Modos 2 y 3** figuran en los Manuales sobre especificaciones técnicas del **VDL** en **Modo 2** y del **VDL** en **Modo 3**.-*

#### 6.5.3 **SUBCAPA DE SERVICIO DE ENLACE DE DATOS.-**

**6.5.3.1** El **DLS** será compatible, para el **Modo 2**, con las comunicaciones simplex aire-tierra a base de bits utilizándose el protocolo de control de enlace **VHF** para la aviación (**AVLC**).-

***Nota.-** Los servicios de enlace de datos, los parámetros y las definiciones de protocolos propios del **VDL** en **Modo 2** figuran en el Manual sobre especificaciones técnicas del **VDL** en **Modo 2**.-*

**6.5.3.2** Para **Modo 3**, el **DLS** prestará apoyo a comunicaciones aire-tierra simplex a base de bits, basadas en la prioridad, utilizando el protocolo de enlace de datos sin conexión con acuse de recibo (**A-CLDL**).-

***Nota-** Los servicios de enlace de datos, los parámetros y las definiciones de protocolos propios del **VDL** en **Modo 3** figuran en el Manual sobre especificaciones técnicas del **VDL** en **Modo 3**.-*

#### 6.5.4 **Entidad de gestión VDL.-**

**6.5.4.1** *Servicios.* El **VME** proporcionará el establecimiento, mantenimiento del enlace y los servicios de desconexión así como el apoyo a la modificación de parámetros. Los servicios **VME**, los formatos de parámetros y los procedimientos propios de los **Modos 2 y 3** figuran en los Manuales sobre especificaciones técnicas del **VDL** en **Modo 2** y en **Modo 3**.-

#### 6.6 **PROTOCOLOS Y SERVICIOS DE CAPA DE SUBRED.-**

##### 6.6.1 **ARQUITECTURA PARA MODO 2.-**

**6.6.1.1** El protocolo de capa de subred utilizado en toda la subred aire-tierra **VHF** para el **VDL** en **Modo 2** se denomina oficialmente protocolo de acceso a la subred (**SNAcP**) y se conformará a la ISO 8208, salvo lo que se indica en el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2*. El **SNAcP** está incluido en el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2* como protocolo

de subred. Si hubiera diferencias entre el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2* y las especificaciones mencionadas tendrá precedencia lo dicho en el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2*. En la interfaz aire-tierra, la entidad de subred de aeronave actuará de DTE y la entidad de subred de tierra actuará de DCE.-

**Nota.-** Los puntos de acceso al protocolo de capa de subred, los servicios, los formatos de paquete, los parámetros y los procedimientos propios del VDL en *Modo 2* figuran en el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2*.-

## 6.6.2 ARQUITECTURA PARA EL MODO 3.-

**6.6.2.1** En la capa de subred utilizada en toda la subred aire-tierra VHF para el VDL en *Modo 3* se ofrece flexibilidad para prestar simultáneamente apoyo a múltiples protocolos de subred. Las opciones actualmente definidas son en apoyo del protocolo de red sin conexión ISO 8473 y en apoyo de ISO 8208, ambos según lo indicado en el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 3*. El *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 3* tendrá precedencia cuando se observe cualquier diferencia con las especificaciones citadas. Para la interfaz ISO 8208, ambas entidades de subred de aire y de tierra actuarán como DCE.-

**Nota. -** Los puntos de acceso al protocolo de capa de subred, los servicios, los formatos de paquete, los parámetros y los procedimientos propios del VDL en *Modo 3* figuran en el *Manual sobre especificaciones del VDL en Modo 3*.-

## 6.7 FUNCIÓN DE CONVERGENCIA DEPENDIENTE DE LA SUBRED MÓVIL VDL (SND CF).-

### 6.7.1 SND CF DEL VDL EN MODO 2.-

**6.7.1.1** Introducción. La **SND CF** móvil VDL en *Modo 2* será la **SND CF** móvil normalizada.-

**6.7.1.2** Nueva función. La **SND CF** móvil VDL en *Modo 2* prestará apoyo para mantener el contexto (p. ej., tablas de compresión) en el transcurso de las llamadas de subred. La **SND CF** utilizará el mismo contexto (p. ej., tablas de compresión) en el curso de todas las SVC negociadas con un DTE, al negociar los mismos parámetros. La **SND CF** prestará apoyo por lo menos a 2 SVC que compartan el mismo contexto.-

**Nota 1.-** Puesto que puede esperarse que en las transferencias se cambie el orden de los paquetes, algunos algoritmos de compresión no se prestan a ser utilizados por el VDL en *Modo 2*. Además, los que aplican algoritmos de compresión basados en diccionarios deben ser sensibles al problema de actualizaciones que lleguen ya sea en la llamada antigua o en la llamada recientemente establecida.-

**Nota 2.-** La codificación del campo de datos de usuario de llamada se describe en el **Doc 9705**, salvo las modificaciones indicadas en el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2*.-

### 6.7.2 SND CF VDL EN MODO 3.-

**6.7.2.1** El VDL en *Modo 3* prestará apoyo a una o más de las dos **SND CF** definidas. La primera es la **SND CF** normalizada de la ISO 8208 definida en el **Doc 9705**. Esta es una **SND CF** por conexión. El segundo tipo de **SND CF** al que presta apoyo el VDL en *Modo 3* se denomina **SND CF** basada en tramas. Los detalles de esta **SND CF** sin conexión figuran en el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 3*, incluidos la interfaz de capa de red, el apoyo a paquetes de red de radiodifusión y unidifusión y el apoyo al encaminador ATN.-

**Nota.-** La **SND CF** basada en tramas ha sido así denominada porque utiliza tramas del VDL en *Modo 3* sin necesidad de un protocolo adicional (p. ej., **SND CF** de ISO 8208) para transferir paquetes de red. La **SND CF** basada en tramas logra la independencia del protocolo de red identificando la carga útil de cada trama. Al



*recibirse una trama, se examina la carga útil y el control se transmite al protocolo identificado.-*

## **6.8 UNIDAD DE VOZ PARA MODO 3.-**

### **6.8.1 SERVICIOS.-**

**6.8.1.1** La unidad de voz proporcionará una interfaz simplex, audio “pulsar para hablar” y de señalización entre el usuario y el **VDL**. Se prestará apoyo a dos tipos de circuitos orales independientes mutuamente exclusivos:

- a) Circuitos especializados: Estos proporcionarán servicio a un grupo específico de usuarios en base exclusiva sin compartición del circuito con otros usuarios de fuera del grupo. El acceso se basará en una disciplina de “escuchar antes de pulsar para hablar”.-
- b) Circuitos asignados según la demanda: Estos proporcionarán el acceso al circuito oral con el arbitraje de la estación de tierra en respuesta a una solicitud de acceso recibida de la estación de aeronave. Este tipo de funcionamiento permitirá la compartición dinámica de los recursos de canal aumentando la eficiencia de direccionamiento del circuito principal.-

**6.8.1.2** Acceso prioritario. El funcionamiento de unidad de voz prestará apoyo a acceso con derecho preferente de prioridad para usuarios de tierra autorizados.

**6.8.1.3** Identificación de fuente de mensaje. El funcionamiento de unidad de voz prestará apoyo a la notificación al usuario de la fuente de un mensaje recibido (es decir, si el mensaje tuvo su origen en una estación de aeronave o de tierra).-

**6.8.1.4** Silenciador codificado. La unidad de voz prestará apoyo a un funcionamiento de silenciador codificado que ofrece cierto grado de rechazo de mensajes orales cocanal no deseados en base al tiempo de ráfaga de llegada.-

### **6.8.2 CODIFICACIÓN, PARÁMETROS Y PROCEDIMIENTOS PARA CONVERSACIÓN.**

**6.8.2.1** El **VDL** en **Modo 3** utilizará el algoritmo de codificación/decodificación a 4,8 kbits/s de la Excitación Multibanda Avanzada (**AMBE**), número de versión **AMBE- ATC-10**, elaborado por sistemas de voz digital, Digital Voice Systems, Incorporated (**DVSI**) para comunicaciones orales.-

***Nota 1.-** La información sobre las características técnicas del algoritmo **AMBE** a 4,8 kbits/s figura en la descripción de bajo nivel **AMBE-ATC-10** que puede obtenerse de **DVSI**.-*

***Nota 2.-** La tecnología de codificación/decodificación **AMBE** a 4,8 kbits/s descrita en el documento está sujeta a derechos de patente **DVSI** y a derechos de autor. Los fabricantes deben concertar un acuerdo de licencia con **DVSI** antes de obtener una descripción detallada del algoritmo para incorporarlo al equipo que funcione en el servicio **VDL** en **Modo 3**. Por carta de la **OACI** de fecha 29 de octubre de 1999, el **DVSI** confirmó su compromiso de dar licencia a la tecnología para la fabricación y venta de equipo aeronáutico en términos y condiciones razonables, negociados en base a ninguna discriminación.-*

**6.8.2.2** La definición de codificación de conversación, los parámetros de unidad de voz y las descripciones de procedimientos para el funcionamiento de la unidad de voz del **VDL** en **Modo 3** figuran en el Manual sobre especificaciones técnicas del **VDL** en **Modo 3**.-

## **6.9 VDL EN MODO 4.-**

**6.9.1** La estación **Modo 4** se ajustará a los requisitos definidos en **6.1.2.3**, **6.1.4.2**, **6.2.1.1**, **6.2.3.1**, **6.2.4**, **6.3.1**, **6.3.3.1**, **6.3.4**, **6.3.5.1**, **6.3.5.2**, **6.3.5.3**, **6.3.5.4.1** y **6.9**.

### **6.9.2 CANALES DE RADIO VDL EN MODO 4.-**

**6.9.2.1** **GAMA DE FRECUENCIAS DE ESTACIÓN VDL EN MODO 4.-**

- 6.9.2.1.1** Gama de sintonías del transmisor/receptor. Un transmisor/receptor **VDL en Modo 4** será capaz de sintonizar a cualesquiera de los canales de 25 kHz desde 117,975 MHz hasta 137 MHz. El transmisor tendrá un medio para restringir la gama de sintonización a una gama más estrecha.-
- Nota. - Las condiciones operacionales o determinadas aplicaciones podrían requerir que el equipo funcionara en una gama de frecuencias más estrecha.-*
- 6.9.2.1.2** Un transmisor/receptor **VDL en Modo 4** será capaz de sintonizar a cualesquiera de los canales de 25 kHz desde 108 hasta 117,975 MHz.-
- Nota. La banda de 108 – 117,975 MHz puede utilizarse de conformidad con las disposiciones correspondientes del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.-*
- 6.9.2.1.3** Recepción simultánea. Una estación **VDL en Modo 4** será capaz de recibir al menos dos canales simultáneamente.-
- 6.9.2.1.4** Las estaciones **VDL en Modo 4** deberían ser capaces de recibir simultáneamente un mayor número de canales, según lo requieran los servicios operacionales.-
- 6.9.2.2 CANALES DE SEÑALIZACIÓN GLOBAL.-**
- 6.9.2.2.1** Las estaciones **VDL en Modo 4** utilizarán dos frecuencias asignadas como canales de señalización global (**GSC**), para dar apoyo a las comunicaciones de los usuarios y a las funciones de gestión de enlace.
- Nota. — Se puede definir el número de canales adicionales en un dominio local, y notificar al respecto a usuarios móviles por radiodifusión desde estaciones de tierra en los GSC definidos anteriormente.*
- 6.9.3 CAPACIDAD DEL SISTEMA.**
- 6.9.3.1** Compatibilidad **ATN**. El sistema **VDL en Modo 4** apoyará los servicios de subred compatibles con **ATN**, para aplicaciones de vigilancia.
- 6.9.3.2** Transparencia de los datos. El sistema **VDL en Modo 4** proporcionará transferencias de datos independientes de código e independientes de bits.
- 6.9.3.3** Radiodifusión. El sistema **VDL en Modo 4** proporcionará servicios de radiodifusión de capa de enlace.-
- 6.9.3.4** Servicios entre puntos fijos. El sistema **VDL en Modo 4** proporcionará servicios entre puntos fijos de capa de enlace.-
- 6.9.3.5** Comunicaciones aire aire. El sistema n en **Modo 4** proporcionará comunicaciones aire aire, sin apoyo terrestre, así como comunicaciones aeroterrestres.-
- 6.9.3.6** Gestión de conexión. Al apoyar las operaciones aeroterrestres, el sistema **VDL en Modo 4** establecerá y mantendrá un trayecto de comunicaciones fiable entre la aeronave y el sistema terrestre, permitiendo al mismo tiempo la intervención manual, pero sin exigirla.-
- 6.9.3.7** Transición de red de tierra. Una estación móvil **DLS VDL en Modo 4** para la transición de una estación de tierra **DLS VDL en Modo 4** a otra, según se requiera.-
- 6.9.3.8** Capacidad para calcular tiempos. El **VDL en Modo 4** proporcionará la capacidad para calcular tiempos a partir de las medidas de tiempo de llegada de las transmisiones recibidas por **VDL en Modo 4** siempre que no se disponga de previsiones de tiempo calculadas en forma externa.-
- 6.9.3.9** Operaciones simplex. Las estaciones **VDL en Modo 4** móviles y terrestres tendrán acceso al medio físico funcionando en modo simplex.-
- 6.9.4 COORDINACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE CANALES.-**

- 6.9.4.1** A nivel regional, las transmisiones se programarán con respecto al **UTC**, para garantizar el uso eficaz de los canales compartidos y evitar la reutilización no intencional de los intervalos.-
- 6.9.5 PROTOCOLOS Y SERVICIOS DE CAPA FÍSICA.-**
- Nota.-** A menos que se indique de otro modo, los requisitos definidos en esta sección se aplican tanto a las estaciones móviles como a las terrestres.*
- 6.9.5.1 FUNCIONES.-**
- 6.9.5.1.1 POTENCIA TRANSMITIDA.-**
- 6.9.5.1.1.1** Instalación a bordo. La potencia radiada aparente será tal que se obtenga una intensidad de campo de por lo menos 35 microvoltios por metro ( $-114,5$  dBW/m<sup>2</sup>) tomando como base la propagación en espacio libre a las altitudes y distancias apropiadas para las condiciones relativas a las áreas en que se utilice la aeronave.-
- 6.9.5.1.1.2 INSTALACIÓN DE TIERRA.-**
- La potencia radiada efectiva debería producir una intensidad de campo de por lo menos 75 micro- voltios por metro ( $-109$  dBW/m<sup>2</sup>) dentro de la cobertura operacional definida de la instalación, basada en la propagación en el espacio libre.-
- 6.9.5.1.2 CONTROL DE FRECUENCIA DE TRANSMISOR Y RECEPTOR.-**
- 6.9.5.1.2.1** La capa física VDL en Modo 4 configurará la frecuencia de transmisor o receptor tal como lo ordene la entidad de gestión de enlace (**LME**). El tiempo de selección de canal será de menos de 13 ms después de la recepción de un comando de un usuario **VSS**.-
- 6.9.5.1.3 RECEPCIÓN DE DATOS POR EL RECEPTOR.-**
- 6.9.5.1.3.1** El receptor decodificará las señales de entrada y las transmitirá a las capas superiores para su procesamiento.-
- 6.9.5.1.4 TRANSMISIÓN DE DATOS POR EL TRANSMISOR.-**
- 6.9.5.1.4.1** Codificación y transmisión de datos. La capa física codificará los datos recibidos de la capa de enlace de datos y los transmitirá en el canal **RF**. La transmisión **RF** tendrá lugar solamente cuando lo permita la subcapa **MAC**.-
- 6.9.5.1.4.2** Orden de transmisión. La transmisión consistirá en las etapas que siguen en el orden indicado:
- estabilización de la potencia del transmisor;
  - sincronización de bit;
  - resolución de ambigüedad y transmisión de datos; y
  - disminución de la potencia del transmisor.
- Nota.-** Las definiciones de las etapas figuran en 6.9.5.2.3.1 a 6.9.5.2.3.4.*
- 6.9.5.1.4.3** Parada automática del transmisor. Una estación **VDL** en **Modo 4** cortará automáticamente la potencia a todo amplificador de etapa final en el caso que la potencia de salida de ese amplificador exceda de  $-30$  dBm durante más de un segundo. La reconfiguración a un modo operacional para el amplificador afectado requerirá una operación manual.-
- Nota.-** Esta medida está destinada a proteger el recurso de canal compartido contra los llamados "transmisores atascados".*
- 6.9.5.1.5 SERVICIOS DE NOTIFICACIÓN.-**
- 6.9.5.1.5.1** Calidad de señal. Los parámetros operacionales del equipo se supervisarán en la

capa física. El análisis de la calidad de señal se llevará a cabo en el proceso de demodulación y en el proceso de recepción.-

**Nota.-** Los procesos que pueden ser evaluados en el demodulador incluyen la señal de proporción de errores en los bits (**BER**), la relación de señal a ruido (**SNR**) y la inestabilidad de temporización. Los procesos que pueden ser evaluados en el receptor incluyen el nivel de señal recibida y el retardo de grupo.-

**6.9.5.1.5.2** Tiempo de llegada. El tiempo de llegada de cada transmisión recibida se medirá con un error dos sigma de 5 microsegundos.-

**6.9.5.1.5.3** El receptor debería ser capaz de medir el tiempo de llegada hasta dentro de un error dos sigma de un microsegundo.-

## **6.9.5.2 DEFINICIÓN DE PROTOCOLO PARA GFSK.-**

**6.9.5.2.1** Plan de modulación. El plan de modulación será **GFSK**. El primer bit transmitido (en la secuencia de acondicionamiento) será un tono alto y el tono transmitido se cambiará a cero antes de la transmisión (es decir, codificación invertida sin retorno a cero).-

**6.9.5.2.2** Velocidad de modulación. Los unos binarios y los ceros binarios se generarán con un índice de modulación de  $0,25 \pm 0,03$  y un producto BT de  $0,28 \pm 0,03$ , produciendo una transmisión de datos a una velocidad de bits de 19 200 bits/sec  $\pm 50$  ppm.-

## **6.9.5.2.3 ETAPAS DE TRANSMISIÓN.-**

**6.9.5.2.3.1** Estabilización de la potencia del transmisor. El primer segmento de la secuencia de acondicionamiento es la estabilización de potencia del transmisor que tendrá una duración de períodos de 16 símbolos. El nivel de potencia del transmisor será de no menos de un 90% del nivel de potencia en régimen permanente al final del segmento de estabilización de potencia del transmisor.-

**6.9.5.2.3.2** Sincronización de bit. El segundo segmento de la secuencia de acondicionamiento será la secuencia binaria de 24 bits 0101 0101 0101 0101 0101 0101, transmitida de izquierda a derecha inmediatamente antes del inicio del segmento de datos.-

**6.9.5.2.3.3** Resolución de ambigüedad y transmisión de datos. La transmisión del primer bit de datos iniciará intervalos de 40 bits (aproximadamente 2 083,3 microsegundos)  $\pm 1$  microsegundo después del inicio nominal de la transmisión.-

**Nota 1.-** Para esto se toman como referencia las emisiones en la salida de la antena.-

**Nota 2.-** La resolución de ambigüedad la realiza la capa de enlace.-

**6.9.5.2.3.4** Disminución de potencia del transmisor. El nivel de potencia transmitida se disminuirá al menos por 20 dB dentro de 300 microsegundos después de completarse una transmisión. El nivel de potencia de transmisor será de menos de -90 dBm dentro de 832 microsegundos después de completarse una transmisión.-

## **6.9.5.3 DETECCIÓN DE CANAL.-**

**6.9.5.3.1** Cálculo del umbral mínimo de ruido. Una estación **VDL** en **Modo 4** calculará el nivel mínimo de ruido basándose en mediciones de potencia de canal, siempre que no se haya detectado una secuencia de acondicionamiento válida.-

**6.9.5.3.2** El algoritmo utilizado para calcular el nivel mínimo de ruido será inferior al valor de potencia máxima medido en el canal durante el último minuto cuando el canal se considera inactivo.-

**Nota.-** El receptor **VDL** en **Modo 4** utiliza un algoritmo de detección de energía como uno de los medios para determinar el estado del canal (inactivo u ocupado).

*En el Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 4 se describe un algoritmo que puede utilizarse para calcular el nivel mínimo de ruido.-*

**6.9.5.3.3** Detección de canal inactivo a ocupado. Una estación **VDL** en **Modo 4** utilizará los medios siguientes para determinar la transición de canal inactivo a ocupado en la capa física.-

**6.9.5.3.3.1** Detección de una secuencia de acondicionamiento. El canal se declarará ocupado si una estación **VDL** en **Modo 4** detecta una secuencia de acondicionamiento válida seguida por una bandera de trama.-

**6.9.5.3.3.2** Medición de potencia de canal. Independientemente de la capacidad del demodulador para detectar una secuencia de acondicionamiento válida, una estación **VDL** en **Modo 4** considerará que el canal está ocupado con una probabilidad de al menos un 95% dentro de 1 ms después que la potencia en el canal aumente al equivalente de al menos cuatro veces el nivel mínimo de ruido estimado por al menos 0,5 milisegundos.-

**6.9.5.3.4 DETECCIÓN DE CANAL OCUPADO A INACTIVO.-**

**6.9.5.3.4.1** Una estación **VDL** en **Modo 4** utilizará los medios siguientes para determinar la transición de canal ocupado a inactivo.-

**6.9.5.3.4.2** Medición de duración de transmisión. Cuando se ha detectado una secuencia de acondicionamiento, el estado de canal ocupado se mantendrá por un período de tiempo equivalente al menos a 5 milisegundos, y se permitirá subsiguientemente la transición a un estado inactivo basándose en la medición de la potencia de canal.-

**6.9.5.3.4.3** Medición de potencia de canal. Cuando no se mantenga de otro modo en el estado de canal ocupado, una estación **VDL** en **Modo 4** considerará que el canal está inactivo con una probabilidad de al menos un 95% si falla la potencia en el canal debajo del equivalente de dos veces el nivel mínimo de ruido estimado por lo menos 0,9 milisegundos.-

**6.9.5.4 INTERACCIÓN RECEPTOR/TRANSMISOR.-**

**6.9.5.4.1** Tiempo de inversión de receptor a transmisor. Una estación **VDL** en **Modo 4** será capaz de iniciar la transmisión de la secuencia de estabilización de potencia de transmisor dentro de 16 microsegundos después de terminar la función de receptor.-

**6.9.5.4.2** Cambio de frecuencia durante transmisión. La aceleración de fase de la portadora desde el inicio de la secuencia de sincronización hasta la bandera de fin de datos será de menos de 300 Hz por segundo.-

**6.9.5.4.3** Tiempo de inversión de transmisor a receptor. Una estación **VDL** en **Modo 4** será capaz de recibir y demodular con performance nominal una señal que entra dentro de 1 ms después de completar una transmisión.-

***Nota.-** La performance nominal se define como una proporción de errores en los bits (**BER**) de  $10^{-4}$ .*

**6.9.5.5 PARÁMETROS DE SISTEMA DE CAPA FÍSICA.**

**6.9.5.5.1 PARÁMETRO P1 (DURACIÓN MÍNIMA DE TRANSMISIÓN).**

**6.9.5.5.1.1** El receptor será capaz de demodular una transmisión de longitud mínima **P1** sin degradación de **BER**.

**6.9.5.5.1.2** El valor de **P1** será de 19 200 bits.

**6.9.5.5.2 PARÁMETRO P2 (PERFORMANCE NOMINAL DE INTERFERENCIA COCANAL).-**

**6.9.5.5.2.1** El receptor será capaz de demodular sin una degradación de **BER** para una señal deseada que llegue antes de una señal interferente a una interferencia nominal cocanal de **P2**.-

**6.9.5.5.2.2** El valor de **P2** será 12 dB.-

**6.9.5.6 PERFORMANCE DE INMUNIDAD A LA INTERFERENCIA DE RADIODIFUSIÓN FM PARA LOS SISTEMAS DE RECEPCIÓN VDL EN MODO 4.-**

**6.9.5.6.1** Una estación **VDL** en **Modo 4** cumplirá los requisitos indicados en **6.3.5.4** para operaciones en la banda **117,975 – 137 MHz.-**

**6.9.5.6.2** Una estación **VDL** en **Modo 4** cumplirá los requisitos indicados a continuación para operaciones en la banda **108 – 117,975 MHz.-**

**6.9.5.6.2.1** sistema receptor **VDL** en **Modo 4** satisfará los requisitos indicados en **6.3.5.1** en presencia de productos de intermodulación de tercer orden de dos señales, causados por señales de radiodifusión **FM VHF** con niveles de conformidad con lo siguiente:

$$2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$$

para las señales de radiodifusión sonora **FM VHF** entre **107,7 y 108 MHz**

y

$$2N_1 + N_2 + 3 \left\{ 24 - 20 \log \frac{\Delta f}{0,4} \right\} \leq 0$$

para señales de radiodifusión sonora **FM VHF** por debajo de **107,7 MHz**,

cuando las frecuencias de las dos señales de radiodifusión sonora **FM VHF** producen, dentro del receptor, un producto de intermodulación de tercer orden de dos señales en la frecuencia **VDL** en **Modo 4** deseada.-

**N1** y **N2** son los niveles (dBm) de las dos señales de radiodifusión sonora **FM VHF** en la entrada del receptor **VDL** en **Modo 4**. Ninguno de los niveles será superior a los criterios de desensibilización que figuran en **6.9.5.6.2.2.-**

**Δf = 108,1 – f1**, donde **f1** es la frecuencia de **N1**, la señal de radiodifusión sonora **FM VHF** más cercana a **108,1 MHz.-**

***Nota.-** Los requisitos de inmunidad a la intermodulación **FM** no se aplican a un canal **VDL** en **Modo 4** que funcione por debajo de **108,1 MHz** y, por consiguiente, las frecuencias inferiores a **108,1 MHz** no se destinan a asignaciones generales..*

**6.9.5.6.2.2** No se disminuirá la sensibilidad del sistema receptor **VDL** en **Modo 4** en presencia de señales de radio- difusión **FM VHF** cuyos niveles correspondan a lo indicado en las **Tablas 6-5..**

**6.9.6 CAPA DE ENLACE.-**

***Nota.-** Los detalles sobre las funciones de capa de enlace figuran en el Manual sobre las especificaciones técnicas detalladas del **VDL** en **Modo 4**.*

**6.9.7 CAPA DE SUBRED Y SND CF.-**

***Nota.-** Los detalles sobre las funciones de capa de subred y **SND CF** figuran en el Manual sobre las especificaciones técnicas detalladas del **VDL** en **Modo 4**.-*

**6.9.8 APLICACIONES ADS-B.-**

***Nota.-** Los detalles sobre las funciones de aplicación **ADS-B** figuran en el Manual sobre las especificaciones técnicas detalladas del **VDL** en **Modo 4**.-*

\*\*\*\*\*

## TABLAS DEL CAPÍTULO 6.-

**TABLA 6-1. CODIFICACIÓN DE DATOS EN MODOS 2 Y 3.-**

$\Delta\phi_k$			
			$n \pi / 4$
0	0	1	$1 \pi / 4$
0	1	1	$2 \pi / 4$
0	1	0	$3 \pi / 4$
1	1	0	$4 \pi / 4$
1	1	1	$5 \pi / 4$
1	0	1	$6 \pi / 4$
1	0	0	$7 \pi / 4$

**TABLA 6-2. ESTABILIDAD DE MODULACIÓN EN MODOS 2 Y 3.-**

	Estabilidad de modulación	Estabilidad de modulación
Modo 2	$\pm 0,0050\%$	$\pm 0,0050\%$
Modo 3	$\pm 0,0005\%$	$\pm 0,0002\%$

**TABLA 6-3. FUNCIONES DEL CODIFICADOR SECRETO.-**

codificación secreta	datos en limpio	datos de codificación en
decodificación		secreto datos en limpio

**Tabla 6-4. Parámetros del sistema de servicios de la capa física**

Símbolo	Nombre del parámetro	Valor en Modo 2
P1	Longitud máxima de transmisión	131071 bits

**Tabla 6-5. VDL en Modo 4 que funcione en frecuencias entre 112,0 y 117,975 MHz**

Frecuencia (MHz)	Nivel máximo de señal no deseada en la entrada del receptor (dBm)
88-104	+15
106	+10
107	+5
107,9	0

*Nota.— La relación es lineal entre los puntos adyacentes designados por las frecuencias indicadas anteriormente.*

\*\*\*\*\*



## FIGURAS DEL CAPÍTULO 6.-

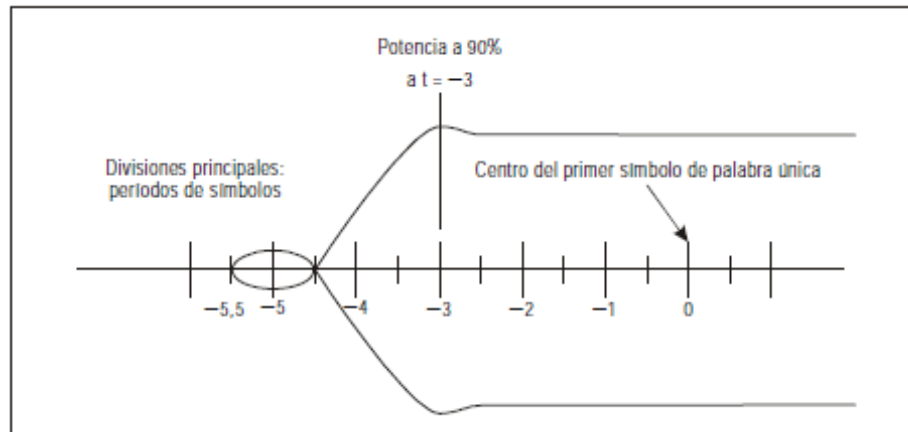


Figura 6-1. Estabilización de potencia del transmisor.-

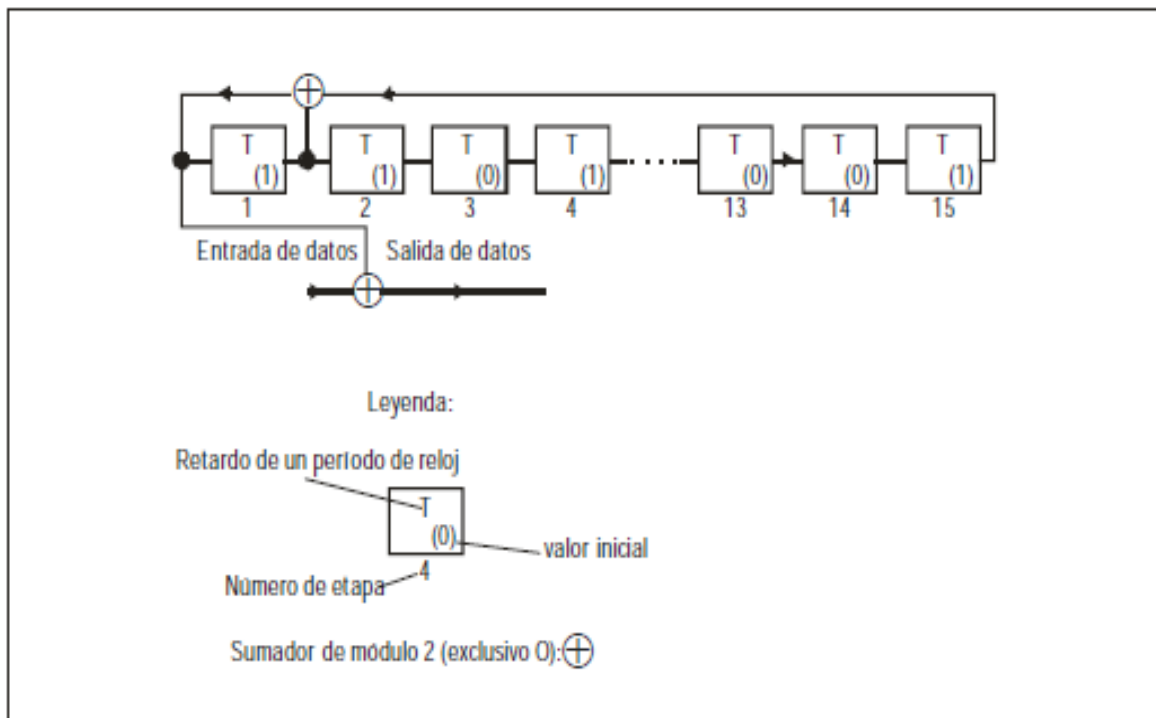


FIGURA 6-2. GENERADOR PN DE SECUENCIA DE CODIFICACIÓN SECRETA DE BITS.-

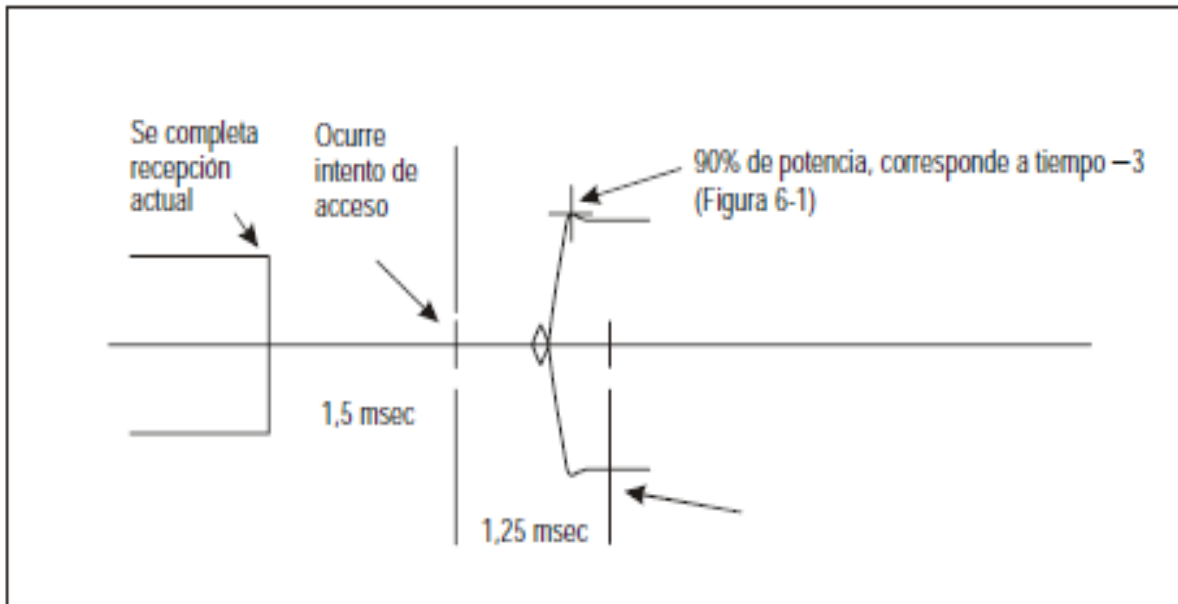


Figura 6-3. Tiempo de actuación de recepción a transmisión.-

\*\*\*\*\*

## APÉNDICE DEL CAPÍTULO 6.-

### REFERENCIAS.-

A continuación se enumeran las referencias a las normas de la Organización Internacional de Normalización (ISO) con su fecha de publicación. Estas normas de la ISO se aplicarán en la medida que se especifica en los SARPS.-

#### 1. REFERENCIAS NORMATIVAS.-

Estos SARPS se refieren a los siguientes documentos de la ISO:

ISO	Título	Fecha de publicación
646	<i>Tecnología de la información — Conjunto de caracteres codificados de 7 bits ISO para intercambio de información</i>	12/91
3309	<i>Procedimientos HDLC — Estructura de trama, Versión 3</i>	12/93
4335	<i>Elementos HDLC de los procedimientos, Versión 3</i>	12/93
7498	<i>Modelo de referencia básico OSI, Versión 1</i>	11/94
7809	<i>Procedimientos HDLC — Consolidación de clases de procedimientos, Versión 1</i>	12/93
8208	<i>Sistemas de procesamiento de la información — Comunicaciones de datos — Protocolo de nivel de paquete X.25 para el equipo terminal de datos</i>	3/90 2a. edición
8885	<i>Procedimientos HDLC — Contenido y formato del campo de información de la trama XID de objetivo general, Versión [1]</i>	12/93
8886.3	<i>Definición de servicio de enlace de datos OSI, Versión 3</i>	6/92
10039	<i>Redes de área local — Definición de servicio MAC, Versión 1</i>	6/91

#### 2. REFERENCIAS DE ANTECEDENTES.-

Los documentos siguientes se reseñan a título de referencia.-

Originador	Título	Fecha de publicación
ITU-R	Recomendación S.446.4, Anexo I	
CCSDS	Codificación de canal de teledifusión, Recomendación sobre normas para sistemas de datos espaciales, Comité consultivo sobre sistema de datos espaciales, CCSDS 101.0-B-3, Libros azul.-	5/92

\*\*\*\*\*

## CAPÍTULO 7.-

### SISTEMA DE COMUNICACIONES MÓVILES AERONÁUTICAS DE AEROPUERTO (AEROMACS).-

#### 7.1

#### DEFINICIONES.-

**Aeródromo.** Área definida de tierra o de agua (que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos) destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.-

**Asignación de frecuencia.** Asignación lógica a la estación de base (BS) de la frecuencia central y de la anchura de banda del canal programadas.-

**Código turbo convolucional (CTC).** Tipo de código de corrección de errores sin canal de retorno (FEC).-

**Corrección de errores sin canal de retorno.** Proceso que consiste en añadir información redundante a la señal transmitida de manera que sea posible corregir, en el receptor, los errores incurridos durante la transmisión.-

**Dominio.** Conjunto de sistemas finales e intermedios que opera de acuerdo con los mismos procedimientos de encaminamiento y que está totalmente contenido en un solo dominio administrativo.-

**Dúplex por división de tiempo (TDD).** Esquema dúplex en el que tienen lugar transmisiones de enlace ascendente y enlace descendente en momentos diferentes, pero que pueden compartir la misma frecuencia.-

**Enlace ascendente AeroMACS (UL).** Dirección de la transmisión desde la estación móvil (MS) hacia la estación de base (BS).-

**Enlace descendente AeroMACS (DL).** Dirección de la transmisión desde la estación de base (BS) hacia la estación móvil (MS).-

**Estación de abonado (SS).** Conjunto de equipos generalizado que ofrece conectividad entre el equipo de abonado y la estación de base (BS).-

**Estación de base (BS).** Conjunto de equipos generalizado que ofrece conectividad, gestión y control de la estación móvil (MS).-

**Estación móvil (MS).** Estación del servicio móvil prevista para utilizarse mientras se está en movimiento o durante detenciones en puntos no especificados. Las MS son siempre estaciones de abonado (SS).-

**Flujo de servicio.** Flujo unidireccional de unidades de datos de servicio (SDU) de la capa de control de acceso a los medios (MAC) en una conexión que proporciona una calidad de servicio (QoS) particular.-

**Modulación adaptativa.** Capacidad de un sistema para comunicarse con otro sistema utilizando múltiples perfiles de ráfaga y la capacidad de un sistema para comunicarse posteriormente con múltiples sistemas utilizando diferentes perfiles de ráfaga.-

**Perfil de ráfaga.** Conjunto de parámetros que describe las propiedades de transmisión por enlace ascendente o descendente asociadas a un código de utilización de intervalos. Cada perfil contiene parámetros como son el tipo de modulación, el tipo de corrección de errores sin canal de retorno (FEC), la longitud del preámbulo, los intervalos de guarda, etc.-

**Proporción de errores en los bits (BER).** Número de errores en los bits en una muestra dividido entre el número total de bits de la muestra, obtenido generalmente como promedio de numerosas muestras del mismo tipo.-

**Proporción de errores residuales.** La proporción de unidades de datos del servicio de subred (SNSDU) incorrectas, perdidas y duplicadas respecto del número total de SNSDU enviadas.-

**Retardo de tránsito de datos.** De conformidad con la ISO 8348, el valor promedio de la distribución estadística de los retardos de datos. Este retardo representa el retardo de subred y no incluye el retardo de establecimiento de conexión.-

**Sistema de comunicaciones móviles aeronáuticas de aeropuerto (AeroMACS).** Enlace de datos de gran capacidad que permite comunicaciones móviles y fijas en la superficie de los aeródromos.-

**Tiempo de entrada de la subred.** Tiempo transcurrido desde que la estación móvil inicia el proceso de exploración para la transmisión de la BS hasta que el enlace de la red establece la conexión, y es posible enviar la primera "unidad de datos de protocolo" del usuario de la red.-

**Transferencia AeroMACS.** Proceso mediante el cual la estación móvil (MS) migra de la interfaz aérea proporcionada por una estación de base (BS) a la interfaz aérea proporcionada por otra BS. Se tiene una transferencia AeroMACS reposo-trabajo ahí donde empieza el servicio con las BS objetivo después de una desconexión del servicio con las BS de servicio previas.-

**Unidad de datos de servicio (SDU).** Unidad de datos transferida entre entidades de capas adyacentes, la cual se encapsula dentro de una unidad de datos de protocolo (PDU) para transferirse a una capa emparejada.-

**Unidad de datos del servicio de subred (SNSDU).** Una cantidad de datos de usuario de la subred, cuya identidad se preserva de un extremo al otro de la conexión de subred.-

**Uso parcial de subcanales (PUSC).** Técnica en la que las subportadoras del símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) se dividen y permutan entre un subconjunto de subcanales para latransmisión, lo que ofrece una diversidad parcial de frecuencias.-

## 7.2

### INTRODUCCIÓN

**Nota 1.-** El Sistema de comunicaciones móviles aeronáuticas de aeropuerto (AeroMACS) es un enlace de datos de gran capacidad para apoyar las comunicaciones móviles y fijas relacionadas con la seguridad operacional y la regularidad de los vuelos en la superficie de los aeródromos.-

**Nota 2.-** El sistema AeroMACS se deriva de las normas IEEE 802.16-2009 relativas al servicio móvil. En los documentos relativos al perfil del AeroMACS (RTCA DO345 y EUROCAE ED 222) se enumeran todas las características de estas normas, las cuales son obligatorias, no aplicables u opcionales. En el perfil del AeroMACS se marca la diferencia entre las funciones de la estación de base y las de la estación móvil y, para cada característica, se hace referencia a las normas que se aplican.-

## 7.3

### GENERALIDADES.-

- 7.3.1 El AeroMACS se ajustará a los requisitos de éste y los capítulos siguientes.-
- 7.3.2 El AeroMACS transmitirá sólo en la superficie de los aeródromos.-
- 7.3.3 El AeroMACS permitirá comunicaciones del servicio móvil aeronáutico (en ruta) [SMA(R)].-
- 7.3.4 El AeroMACS procesará mensajes de acuerdo con su prioridad correspondiente.
- 7.3.5 El AeroMACS permitirá varios niveles de prioridad de los mensajes.-

- 7.3.6** El AeroMACS permitirá comunicaciones entre puntos fijos.-
- 7.3.7** El AeroMACS permitirá servicios de comunicaciones por multidifusión y radiodifusión.-
- 7.3.8** El AeroMACS permitirá servicios de datos con conmutación de paquetes con el protocolo Internet (IP).-
- 7.3.9** El AeroMACS proporcionará mecanismos para transportar el ATN/IPS y el ATN/OSI (con el IP) por medio de mensajería.-
- 7.3.10** Recomendación.— El AeroMACS debería permitir el uso de servicios de voz.-
- Nota.-** En el Manual on the Aeronautical Telecommunication Network (ATN) using Internet Protocol Suite (IPS) Standards and Protocols (Doc 9896) se ofrece información sobre los servicios de voz con IP.-
- 7.3.11** El AeroMACS permitirá flujos de multiservicio simultáneos.-
- 7.3.12** El AeroMACS permitirá la modulación y la codificación adaptativas.-
- 7.3.13** El AeroMACS permitirá la transferencia entre diferentes BS del sistema AeroMACS durante el movimiento de aeronaves o cuando haya degradación de la conexión con las BS de turno.-
- 7.3.14** El AeroMACS mantendrá los niveles de interferencia acumulada total dentro de los límites definidos por el Sector de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-R), como lo exigen los reglamentos nacionales/internacionales en materia de planificación y aplicación de la asignación de frecuencias.-
- 7.3.15** El AeroMACS permitirá el uso de una arquitectura flexible de implementación que posibilite el uso de funciones de capa de enlace y de capa de red, la cual se localizará en las mismas entidades físicas o en diferentes.-
- 7.4** **CARACTERÍSTICAS DE LAS RADIOFRECUENCIAS (RF).-**
- 7.4.1** **CARACTERÍSTICAS RADIOELÉCTRICAS GENERALES.-**
- 7.4.1.1** El AeroMACS funcionará en modo dúplex por división de tiempo (TDD).-
- 7.4.1.2** El AeroMACS funcionará con anchura de banda de canal de 5 MHz.-
- 7.4.1.3** La polarización de las antenas de las MS del AeroMACS será vertical.-
- 7.4.1.4** La polarización de las antenas de las BS del AeroMACS tendrá una componente vertical.-
- 7.4.1.5** El AeroMACS funcionará sin bandas de guarda entre canales AeroMACS adyacentes.-
- 7.4.1.6** El AeroMACS funcionará de acuerdo con el método de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia.-
- 7.4.1.7** El AeroMACS permitirá el uso parcial de subcanales (PUSC) segmentado y el PUSC con todas las portadoras como métodos de permutación de subportadoras.-
- 7.4.2** **BANDAS DE FRECUENCIAS.-**
- 7.4.2.1** El equipo AeroMACS funcionará en la banda de 5 030 MHz a 5 150 MHz en canales de anchura de banda de 5 MHz.-
- Nota 1.-** Algunos Estados pueden tener, basándose en los reglamentos nacionales, atribuciones adicionales para el sistema AeroMACS. La información sobre las características técnicas y la performance operacional del sistema AeroMACS figura en las Normas de performance operacional mínima (MOPS) para el sistema AeroMACS (EUROCAE ED-223 / RTCA DO-346) y en las Normas de performance mínima del sistema de aviación (MASPS) para el sistema AeroMACS (EUROCAE ED-227).-

**Nota 2.-** Se selecciona la última frecuencia central de 5 145 MHz como frecuencia de referencia para la numeración de los canales del AeroMACS. Las frecuencias centrales nominales del sistema AeroMACS se numeran en forma descendente a intervalos de 5 MHz a partir de la frecuencia de referencia.-

**7.4.2.2** El equipo móvil funcionará a frecuencias centrales desplazadas respecto de las frecuencias preferidas con un desplazamiento de 250 kHz.-

**Nota.-** Las frecuencias centrales nominales son las frecuencias centrales preferidas para las operaciones del sistema AeroMACS. Sin embargo, las estaciones de base deberían tener la capacidad funcional para desviarse de las frecuencias centrales preferidas para que la autoridad nacional pueda resolver posibles problemas que enfrente en relación con la implementación del espectro (es decir, para permitir operaciones AeroMACS sin que se reciba interferencia de otros sistemas que operen en bandas como las de extensión MLS y AMT o se ocasione interferencia en esos otros sistemas).-

#### **7.4.3 POTENCIA RADIADA.-**

**7.4.3.1** La potencia isotrópica radiada equivalente (PIRE) máxima para una estación móvil no excederá de 30 dBm.-

**7.4.3.2** La PIRE máxima para una estación de base en un sector no excederá de 39,4 dBm.-

**7.4.3.3** Para satisfacer los requisitos de la UIT, la PIRE total para una estación de base en un sector debería disminuirse respecto de ese máximo, considerando las características de la antena, a elevaciones por encima del horizonte. En los textos de orientación se proporciona información adicional.-

**Nota 1.-** La PIRE se define como la ganancia de antena en una dirección de elevación específica más la potencia media del transmisor del sistema AeroMACS. Si bien un pico instantáneo de potencia procedente de un transmisor dado puede rebasar ese nivel cuando todas las subportadoras se alinean en fase en forma aleatoria, cuando se tiene en cuenta el gran número de transmisores que se consideran en el análisis, la potencia media es el indicador apropiado.-

**Nota 2.-** Si un sector contiene antenas de transmisión múltiples [p.ej., antena de entrada múltiple salida múltiple (MIMO)], el límite de potencia especificado es la suma de las potencias de cada antena.-

#### **7.4.4 SENSIBILIDAD MÍNIMA DEL RECEPTOR.-**

**7.4.4.1** La sensibilidad del receptor del sistema AeroMACS se ajustará a la Tabla 7-1, Valores de la sensibilidad del receptor del sistema AeroMACS.-

**Nota 1.-** El cálculo del nivel de sensibilidad del AeroMACS se describe en el Manual sobre el sistema de comunicaciones móviles aeronáuticas de aeropuerto (AeroMACS) (Doc 10044).-

**Nota 2.-** El receptor del sistema AeroMACS sería 2 dB más sensible que lo indicado si se utilizan códigos turbo convolucionales (CTC).-

**Nota 3.-** El nivel de sensibilidad se define como el nivel de potencia medido en la entrada del receptor cuando la proporción de errores en los bits (BER) es igual que  $1 \times 10^{-6}$  y todas las subportadoras activas se transmiten en el canal. Por lo general, el requisito relativo a la potencia de entrada depende del número de subportadoras activas de la transmisión.-

**Nota 4.-** Los valores de la Tabla 7-1 suponen un valor del ruido del receptor de 8 dB.-

**Nota 5.-** Los valores de la sensibilidad de la Tabla 7-1 suponen la ausencia de toda fuente de interferencia, a excepción del ruido térmico y del receptor.-

**TABLA 7-1. VALORES DE LA SENSIBILIDAD DEL RECEPTOR DEL SISTEMA AEROMACS.-**

Esquema de modulación utilizando el esquema de codificación convolucional (CC)	Factor de repetición	Sensibilidad de las MS	Sensibilidad de las BS
64 QAM 3/4	1	-74,3 dBm	-74,5 dBm
64 QAM 2/3	1	-76,3 dBm	-76,5 dBm
16 QAM 3/4	1	-80,3 dBm	-80,5 dBm
16 QAM 1/2	1	-83,8 dBm	-84,0 dBm
QPSK 3/4	1	-86,3 dBm	-86,5 dBm
QPSK 1/2	1	-89,3 dBm	-89,5 dBm
QPSK 1/2 con repetición 2	2	-92,3 dBm	-92,5 dBm

**Nota.-** Una transmisión 64 QAM es opcional para las MS.-

**7.4.5****PLANTILLA DEL ESPECTRO Y EMISIONES.-****7.4.5.1**

La densidad espectral de potencia de las emisiones, cuando todas las subportadoras activas se transmiten en el canal, se atenuará por debajo de la densidad espectral de potencia máxima, como sigue:

- en cualquier frecuencia separada de la frecuencia asignada entre 50% y 55% de la anchura de banda autorizada:  $26 + 145 \log$  (porcentaje de BW/50) dB;
- en cualquier frecuencia separada de la frecuencia asignada entre 55% y 100% de la anchura de banda autorizada:  $32 + 31 \log$  (porcentaje de (BW)/55) dB;
- en cualquier frecuencia separada de la frecuencia asignada entre 100% y 150% de la anchura de banda autorizada:  $40 + 57 \log$  (porcentaje de (BW)/100) dB; y
- en cualquier frecuencia separada de la frecuencia asignada más allá del 150% de la anchura de banda autorizada: 50 dB.-

**Nota.-** La densidad espectral de potencia a una frecuencia determinada es la potencia dentro de una anchura de banda igual que 100 kHz centrada a esta frecuencia, dividida por esta medición de la anchura de banda. Se aclara que la medición de la densidad espectral de potencia debería comprender la energía durante, por lo menos, un período de trama.-

**7.4.5.2****EL AEROMACS APLICARÁ CONTROL DE POTENCIA.-****7.4.5.3**

El rechazo mínimo del sistema AeroMACS para el canal adyacente (+/-5 MHz), medido al nivel de BER=10-6 para una potencia de la señal víctima 3 dB mayor que la sensibilidad del receptor, será de 10 dB para 16 QAM 3/4.-

**7.4.5.4**

El rechazo mínimo del sistema AeroMACS para el canal adyacente (+/-5 MHz), medido al nivel de BER=10-6 para una potencia de la señal víctima 3 dB mayor que la sensibilidad del receptor, será de 4 dB para 64 QAM 3/4.-

**7.4.5.5**

El rechazo mínimo del sistema AeroMACS para el segundo canal adyacente (+/-10MHz) y más allá, medido al nivel de BER=10-6 para una potencia de la señal víctima 3 dB mayor que la sensibilidad del receptor, será de 29 dB para 16 QAM 3/4.-



- 7.4.5.6** El rechazo mínimo del sistema AeroMACS para el segundo canal adyacente (+/- 10MHz) y más allá, medido al nivel de BER=10<sup>-6</sup> para una potencia de la señal víctima 3 dB mayor que la sensibilidad del receptor, será de 23 dB para 64 QAM 3/4.-

***Nota.-** En la Sección 8.4.14.2 de las normas IEEE 802.16-2009 figuran más aclaraciones sobre los requisitos enunciados en 7.4.5.3, 7.4.5.4, 7.4.5.5 y 7.4.5.6.-*

#### **7.4.6 TOLERANCIA DE FRECUENCIA.-**

- 7.4.6.1** La tolerancia de la frecuencia del transmisor de las BS del sistema AeroMACS será mejor que +/- 2 x 10<sup>-6</sup> de la frecuencia nominal de canal.-
- 7.4.6.2** La frecuencia central del transmisor MS del sistema AeroMACS quedará acoplada a la frecuencia central de transmisión de los BS con una tolerancia mejor que el 2% de la separación entre subportadoras.-
- 7.4.6.3** Las MS del sistema AeroMACS MS rastrearán la frecuencia de las BS y diferirán cualquier transmisión si la sincronización se pierde o si rebasa las tolerancias antes dadas.-

#### **7.5 REQUISITOS DE PERFORMANCE.-**

##### **7.5.1 PROVEEDOR DE SERVICIOS DE COMUNICACIONES AEROMACS.-**

- 7.5.1.1** La duración máxima de las interrupciones del servicio no planificadas será de 6 minutos por aeródromo.-
- 7.5.1.2** El tiempo máximo acumulado de interrupciones del servicio no planificadas será de 240 minutos/año por aeródromo.-
- 7.5.1.3** El número máximo de interrupciones del servicio no planificadas no excederá de 40 por año por aeródromo.-

***Nota.-** Los requisitos estipulados en 7.5.1.1 a 7.5.1.3 se refieren al suministro general del servicio por parte del proveedor de servicios de comunicaciones AeroMACS en la superficie del aeródromo. Esto puede incluir otros medios que sean capaces de proporcionar trayectos de comunicación alternativos en caso de falla del AeroMACS.-*

- 7.5.1.4** Resiliencia de conexión. La probabilidad de que una transacción se complete una vez iniciada será de por lo menos 0,999 para el AeroMACS durante cualquier intervalo de una hora.-

***Nota.-** Las liberaciones de conexión como consecuencia de una transferencia AeroMACS entre estaciones de base o una desconexión, o por derecho preferente de circuito están excluidas de esta especificación.*

##### **7.5.2 DESPLAZAMIENTO DOPPLER.-**

- 7.5.2.1** El AeroMACS funcionará con un desplazamiento Doppler inducido por el movimiento de las MS hasta una velocidad radial de 92,6 km (50 NM) por hora, respecto de las BS.-

##### **7.5.3 RETARDO.-**

- 7.5.3.1** El tiempo de entrada de la subred será menor que 90 segundos.-
- 7.5.3.2** **Recomendación.—** El tiempo de entrada de la subred debería ser menor que 20 segundos.-
- 7.5.3.3** El retardo de tránsito de datos desde las MS (percentil 95), para el servicio de datos de la más alta prioridad, será menor o igual que 1,4 segundos durante un intervalo de 1 hora o 600 SDU, lo que sea mayor.-
- 7.5.3.4** El retardo de tránsito de datos hacia las MS (percentil 95), para el servicio de datos de la más alta prioridad, será menor o igual que 1,4 segundos durante un intervalo de 1 hora o 600 SDU, lo que sea mayor.-

- 7.5.4 INTEGRIDAD.-**
- 7.5.4.1** Las BS y las MS del AeroMACS permitirán mecanismos para detectar y corregir SNSDU corrompidas.-
- 7.5.4.2** Las BS y las MS del AeroMACS sólo procesarán SNSDU dirigidas a sí mismas.-
- 7.5.4.3** **Recomendación.—** La proporción de errores residuales, hacia/desde las MS debería ser menor o igual que  $5 \times 10^{-8}$  por SNSDU.-
- Nota.-** No hay requisitos de integridad para la proporción de errores residuales de SNSDU hacia las BS y las MS, ya que el requisito lo satisfacen completamente los sistemas de extremo a extremo de la aeronave y del proveedor de servicios de tránsito aéreo.-*
- 7.5.4.4** La máxima proporción de errores en los bits no excederá de  $10^{-6}$  después de la CTC-FEC, si la señal recibida es igual o mayor que el nivel mínimo de sensibilidad para el esquema de modulaciones utilizado, de conformidad con los valores que se dan en la Tabla 7-1.-
- 7.5.5 SEGURIDAD.-**
- 7.5.5.1** El AeroMACS tendrá capacidad funcional para proteger la integridad de los mensajes en tránsito.-
- Nota.-** La capacidad funcional comprende mecanismos criptográficos para garantizar la integridad de los mensajes en tránsito.-*
- 7.5.5.2** El AeroMACS tendrá capacidad funcional para proteger la disponibilidad del sistema.-
- Nota.-** La capacidad funcional comprende medidas para garantizar que el sistema y su capacidad estén disponibles para uso autorizado durante actividades no autorizadas.-*
- 7.5.5.3** El AeroMACS tendrá capacidad funcional para proteger la confidencialidad de los mensajes en tránsito.-
- Nota.-** La capacidad funcional comprende mecanismos criptográficos para ofrecer cifrado/descifrado de mensajes.-*
- 7.5.5.4** El AeroMACS proporcionará capacidad funcional de autenticación.-
- Nota.-** La capacidad funcional comprende mecanismos criptográficos para proporcionar la autenticación de entidad par, la autenticación mutua de entidades pares y la autenticación del origen de los datos.-*
- 7.5.5.5** El AeroMACS tendrá capacidad funcional para garantizar la autenticidad de los mensajes en tránsito.-
- Nota.-** La capacidad funcional comprende mecanismos criptográficos para garantizar la autenticidad de los mensajes en tránsito.-*
- 7.5.5.6** El AeroMACS tendrá capacidad funcional para autorizar las acciones de los usuarios del sistema que están permitidas.-
- Nota.-** La capacidad funcional comprende mecanismos para autorizar explícitamente las acciones de usuarios autenticados. Las acciones que no se autorizan explícitamente se deniegan.-*
- 7.5.5.7** Si el sistema **AeroMACS** proporciona interfaces a dominios múltiples, el AeroMACS ofrecerá la capacidad funcional de impedir la intrusión de un dominio de integridad menor en uno de integridad mayor.-
- 7.6 INTERFACES DEL SISTEMA.-**
- 7.6.1** El AeroMACS proporcionará una interfaz de servicios de datos a los usuarios del sistema.-

---

**7.6.2 EL AEROMACS PERMITIRÁ NOTIFICAR EL ESTADO DE LAS COMUNICACIONES.-**

***Nota.-** Con este requisito podría permitirse la notificación de la pérdida de capacidad de comunicaciones (como los sucesos de unión y de abandono).-*

**7.7 REQUISITOS DE LA APLICACIÓN.-**

**7.7.1** El AeroMACS permitirá varias clases de servicios a fin de proporcionar los niveles de servicio apropiados para las aplicaciones.-

**7.7.2** Si hay competencia de recursos, el AeroMACS interrumpirá temporalmente los servicios cuya prioridad sea inferior a la de los indicados en el **DINAC R 10, Volumen II, 5.1.8.-**

**\*\*\*\*\***

## CAPÍTULO 8.-

### RED AFTN.-

#### 8.1

#### DEFINICIONES.-

**BAJA VELOCIDAD DE MODULACIÓN.** Velocidad de modulación hasta 300 baudios, inclusive.-

**Funcionamiento sincrónico.** Funcionamiento en el que el intervalo de tiempo entre unidades de códigos es una constante.-

**GRADO DE DISTORSIÓN EN TEXTO NORMALIZADO.** El grado de distorsión de la restitución medido durante un período de tiempo determinado, cuando la modulación es perfecta y corresponde a un texto específico.-

**MARGEN.** Grado máximo de distorsión del circuito en cuyo extremo están situados los aparatos, compatible con la traducción correcta de todas las señales que puedan recibirse.-

**MARGEN EFECTIVO.** Margen de un aparato determinado que puede medirse en condiciones reales de funcionamiento.-

**MEDIANA VELOCIDAD DE MODULACIÓN.** Velocidad de modulación superior a 300 baudios y hasta 3 000 baudios, inclusive.-

**RÉGIMEN BINARIO.** El régimen binario se refiere al paso de información por unidad de tiempo, y se expresa en bits por segundo. El régimen binario se obtiene mediante la fórmula:

$$i = m \sum_{i=1}^{n-1} \log_2 n T_i$$

En que m es el número de canales en paralelo,  $T_i$  es la duración del intervalo mínimo para el canal i expresada en segundos, y  $n_i$  el número de estados significativos de la modulación en el canal i.-

#### **Nota 1.-**

- En un canal único (transmisión en serie) el régimen binario es  $(1/T)\log_2 n$ ; si la modulación es de valencia binaria ( $n = 2$ ), el régimen binario es  $1/T$ .*
- En una transmisión paralela en la que el número de estados significativos y el intervalo mínimo son los mismos en cada canal, el régimen binario es  $m(1/T)\log_2 n$  [en caso de modulación de valencia binaria es  $m(1/T)$ ].*

**Nota 2.-** En la definición anterior, se entiende que la expresión “canales en paralelo” significa: canales en los que cada uno transmite una parte integrante de una unidad de información, por ejemplo, la transmisión paralela de bits formando un carácter. En el caso de un circuito que comprenda varios canales y cada uno de ellos transmita información “independientemente” con la única finalidad de aumentar la capacidad de encaminamiento de tráfico, éstos no deben considerarse como canales en paralelo en el contexto de esta definición.-

**VELOCIDAD DE MODULACIÓN:** La inversa del intervalo unitario medido en segundos. La velocidad de modulación se expresa en baudios.-

**Nota.-** Las señales telegráficas se caracterizan por intervalos de tiempo de duración igual o mayor que el intervalo más corto o unitario. La velocidad de modulación (anteriormente velocidad telegráfica) se expresa por lo tanto como la inversa del valor de este intervalo unitario. Si, por ejemplo, el intervalo unitario es de 20 milisegundos, la velocidad de modulación es de 50 baudios.-

## **8.2 DISPOSICIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LOS APARATOS Y CIRCUITOS DE TELEIMPRESOR UTILIZADOS EN LA RED AFTN.-**

**8.2.1** En los circuitos internacionales de teleimpresor de la **AFTN**, que empleen un código de 5 unidades, el Alfabeto telegráfico internacional Núm. 2 (**véase la Tabla 8-1** \*) sólo se usará según se prescribe en **4.1.2 del Volumen II**.-

**8.2.2** La velocidad de modulación debería determinarse mediante acuerdo bilateral o multilateral entre las administraciones interesadas, teniendo en cuenta principalmente el volumen de tráfico.-

**8.2.3** La duración nominal del ciclo de transmisión debería ser por lo menos de 7,4 unidades (preferiblemente 7,5) durando el elemento de parada por lo menos 1,4 unidades (preferiblemente 1,5).-

**8.2.3.1** El receptor debería poder traducir correctamente en servicio las señales procedentes de un transmisor que tenga un ciclo nominal de transmisión de 7 unidades.-

**8.2.4** Los aparatos en servicio deberían mantenerse y ajustarse de manera que su margen neto efectivo no sea nunca menor del 35%.-

**8.2.5** El número de caracteres que podrá contener la línea de texto en los aparatos impresores de página debería fijarse en 69.-

**8.2.6** En los aparatos arrítmicos dotados de conmutadores automáticos de demora, la desconexión de la alimentación del motor no debería efectuarse antes de que transcurran por lo menos 45 s después de haberse recibido la última señal.-

**8.2.7** Deberían hacerse arreglos para evitar la mutilación de señales transmitidas en el encabezamiento de un mensaje y recibidas en aparatos reperforadores arrítmicos.-

**8.2.7.1** Si los aparatos de reperforación están provistos de medios de alimentación de papel, no debería tolerarse más de una señal mutilada.-

**8.2.8** Los circuitos completos deberían montarse y mantenerse de modo que su grado de distorsión en prueba normalizada no exceda del 28% del texto normalizado:

**THE QUICK BROWN FOX JUMPS**

**OVER THE LAZY DOG**

o bien

**VOYEZ LE BRICK GEANT QUE**

**JEXAMINE PRES DU WHARF**

**8.2.9** El grado de distorsión isócrona del texto normalizado en cada una de las partes de un circuito completo debería ser el más bajo posible y no debería exceder en ningún caso del 10%.-

Todas las tablas y figuras se encuentran al final de este capítulo.-

**8.2.10** La distorsión total del equipo transmisor utilizado en los canales de teletipo no debería exceder del 5%.-

**8.2.11** Se recomienda que los circuitos AFTN posean un sistema de control permanente

del estado de los canales. Por otro lado, se recomienda que se apliquen protocolos de circuito controlado.-

### 8.3 EQUIPO TERMINAL RELACIONADO CON LOS CANALES DE RADIOTELEIMPRESORES AERONÁUTICOS QUE TRABAJANEN LA BANDA DE 2,5 – 30 MHZ.-

#### 8.3.1 SELECCIÓN DEL TIPO DE MODULACIÓN Y DE LA CLAVE.-

##### 8.3.1.1 En los sistemas de radioteleimpresor utilizados en el servicio fijo aeronáutico (AFS) debería emplearse modulación por desplazamiento de frecuencia (FIB), salvo cuando las características del método de banda lateral independiente (ISB) sean ventajosas.-

**Nota.-** El tipo (FIB) de modulación se logra mediante el desplazamiento de una portadora de radiofrecuencia entre dos frecuencias que representen la “posición A” (polaridad de la señal de puesta en marcha) y la “posición Z” (polaridad de la señal de parada) del código telegráfico arrítmico de 5 unidades.-

#### 8.3.2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.-

##### 8.3.2.1 Las características de las señales de los transmisores de radioteleimpresor que utilicen modulación FIB deberían ser:

- a) Desplazamiento de frecuencia: el valor mínimo posible.
- b) Tolerancia del desplazamiento de frecuencias: dentro de  $\pm 3\%$  del valor nominal del desplazamiento de frecuencia.-
- c) Polaridad: circuitos de canal único: la frecuencia más alta corresponde a la “posición A” (polaridad de la señal de puesta en marcha).-

##### 8.3.2.2 La variación de la media entre las radiofrecuencias que representan respectivamente la “posición A” y la “posición Z” no debería exceder de **100 Hz** durante cualquier período de dos horas.-

##### 8.3.2.3 La distorsión total de la señal de teleimpresor, comprobada en la salida del radio-transmisor o en su proximidad inmediata, no debería exceder del **10%**.-

**Nota.-** Dicha distorsión significa el desplazamiento, en tiempo, de las transiciones entre elementos respecto a sus posiciones, expresado como porcentaje de la unidad de tiempo correspondiente al elemento.-

##### 8.3.2.4 Los receptores de radioteleimpresor que utilicen modulación FIB deberían poder funcionar satisfactoriamente con señales que tengan las características expuestas en 8.3.2.1 y 8.3.2.2.-

##### 8.3.2.5 Las características de transmisión de señales de teleimpresor por canal múltiple, en un circuito de radio, deberían establecerse mediante acuerdo entre las administraciones interesadas.-

### 8.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS AFS INTERREGIONALES.-

#### 8.4.1 En los circuitos AFS interregionales que se implanten o se perfeccionen, debería utilizarse un servicio de telecomunicaciones de alta calidad. La velocidad de modulación debería fijarse teniendo en cuenta los volúmenes de tráfico previstos tanto en condiciones de encaminamiento normal como alternativo.-

### 8.5 DISPOSICIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LA TRANSMISIÓN DE MENSAJES ATS.-

#### 8.5.1 Interconexión por canales directos u “ómnibus” — Baja velocidad de modulación — Clave de 5 unidades.-

**Nota.-** Véase 8.6 en lo tocante a mediana velocidad de modulación.

##### 8.5.1.1 Deberían utilizarse técnicas AFTN (véase 8.2).-

## 8.6 DISPOSICIONES TÉCNICAS RELATIVAS AL INTERCAMBIO INTERNACIONAL DE DATOS ENTRE CENTROS TERRESTRES A VELOCIDADES BINARIAS MEDIAS Y ELEVADAS.-

**Nota.-** En esta sección, en el contexto de los juegos de caracteres codificados, el término “unidad” significa la unidad de información selectiva y es esencialmente equivalente al término “bit”.-

### 8.6.1 GENERALIDADES.-

**8.6.1.1** En el intercambio internacional de datos debería utilizarse un juego de caracteres codificados de 7 unidades que proporcione un repertorio de 128 caracteres designado como Alfabeto internacional **Núm. 5 (IA-5)**. Debería garantizarse, cuando proceda, la compatibilidad con el juego de caracteres codificados del Alfabeto telegráfico internacional **Núm. 2 (ITA-2)**.-

**8.6.1.2** En los casos en que se apliquen las disposiciones de **8.6.1.1**, debería utilizarse el Alfabeto internacional **Núm. 5 (IA-5)** que figura en la **Tabla 8-2**.-

**8.6.1.2.1** En la transmisión en serie de unidades que constituyan un carácter del juego de caracteres **codificados IA-5**, se transmitirá primero la unidad de orden inferior (**b1**).-

**8.6.1.2.2** Cuando se utilice el juego de caracteres codificados **IA-5**, cada carácter debería incluir una unidad adicional para fines de paridad, que se colocará en la octava posición.-

**8.6.1.2.3** Cuando se aplican las disposiciones de **8.6.1.2.2**, el sentido de bit de paridad de caracteres producirá una paridad par en los enlaces que operan con arreglo al principio del sistema arritmico, y una paridad impar en los enlaces que utilizan la operación síncrona de extremo a extremo.-

**8.6.1.2.4** La conversión de carácter por carácter estará de acuerdo con las **Tablas 8-3 y 8-4** para todos los caracteres cuya transmisión en el formato **AFTN** esté autorizada en el servicio fijo aeronáutico, tanto el juego de caracteres **IA-5** como el **ITA-2**.-

**8.6.1.2.5** Los caracteres que aparecen en un solo juego de código, o cuya transmisión no está autorizada en el servicio fijo aeronáutico, estarán de acuerdo con las indicaciones de las tablas de conversión de códigos.-

### 8.6.2 CARACTERÍSTICAS DE LA TRANSMISIÓN DE DATOS.-

La velocidad binaria debería elegirse entre los valores siguientes:

600 bits/s	4 800 bits/s
1200 bits/s	9 600 bits/s
1400 bits/s	

**8.6.2.1** El tipo de transmisión para cada velocidad binaria debería elegirse como sigue:

Velocidad binaria	Tipo de transmisión
600 bits/s	Transmisión síncrona o asíncrona en serie
1 200 bits/s	Transmisión síncrona o asíncrona en serie
2 400 bits/s	Transmisión síncrona en serie
4 800 bits/s	Transmisión síncrona en serie
9 600 bits/s	Transmisión síncrona en serie

**8.6.2.2** El tipo de modulación para cada velocidad binaria debería elegirse como sigue:

Velocidad binaria	Tipo de transmisión
-------------------	---------------------

600 bits/s	Frecuencia
1200 s/s	Frecuencia
2400 bits/s	Fase
4 800 bits/s	Fase
9 600 bits/s	Fase — Amplitud combinadas.

**8.6.2.3** El tipo de modulación para cada velocidad binaria debería elegirse como sigue:

Velocidad binaria	Tipo de transmisión
-------------------	---------------------

600 bits/s	Frecuencia
1 200 bits/s	Frecuencia
2 400 bits/s	Fase
4 800 bits/s	Fase
9 600 bits/s	Fase — Amplitud combinadas

**Nota.-** Esta recomendación no se aplica necesariamente a las extensiones entre estaciones terrestres de los enlaces aeroterrestres utilizados exclusivamente para la transferencia aeroterrestre de datos, ya que tales circuitos pueden ser considerados como parte integrante del enlace aeroterrestre.-

**8.6.2.4 ESTRUCTURA DE LOS CARACTERES EN LOS ENLACES DE DATOS.-**

**8.6.2.4.1** La paridad de carácter no se utilizará para la verificación de errores en los enlaces **CIDIN**. Se ignorará, antes de la entrada a la **CIDIN**, la paridad agregada a los caracteres codificados **IA-5** según **8.6.1.2.2**. Para los mensajes que salen de la **CIDIN**, se generará la paridad con arreglo a **8.6.1.2.3**.-

**8.6.2.4.2** Número de bits de los caracteres de menos de ocho bits de longitud se llevará a ocho mediante bits de relleno, antes de la transmisión por cualquier red de comunicación a base de octetos o de bits. Los bits de relleno ocuparán el extremo de alto orden del octeto, o sea el bit 8, el bit 7, como sea necesario, y tendrán el valor binario 0.-

**8.6.2.5** En el intercambio de datos mediante enlaces **CIDIN** en los que se utilicen procedimientos a base de bits, la dirección del centro de entrada, las direcciones de centro de salida y las direcciones de destino en los encabezadores de transporte y de paquete de la **CIDIN** serán los del juego de caracteres codificados **IA-5** que figura en la Tabla 8-2.-

**8.6.2.6** En la transmisión de mensajes de formato **AFTN** mediante enlaces **CIDIN** que utilicen procedimientos a base de bits, debería emplearse el juego de caracteres codificados **IA-5** que figura en la **Tabla 8-2**.-

**8.6.3 PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE ENLACE DE DATOS A BASE DE CARACTERES, ENTRE CENTROS TERRESTRES.-**

**Nota.-** Las disposiciones de esta sección se refieren a las aplicaciones del intercambio de datos entre centros terrestres que utilizan **IA-5** que se indica en **8.6.1** y que utilizan los 10 caracteres de control de transmisión (**SOH, STX, ETX, EOT, ENQ, ACK, DLE, NAK, SYN y ETB**) para el control de enlace de datos, en el caso de instalaciones de transmisión síncrona o asíncrona.-

**8.6.3.1** Descripciones. Se aplicarán las descripciones siguientes a las aplicaciones del enlace de datos contenidas en esta sección:

- Estación principal, es la estación que tiene el control del enlace de datos en un instante dado.-



- b) Estación satélite, es la estación que ha sido seleccionada para recibir una transmisión de la estación principal.-
- c) Estación de control, es la única estación en un enlace multipunto que puede adoptar el carácter de principal y entregar mensajes a una o varias estaciones tributarias (supeditadas) seleccionadas individualmente, o bien conferir la condición de principal temporaria a cualquiera de las otras estaciones tributarias.-

**8.6.3.2****COMPOSICIÓN DEL MENSAJE.-**

- a) Una transmisión se compondrá de caracteres del juego de caracteres codificados IA-5 transmitidos de conformidad con las disposiciones de **8.6.1.2.2** y se tratará de un mensaje de información o de una secuencia de supervisión.-
- b) Un mensaje de información utilizado para el intercambio de datos tendrá una de las formas siguientes:
  - 1) S E B  
T ---TEXTO--- T C  
X X C
  - 2) S E B  
T ---TEXTO--- T C  
X B C
  - 3) S S E B  
O ---ENCABEZAMIENTO--- T ---TEXTO--- T C  
H X X C
  - 4) S S E B  
O ---ENCABEZAMIENTO--- T ---TEXTO--- T C  
H X B C
  - 5) S E B  
O ---ENCABEZAMIENTO--- T C  
H B C

B

**Nota 1.** - C es un carácter de verificación por bloque (**BBC**).

C

**Nota 2.** - En los formatos 2), 4) y 5), que terminan con **ETB**, es necesaria una continuación.-

- c) Una secuencia de supervisión se compondrá de un solo carácter de control de transmisión (**EOT, ENQ, ACK o NAK**) o de un solo mando de transmisión (**ENQ**) precedido de un prefijo de hasta 15 caracteres sin función de control o del carácter **DLE** utilizado en combinación con otros caracteres gráficos y de control para garantizar funciones adicionales de control de comunicación.-

**8.6.3.3**

Se especifican tres categorías de sistemas en función de las características de circuito, de configuraciones terminales y de procedimientos de transferencia de mensajes correspondientes, que son las siguientes:

**CATEGORÍA DE SISTEMA A:** Sistema multipunto alternado en ambos sentidos, que se presta a una operación centralizada o no centralizada y a transferencias simples o múltiples de información fundadas en los mensajes, sin respuesta

(pero con verificación de entrega).-

**CATEGORÍA DE SISTEMA B:** Sistema entre puntos fijos, simultáneo en ambos sentidos, que utiliza la formación de bloques en función de los mensajes y la numeración módulo 8 de los bloques y de los acuses de recibo.-

**CATEGORÍA DE SISTEMA C:** Sistema multipunto alternado en ambos sentidos, que se presta únicamente a la operación centralizada (de computadora a terminal), transferencias simples o múltiples de mensajes con respuesta.-

**8.6.3.3.1** Con el fin de garantizar comunicaciones viables y fiables desde el punto de vista operacional, se tendrán en cuenta no solamente las características que se indican en los párrafos que siguen para las dos categorías de sistemas **A** y **B**, sino también otros parámetros, que comprenden:

- a) el número de caracteres **SYN** que es necesario utilizar para establecer y mantener la sincronización;

**Nota.-** Normalmente, la estación transmisora emite tres caracteres **SYN** consecutivos y la estación receptora detecta por lo menos dos antes de cualquier intervención.-

- b) valores de las demoras por espera de sistema para funciones tales como "línea inactiva" y "falta de respuesta", así como el número de tentativas automáticas de reiniciar una operación que debe tener lugar antes de que se haya señalado una intervención manual;
- c) composición de prefijos por medio de 15 caracteres como máximo.-

**Nota.-** Mediante acuerdo entre las administraciones interesadas se permite que las señales de supervisión mantengan un prefijo de identificación de estación que emplee caracteres seleccionados en las columnas 4 a 7 del juego de caracteres codificados **IA-5**.-

**8.6.3.3.2** Deberían aplicarse las disposiciones de **8.6.3.7**, en lo que atañe a las operaciones multipunto ideadas con el fin de permitir la operación centralizada únicamente (de computadora a terminal).-

#### **8.6.3.4 CARÁCTER DE VERIFICACIÓN POR BLOQUE.-**

**8.6.3.4.1** Ambas categorías de sistemas **A** y **B** utilizarán un carácter de verificación por bloque para determinar la validez de una transmisión.-

**8.6.3.4.2** El carácter de verificación por bloque se compondrá de 7 bits más un bit de paridad.-

**8.6.3.4.3** Cada uno de los 7 primeros bits de carácter de verificación por bloque será la suma binaria, módulo 2, de todos los elementos de la misma columna bit 1 a bit 7 de los caracteres sucesivos del bloque transmitido.-

**8.6.3.4.4** En sentido longitudinal, cada columna del bloque, incluso el carácter de verificación por bloque, será par.-

**8.6.3.4.5** El sentido del bit de paridad será el mismo para el carácter de verificación por bloque y para los caracteres de información (**véase 8.6.1.2.3**).-

#### **8.6.3.4.6 TOTALIZACIÓN.-**

**8.6.3.4.6.1** La totalización para obtener el carácter de verificación por bloque se iniciará con la primera aparición de **SOH** (comienzo de encabezamiento) o de **STX** (comienzo de texto).-

**8.6.3.4.6.2** El carácter que comienza la operación no se incluirá en la totalización.-

**8.6.3.4.6.3** se presenta un carácter **STX** después que se ha iniciado la totalización por **SOH**, este carácter **STX** se incluirá en la totalización como si fuera un carácter

del texto.-

**8.6.3.4.6.4** Con excepción del **SYN** (sincronización inactiva), todos los caracteres que se transmiten después de que ha comenzado la totalización de verificación por bloque se incluirán en la totalización, incluso el carácter de mando **ETB** (fin de bloque de transmisión) o **ETX** (fin de texto), que indica que el carácter siguiente es el carácter de verificación por bloque.-

**8.6.3.4.7** Ningún carácter, **SYN** u otro, se incluirá entre el carácter **ETB** o **ETX** y el carácter de verificación por bloque.-

### **8.6.3.5 DESCRIPCIÓN DE LA CATEGORÍA DE SISTEMA A.-**

La categoría de sistema A es una categoría en la cual cierto número de estaciones se conectan mediante un enlace multipunto y se designa una estación permanentemente como estación de mando, que vigila el enlace a cada instante para garantizar un funcionamiento ordenado.-

### **8.6.3.5.1 PROCEDIMIENTO DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE.-**

**8.6.3.5.1.1** Para establecer el enlace para fines de transmisión, la estación de control tomará una de las dos medidas siguientes:

- a) dirigir una invitación para transmitir a una estación tributaria a fin de otorgarle el título de principal; o
- b) adoptar el título de principal y seleccionar una o más estaciones tributarias (satélites) con el fin de que reciban una transmisión.

**8.6.3.5.1.2** Para invitar a transmitir, la estación de control emitirá una secuencia de supervisión de invitación a transmitir que se compone de un prefijo que identifica una sola estación tributaria y termina por **ENQ**.

**8.6.3.5.1.3** Una estación tributaria que detecta la secuencia de supervisión de invitación a transmitir correspondiente, adoptará el título de principal y actuará de uno de los dos modos siguientes:

- a) si tiene un mensaje para transmitir, iniciará una secuencia de supervisión de selección tal como se describe en **8.6.3.5.1.5**;
- b) si no tiene ningún mensaje para transmitir, emitirá **EOT** y la estación de control tomará de nuevo el título de principal. -

**8.6.3.5.1.4** Si la estación de control detecta una respuesta sin validez a una invitación a transmitir o si no detecta ninguna respuesta a esta invitación, suspenderá el intercambio emitiendo **EOT** antes de retomar la invitación para transmitir o la selección.-

**8.6.3.5.1.5** Para efectuar la selección, la estación principal designada emitirá una secuencia de supervisión de selección, que se compone de un prefijo que identifica una sola estación y termina por **ENQ**.-

**8.6.3.5.1.6** Una estación que detecta la frecuencia de supervisión de selección correspondiente, adoptará el título de satélite y emitirá una de las dos respuestas siguientes:

- a) si está lista para recibir, emitirá un prefijo seguido de **ACK**. Una vez que ha detectado esta respuesta, la estación principal seleccionará otra estación o procederá a la transferencia de los mensajes;
- b) si la estación no está lista para recibir, emitirá un prefijo seguido de **NAK** y renunciará de este modo al título de satélite. Si la estación principal recibe **NAK** o si no recibe respuesta alguna, seleccionará otra estación tributaria o la misma, o bien suspenderá el intercambio;

- c) se permitirá efectuar **N** tentativas de comienzo ( $N \geq 0$ ) para seleccionar una estación para la cual se ha recibido **NAK** o una respuesta sin validez o no se ha recibido ninguna respuesta.-
- 8.6.3.5.1.7** Si se han seleccionado una o más estaciones y se han respondido correctamente por **ACK**, la estación principal procederá a la transferencia de mensajes.-
- 8.6.3.5.2 PROCEDIMIENTO DE TRANSFERENCIA DE MENSAJES.-**
- 8.6.3.5.2.1** La estación principal emitirá un mensaje o una serie de mensajes, con o sin encabezamiento, dirigido a las estaciones satélites seleccionadas.-
- 8.6.3.5.2.2** La transmisión del mensaje:
- a) comenzará por:
    - **SOH** si tiene encabezamiento;
    - **STX** si no tiene encabezamiento;
  - b) será continua y terminará por **ETX**, inmediatamente seguido de un carácter de verificación por bloque (**BCC**).-
- 8.6.3.5.2.3** Después de haber transmitido uno o varios mensajes, la estación principal verificará que se haya efectuado la entrega correspondiente a cada estación satélite seleccionada.-
- 8.6.3.5.3 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN DE ENTREGA.-**
- 8.6.3.5.3.1** La estación principal transmitirá una secuencia de supervisión de verificación de entrega, compuesta de un prefijo que identifique una sola estación satélite y termine por **ENQ**.-
- 8.6.3.5.3.2** Una estación satélite que detecte la secuencia de supervisión de verificación de entrega correspondiente, emitirá una de las dos respuestas siguientes:
- a) si ha recibido correctamente la totalidad de la transmisión, emitirá un prefijo optativo seguido de **ACK**;
  - b) si no ha recibido correctamente la totalidad de la transmisión, emitirá un prefijo optativo seguido de **NAK**.-
- 8.6.3.5.3.3** La estación principal no recibe ninguna respuesta o si recibe una respuesta sin validez, pedirá una respuesta de la misma estación satélite o de otra, hasta que haya determinado correctamente la situación de todas las estaciones seleccionadas.-
- 8.6.3.5.3.4** Si la estación principal recibe una respuesta negativa (**NAK**), o si no recibe respuesta alguna después de  $N \geq 0$  intentos, repetirá posteriormente la transmisión destinada a las estaciones satélite correspondientes.-
- 8.6.3.5.3.5** Después de haber emitido todos los mensajes y verificado la entrega, la estación principal procederá a la terminación del enlace.-
- 8.6.3.5.4 PROCEDIMIENTO DE TERMINACIÓN DE ENLACE.-**
- 8.6.3.5.4.1** Para llevar a cabo la función de terminación que retira a todas las estaciones el título de principal o de satélite y restituye el título de principal a la estación de control, la estación principal transmitirá el carácter EOT.-
- 8.6.3.6 DESCRIPCIÓN DE LA CATEGORÍA DE SISTEMA B.-**
- La categoría de sistema B es una categoría en la cual dos estaciones se sitúan en un enlace entre puntos fijos, dúplex integral; cada estación posee los medios de llevar simultáneamente los títulos de principal y de satélite (principal lado transmisión y satélite lado recepción) y las dos estaciones pueden transmitir simultáneamente.-

**8.6.3.6.1 PROCEDIMIENTOS DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE.-**

**8.6.3.6.1.1** Para establecer el enlace teniendo en cuenta las transferencias de mensaje (en el sentido de estación que efectúa la llamada a estación que recibe la llamada) la primera estación exigirá la identidad de la segunda transmitiendo una secuencia de supervisión identificación, constituida por un carácter **DLE** que preceda al carácter “dos puntos”, un prefijo optativo y **ENQ**.-

**8.6.3.6.1.2** Una vez que haya detectado **EQN**, la estación que recibe la llamada enviará una de las dos respuestas siguientes:

- a) si está lista para recibir, enviará una secuencia constituida por un carácter **DLE** que preceda los “dos puntos”, un prefijo que comprenda su identidad y termine por **ACK 0** (véase **8.6.3.6.2.5**). De este modo se establece el enlace para la transferencia de mensajes de la estación que llama a la estación llamada;
- b) si no está lista para recibir, transmitirá la secuencia anterior, pero con **NAK** en lugar de **ACK0**.-

**8.6.3.6.1.3** El establecimiento del enlace para la transferencia de mensajes en el sentido opuesto puede iniciarse en cualquier momento, después de conectar el circuito de un modo similar al descrito anteriormente.-

**8.6.3.6.2 PROCEDIMIENTO DE TRANSFERENCIA DE MENSAJES.-**

**8.6.3.6.2.1** Para la transferencia de mensajes en la categoría de sistemas B, se forman los bloques en función de los mensajes con verificación de paridad longitudinal y acuses de recibo con numeración módulo 8.-

**8.6.3.6.2.2** Se permite que un bloque de transmisión constituya un mensaje completo o una parte del mensaje. La estación emisora comenzará la transmisión con la secuencia **SOTB N** seguida de:

- a) **SOH** si se trata del comienzo de un mensaje que lleva encabezamiento;
- b) **STX** si se trata del comienzo de un mensaje sin encabezamiento;
- c) **SOH** si se trata de un bloque intermediario que constituye la continuación de un encabezamiento;
- d) **STX** si se trata de un bloque intermediario que constituye la continuación de un texto.-

***Nota.- SOTB N** es una secuencia de mando de transmisión de dos caracteres **DLE** = (caracteres 1/0 y 3/13) seguida del número del bloque **N**, siendo **N** uno de los caracteres 0, 1 ... 7 (caracteres 3/0, 3/1... 3/7), del juego de caracteres codificados de 7 unidades.-*

**8.6.3.6.2.3** Un bloque que termina en un punto intermediario dentro de un mensaje, terminará por **ETB**; un bloque que termina al final de un mensaje, terminará por **ETX**.-

**8.6.3.6.2.4** Estará permitido que dos estaciones comiencen y prosigan simultáneamente la emisión de mensajes, uno con destino a la otra, respetando la secuencia siguiente:

- a) Estará permitido que la estación transmisora (lado de la principal) transmita sin interrupción a la estación receptora (lado de la satélite), sin esperar su respuesta, bloques que contengan mensajes o partes de mensaje.-
- b) Estará permitido que las respuestas que adopten la forma de respuestas de satélite, sean transmitidas por la estación receptora mientras la estación transmisora emite los bloques siguientes.-

**Nota.-** Estará permitido que, mediante la numeración módulo 8 de los bloques y de las respuestas, la estación transmisora tome un adelanto de siete bloques como máximo sobre las respuestas recibidas antes de que se requiera que detenga la transmisión, hasta que queden pendientes seis bloques o menos.-

- c) Si se recibiera una respuesta negativa, la estación transmisora (lado de la principal) comenzará la retransmisión por el bloque que sigue al último bloque por el cual se ha recibido el acuse de recibo afirmativo correcto.-

**8.6.3.6.2.5** Las respuestas de satélite adoptarán una de las formas siguientes:

- a) si se recibe un bloque de transmisión sin error y la estación está lista para recibir otro bloque, transmitirá **DLE**, “dos puntos”, un prefijo optativo y el acuse de recibo apropiado **ACKN** (citando el bloque recibido que comience por **SOTB N**, por ejemplo, **ACK0**, transmitido con la forma **DLE0**, sirve de respuesta afirmativa al bloque numerado **SOTB0**, **DLE1** por **SOTB1**, etc.);
- b) si un bloque de transmisión no fuera aceptable, la estación receptora transmitirá **DLE**, “dos puntos”, un prefijo optativo y **NAK**.-

**8.6.3.6.2.6** Las respuestas de satélite deberían intercalarse entre los bloques de mensaje y transmitirse lo antes posible.-

### **8.6.3.6.3 PROCEDIMIENTO DE TERMINACIÓN DE ENLACE.-**

**8.6.3.6.3.1** se estableciera el enlace para la transferencia de mensajes en uno solo de los sentidos o bien en ambos, la transmisión de **EOT** por una estación señalará el fin de transferencia de mensajes en el sentido correspondiente. Para reanudar la transferencia de mensajes después de la emisión de **EOT**, se restablecerá el enlace en este sentido.-

**8.6.3.6.3.2** **EOT** sólo será transmitido por una estación después que todas las respuestas de satélite pendientes se hayan recibido o bien que se haya determinado la situación de las respuestas.-

### **8.6.3.6.4 DESCONEXIÓN DEL CIRCUITO.-**

**8.6.3.6.4.1** En el caso de las conexiones conmutadas, el enlace de datos en ambos sentidos se suspenderá antes de que se haya liberado la conexión. Además, la estación que inicia la liberación de la conexión comenzará por anunciar su intención de hacerlo transmitiendo la secuencia de los dos caracteres **DLE EOT**, seguida de cualquier otra señal necesaria para liberar la conexión.-

### **8.6.3.7 DESCRIPCIÓN DE LA CATEGORÍA DE SISTEMA C (CENTRALIZADA).-**

En la categoría de sistema C (centralizada), como en el caso de la categoría de sistema A, cierto número de estaciones se encuentran ligadas por un enlace multipunto y se designa una estación como estación de control, pero (a diferencia de la categoría de sistema A) sólo asegura la operación centralizada (de computadora a terminal), realizándose el intercambio de mensajes (con respuesta) únicamente entre la estación de mando y una estación tributaria seleccionada.-

### **8.6.3.7.1 PROCEDIMIENTO DE ESTABLECIMIENTO DEL ENLACE.-**

**8.6.3.7.1.1** Para establecer el enlace destinado a la transmisión, la estación de control adoptará una de las medidas siguientes:

- a) invitar a una de las estaciones tributarias a transmitir para otorgarle el título de principal; o
- b) adoptar el título de principal y seleccionar una estación tributaria para adoptar el título de satélite y recibir una transmisión de conformidad con uno de los dos procedimientos de selección indicados:

- 1) selección con respuesta (**véase 8.6.3.7.1.5**); o
  - 2) selección rápida (**véase 8.6.3.7.1.7**).
- 8.6.3.7.1.2** Para invitar a transmitir, la estación de control emite una secuencia de supervisión de invitación a transmitir que se compone de un prefijo que identifica una sola estación tributaria y que termina por **ENQ**.
- 8.6.3.7.1.3** Una estación tributaria que detecta la secuencia de supervisión de invitación a transmitir correspondiente, adoptará el título de principal y actuará de una de las dos maneras siguientes:
- a) si tiene que transmitir un mensaje, iniciará la transferencia de los mensajes. La estación de control adoptará el título de satélite;
  - b) si no tiene ningún mensaje que transmitir, emitirá un **EOT** y la estación de control retomará el título de principal. -
- 8.6.3.7.1.4** Si la estación de control detectara una respuesta sin validez a una invitación a transmitir o si no detectara respuesta alguna a esta invitación, suspenderá el intercambio emitiendo **EOT** antes de retomar la invitación a transmitir o la selección.-
- 8.6.3.7.1.5** Para llevar a cabo la selección con respuesta, la estación de control adoptará el título de principal y emitirá una secuencia de supervisión de selección que se compone de un prefijo que identifica una sola estación tributaria y termina por **ENQ**.-
- 8.6.3.7.1.6** Una estación tributaria que detecta la secuencia de supervisión de selección correspondiente adoptará el título de satélite y emitirá una de las dos respuestas siguientes:
- a) si la estación está lista para recibir, emitirá un prefijo optativo seguido por **ACK**. Una vez que la misma detecta esta respuesta, la estación principal procederá a transferir los mensajes;
  - b) si no estuviera lista para recibir, emitirá un prefijo optativo seguido por **NAK**. Una vez detectado **NAK**, la estación principal podrá buscar nuevamente la selección de la misma estación tributaria o bien iniciar la suspensión emitiendo **EOT**.-
- Nota.** Si la estación de control recibe una respuesta sin validez o si la misma no recibe respuesta alguna, podrá tratar nuevamente de seleccionar la misma tributaria o después de **N** tentativas de reiniciación ( $N \geq 0$ ), buscar un procedimiento de recuperación o bien iniciar la suspensión emitiendo **EOT**.-*
- 8.6.3.7.1.7** Para proceder a una selección rápida, la estación de control adopta el título de principal y emite una secuencia de supervisión selección y, sin terminar esta transmisión por **ENQ** o sin esperar a que la tributaria seleccionada responda, procede directamente a transferir los mensajes.-
- 8.6.3.7.2 PROCEDIMIENTO DE TRANSFERENCIA DE MENSAJES.-**
- 8.6.3.7.2.1** La estación que tiene el título de principal emitirá un solo mensaje destinado a la estación que tiene el título de satélite y esperará una respuesta.-
- 8.6.3.7.2.2** La transmisión del mensaje:
- a) comenzará con:
    - **SOH**, si el mensaje tiene encabezamiento;
    - **STX**, si el mensaje no tiene encabezamiento; y
  - b) será continua para terminar con **ETX**, seguido inmediatamente por **BCC**.
- 8.6.3.7.2.3** La estación satélite, a partir del momento en que detecta **ETX** y a continuación **BCC**, emitirá una de las dos respuestas siguientes:

- a) si se aceptaran los mensajes y si está lista para recibir otro mensaje, esta estación emitirá un prefijo optativo seguido por **ACK**. La estación principal después de detectar **ACK**, podrá transmitir el mensaje siguiente o bien iniciar la suspensión;
- b) si el mensaje no fuera aceptado y si la estación satélite estuviera lista para recibir otro mensaje, se emitirá un prefijo optativo seguido por **NAK**. La estación principal, después de detectar **NAK**, podrá transmitir otro mensaje o bien iniciar la suspensión. Después de la respuesta **NAK**, el mensaje siguiente transmitido no debe ser forzosamente una repetición del mensaje que no ha sido aceptado.-

**8.6.3.7.2.4** La estación principal recibiera una respuesta sin validez a un mensaje, o si la misma no recibiera respuesta alguna a ese mensaje, podrá transmitir una secuencia de supervisión de verificación de entrega, compuesta de un prefijo optativo seguido por **ENQ**. Al recibir la estación satélite una secuencia de supervisión de verificación de entrega, repite su última respuesta.-

**8.6.3.7.2.5** La estación principal puede efectuar N tentativas de reiniciación ( $N \geq 0$ ) para obtener una respuesta válida de la estación satélite. Si no se recibiera respuesta válida después de N tentativas de reiniciación, la estación principal sale hacia un procedimiento de recuperación.-

### **8.6.3.7.3 PROCEDIMIENTOS DE TERMINACIÓN DEL ENLACE.-**

**8.6.3.7.3.1** La estación que tiene el título de principal transmitirá **EOT** para indicar que no tiene más mensajes que transmitir. El grupo **EOT** retirará a las dos estaciones el título de principal/satélite y restituirá el título de principal a la estación de control.-

### **8.6.4 PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE ENLACE DE DATOS A BASE DE BITS ENTRE CENTROS TERRESTRES.-**

***Nota.-** Las disposiciones de esta sección se seguirán en las aplicaciones del intercambio de datos entre centros terrestres que utilicen procedimientos de control de enlace de datos a base de bits y que permitan la transmisión transparente y síncrona independiente de cualquier codificación; las funciones de control del enlace de datos se llevan a cabo interpretando posiciones de bits designadas en la envoltura de transmisión de una trama.-*

**8.6.4.1** Las descripciones siguientes se utilizarán en las aplicaciones del enlace de datos que figuran en esta sección:

- a) Los procedimientos de control de enlace de datos a base de bits permiten efectuar una transmisión transparente que es independiente de cualquier codificación.-
- b) Enlace de datos, es una asociación lógica de dos estaciones interconectadas, incluso los medios de control de la comunicación que poseen las estaciones interconectadas.-
- c) Estación, es una configuración de elementos lógicos hacia la cual o desde la cual se transmiten mensajes en un enlace de datos, incluso los elementos que controlan el flujo de los mensajes en el enlace aplicando los procedimientos de control de la comunicación.-
- d) Combinada, es la estación que envía y recibe tanto órdenes como respuestas y es responsable del control del enlace de datos.-
- e) Procedimientos de control de la comunicación de datos, son los medios utilizados para el control y la regulación del intercambio de la información entre estaciones en un enlace de datos.-
- f) Componente, es el nombre que se da a los bits dispuestos en un orden indicado dentro de una secuencia para el control y la supervisión del



enlace de datos.-

- g) Octeto, es un grupo de 8 bits consecutivos.-
- h) Secuencia, es uno o varios componentes dispuestos en un orden indicado; comprende un número entero de octetos.-
- i) Campo, es una serie compuesta de un número dado de bits o un número máximo dado de bits que cumple las funciones de control de enlace de datos o de control de comunicación, o bien constituye datos que se han de transferir.-
- j) Trama, es la unidad de datos que ha de transferirse en el enlace de datos; comprende uno o más campos dispuestos en un orden indicado.-
- k) Un centro de conmutación de la red común de intercambio de datos (CIDIN) de la OACI es la parte de un centro de conmutación automático AFTN que sirve para realizar las funciones de los centros de entrada, retransmisión y salida que utilizan procedimientos a base de bits y los procedimientos de red CIDIN que se indican en esta sección, y que comprende las interfaces apropiadas con las otras partes de la AFTN y con otras redes.-

#### 8.6.4.2 PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE ENLACE DE DATOS A BASE DE BITS PARA APLICACIONES DEL INTERCAMBIO DE DATOS PUNTO A PUNTO ENTRE CENTROS TERRESTRES, MEDIANTE INSTALACIONES DE TRANSMISIÓN SÍNCRONA.-

**Nota.-** Los siguientes procedimientos de nivel enlace coinciden con los procedimientos del nivel enlace **LAPB** que se describen en la Recomendación **X.25**, del **CCITT UIT**, Sección2, libro amarillo (**versión 1981**). Las versiones posteriores de la Recomendación **X.25** se examinarán a medida que se vayan publicando para determinar si es conveniente adoptarlas.-

**8.6.4.2.1** *Formato de la trama.* Las tramas contendrán por lo menos 32 bits, con exclusión de las banderas de apertura y de cierre y tendrán el siguiente formato:

BANDERA F	DIRECCIÓN A	CONTROL C	INFORMACIÓN I	FCS	BANDERA F
--------------	----------------	--------------	------------------	-----	--------------

**8.6.4.2.1.1** La trama consistirá en una bandera de apertura (**F**), un campo de dirección (**A**), un campo de control (**C**), un campo de información optativo (**I**), una secuencia de verificación de trama (**FCS**) y una secuencia de bandera de cierre (**F**), que se transmitirán en ese orden.-

**Nota.-** Por lo que respecta a la **CIDIN**, la bandera de apertura, los campos **A** y **C**, la **FCS** y la bandera de cierre formarán el campo de control de enlace de datos (**DLCF**). El campo **I** se denomina campo de enlace de datos (**LDF**).-

**8.6.4.2.1.1.1** La bandera (**F**) consistirá en la secuencia de 8 bits **01111110** que delimita el comienzo y el final de cada trama. También se permitirá que la bandera de cierre de una trama sirva como bandera de apertura de la trama siguiente.-

**8.6.4.2.1.1.2** El campo de dirección (**A**) consistirá en un octeto, excluyendo los bits 0 agregados para lograr la transmisión transparente, el cual contendrá la dirección de enlace de la estación combinada.-

**8.6.4.2.1.1.3** El campo de control (**C**) consistirá en un octeto, excluyendo los bits 0 agregados para lograr la transmisión transparente, y contendrá los componentes de las órdenes, respuestas y número secuencial de trama para el control de enlace de datos.-

**8.6.4.2.1.1.4** El campo de información (**I**) contendrá datos digitales que podrán

presentarse en cualquier código o secuencia, pero que no excederán de un máximo de 259 octetos, excluyendo los bits 0 agregados para lograr la transmisión transparente. El campo I tendrá, siempre, una longitud múltiplo de 8 bits.-

**8.6.4.2.1.1.5** La secuencia de verificación de trama (**FCS**) consistirá en dos octetos, excluyendo los bits 0 agregados para lograr la transmisión transparente, y contendrá los bits de detección de errores.-

**8.6.4.2.2** Se insertará una secuencia de verificación de trama (**FCS**) en cada trama para comprobar si se han deslizado errores.-

**8.6.4.2.2.1** El algoritmo de verificación de errores corresponderá a una verificación cíclica de redundancia (CRC). -

**8.6.4.2.2.2** El polinomio **CRC**  $P(x)$  será el siguiente:

$$x^{16} + x^{12} + x^5 + 1.$$

**8.6.4.2.2.3** La **FCS** será una secuencia de 16 bits. Esta **FCS** consistirá en los 1 complementarios del resto, **R(x)**, de la división (módulo 2) de

$$x^{16}[G(x)] + x^K (x^{15} + x^{14} + x^{13} + \dots + x^2 + x^1 + 1)$$

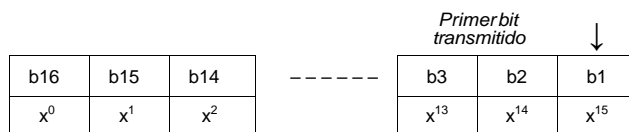
por el polinomio de **CRC**,  $P(x)$ .

**G(x)** será el contenido de la trama que existe entre el bit final de la bandera de apertura y el primer bit de la **FCS**, sin comprender ninguno de estos bits, salvo los bits insertados para asegurar la transmisión transparente.-

**K** será la longitud de **G(x)** (número de bits).

**8.6.4.2.2.4** La generación y la verificación de la acumulación de la **FCS** se efectuarán del modo siguiente:

- La estación transmisora iniciará la acumulación de la **FCS** con el primer bit (el menos significativo) del campo de dirección (**A**) e incluirá todos los bits hasta el último, inclusive, que preceda a la secuencia **FCS**, salvo todos los bits 0 (si los hubiera) que se insertaron para asegurar la transmisión transparente.-
- Cuando haya terminado la acumulación, se procederá a la transmisión de la **FCS**, comenzando por el bit b1 (coeficiente más elevado), siguiendo en orden hasta el bit de b16 (coeficiente menos elevado), como indica la tabla siguiente:



- c) La estación receptora aplicará la verificación cíclica de redundancia (**CRC**) al contenido de la trama, comenzando por el primer bit recibido después de la bandera de apertura e incluirá todos los bits hasta el último bit que preceda a la bandera de cierre, excluyendo todos los bits 0 (si los hubiera) que se suprimieron de conformidad con la regla para asegurar la transparencia.-
- d) Una vez terminada la acumulación de la **FCS**, la estación receptora examinará lo que resta. No habiendo error de transmisión, el resto será 1111000010111000 ( $x^0$  a  $x^{15}$ , respectivamente).-

**8.6.4.2.3** Realización de la transparencia. El contenido del formato de trama (**A, C, campo de enlace de datos y FCS**), comprenderá cualquier configuración de bits.-

**8.6.4.2.3.1** Las reglas siguientes se aplicarán a todo el contenido de una trama, con excepción de las secuencias de bandera:

- a) La estación transmisora examinará el contenido de la trama antes de la transmisión e insertará un solo bit 0 inmediatamente después de cada secuencia de 5 bits 1 consecutivos.
- b) La estación receptora examinará el contenido de la trama recibida para determinar los grupos compuestos de 5 bits 1 consecutivos seguidos de uno o de varios bits 0 y suprimirá el bit 0 que siga inmediatamente a 5 bits 1 consecutivos.-

**8.6.4.2.4** Secuencias especiales de transmisión y estados correspondientes del enlace. Además, de emplear el repertorio indicado de las órdenes y de las respuestas para la administración del intercambio de datos y de la información de control, las estaciones aplicarán las convenciones para señalar las condiciones indicadas.-

- a) Abandono, es un procedimiento por el cual una estación que emite una trama la da por terminada de una manera no habitual, de modo que la estación receptora ignorará esa trama. Las convenciones para abandonar una trama serán:
  - 1) transmisión de un número de bits 1 igual a siete por lo menos, aunque inferior a quince (sin ceros insertados);
  - 2) recepción de siete bits 1.-
- b) Estado activo de enlace. Un enlace se encuentra en estado activo cuando una estación transmite una trama, una secuencia de abandono o un relleno de tiempo entre tramas. Cuando el enlace se encuentra en estado activo, se reservará el derecho de la estación transmisora, de continuar la transmisión.-
- c) Relleno de tiempo entre tramas. El relleno de tiempo entre tramas se llevará a cabo por transmisión de banderas en forma continua entre las tramas. No se ha previsto ningún relleno de tiempo dentro de una trama.-
- d) Estado inactivo de enlace. Un enlace se encuentra en estado inactivo cuando se detecta una condición continua de "1" que persiste durante 15 bits o más. El relleno de tiempo en el enlace en estado inactivo se caracterizará por una condición continua de "1" en el enlace.-
- e) Trama sin validez. Una trama sin validez es una trama que no se encuentra limitada por dos banderas o una trama que es más corta que 32 bits entre banderas.-

**8.6.4.2.5 MODOS.-**

**8.6.4.2.5.1** Modo de funcionamiento. El modo de funcionamiento será el modo asíncrono equilibrado (**ABM**).-

**8.6.4.2.5.1.1** Se permitirá que una estación combinada en **ABM** transmita sin ser invitada por la estación correspondiente.-

**8.6.4.2.5.1.2** Se permitirá que una estación combinada en **ABM** transmita cualquier trama de tipo, orden o respuesta, salvo la trama **DM**.-

**8.6.4.2.5.2** *Modo de no funcionamiento.* El modo de no funcionamiento será el modo desconectado asíncrono (**ADM**) en el cual existe desconexión lógica entre una estación combinada y el enlace de datos.-

**8.6.4.2.5.2.1** Se permitirá que una estación combinada en **ADM** transmita sin ser invitada por la estación correspondiente.-

**8.6.4.2.5.2.2** Las estaciones combinadas en **ADM** transmitirán solamente tramas **SABM**, **DISC**, **UA** y **DM** (véase 8.6.4.2.7, en el que se describen las órdenes y respuestas correspondientes a estos tipos de trama).-

**8.6.4.2.5.2.3** Las estaciones combinadas en **ADM** transmitirán una trama **DM** cuando reciban una trama **DISC** y descartarán todas las otras tramas de orden recibidas, salvo las **SABM**. Si una trama de orden descartada tiene el bit P puesto a "1", la estación combinada transmitirá una trama **DM** con el bit F puesto a "1".-

**8.6.4.2.6** Funciones del campo de control y parámetros correspondientes. Los campos de control contienen una orden y una respuesta y los números secuenciales, según convenga. Se utilizarán tres tipos de campos de control para llevar a cabo:

- a) transferencias de información numeradas (tramas I);
- b) funciones de supervisión numeradas (tramas S); y
- c) funciones de control no numeradas (tramas U).-

Los formatos de sección de campo serán los de la Tabla 8-5. La designación de trama funcional correspondiente a cada tipo de campo de control, así como los parámetros de campo de control utilizados para llevar a cabo estas funciones, se describirán en los párrafos siguientes.-

**8.6.4.2.6.1** El tipo de trama I se utiliza para llevar a cabo las transferencias de información. Salvo en algunos casos particulares, es el único formato al que se permitirá contener un campo de información.-

**8.6.4.2.6.2** El tipo de trama S se destina para órdenes y respuestas de supervisión que se utilizan para llevar a cabo las funciones de control de supervisión del enlace como el acuse de recibo de las tramas de información, el pedido de transmisión o de retransmisión de las tramas de información y el pedido de suspensión temporaria de la transmisión de las tramas I. La trama S no contendrá campo de información.-

**8.6.4.2.6.3** El tipo de trama U se destina a las órdenes y respuestas no numeradas que se utilizan para llevar a cabo funciones adicionales de control del enlace. Una de las respuestas de trama U, la respuesta de rechazo de trama (**FRMR**), contendrá un campo de información; todas las otras tramas del tipo U no contendrán campo de información.-

**8.6.4.2.6.4** Los parámetros de estación relacionados con los tres tipos de campo de control serán los siguientes:

- a) Módulo. Cada trama I recibirá un número secuencial en la emisión N(S) que va de 0 a módulo menos uno (siendo módulo el módulo de los números secuenciales). El módulo será 8. El número máximo de

tramas I numeradas en secuencia que estarán pendientes en una estación (por ejemplo, sin acuse de recibo) en un momento dado, no excederá nunca el módulo de los números secuenciales menos uno. Esta restricción, impuesta al número de tramas pendientes, tiene por objeto evitar cualquier ambigüedad en la asociación de tramas de transmisión con números secuenciales durante el funcionamiento normal y/o durante la corrección de errores.-

- b) La variable de estado en emisión **V(S)** indicará el número secuencial de la trama I siguiente que ha de transmitirse en secuencia.-
  - 1) La variable de estado en emisión adoptará un valor que va de 0 a módulo menos uno (siendo módulo el módulo de numeración secuencial y el ciclo de los números en la totalidad de la gama).-
  - 2) El valor de **V(S)** aumentará en una unidad para cada trama I transmitida en secuencia aunque no excederá del valor de **N(R)** contenido en la última trama recibida en más del número máximo permitido de tramas I pendientes (**k**). Véase el inciso i) a continuación donde figura la definición de k.-
- c) Antes de la transmisión de una trama I a transmitir en secuencia, el valor de N(S) se actualizará para que resulte igual al valor de V(S).
- d) La variable de estado en recepción V(R) indicará el número secuencial de la trama I siguiente que ha de recibirse en secuencia:
  - 1) V(R) adoptará un valor que va de 0 a módulo menos uno.-
  - 2) El valor de V(R) aumentará en una unidad por la recepción de una trama I recibida en secuencia sin error, cuyo número secuencial en la emisión N(S), es igual a V(R).-
- e) Todas las tramas I y S contendrán N(R), número secuencial esperado de la trama siguiente recibida. Antes de la transmisión de una trama I o S, el valor de N(R) se actualizará para que resulte igual al valor corriente de la variable de estado en recepción. N(R) indica que la estación que transmite el número N(R) ha recibido correctamente todas las tramas I cuyos números van hasta N(R) – 1 inclusive.-
- f) Cada estación mantendrá variables independientes de estado en emisión V(S) y de estado en recepción V(R), para las tramas I que emite y recibe. En otros términos, cada estación combinada mantendrá una cuenta V(S) para las tramas I que transmite y una cuenta V(R) para las tramas I que ha recibido correctamente de la estación combinada distante.-
- g) El bit de invitación (P/F) será utilizado por una estación combinada para solicitar (invitación a transmitir) una respuesta o una secuencia de respuestas de parte de la estación combinada distante.-
- h) La estación combinada distante utilizará el bit final (P/F) para indicar la trama de respuesta transmitida en respuesta a una orden de solicitud (invitación a transmitir).-
- i) El número máximo (k) de tramas I numeradas en secuencia que una estación puede tener pendientes (es decir, sin acuse de recibo) en un momento dado es un parámetro de estación que nunca podrá exceder del módulo.-

**Nota.-** k queda determinado por el límite de capacidad de la memoria intermedia de la estación y debería ser objeto de acuerdo bilateral cuando se establezca el circuito.-

#### 8.6.4.2.7 Órdenes y respuestas. Se permitirá que una estación combinada produzca

órdenes o bien respuestas. Una orden contendrá la dirección de la estación distante, mientras que una respuesta contendrá la dirección de la estación emisora. El sistema mnemónico inglés correspondiente a las órdenes y respuestas indicadas para cada uno de los tres tipos de trama (I, S y U) y la correspondiente codificación del campo de control es el que figura en la Tabla 8-6.-

- 8.6.4.2.7.1** La orden trama I suministra el medio de transmitir tramas numeradas en secuencia, a cada una de las cuales se les permite contener un campo de información.-
- 8.6.4.2.7.2** Las órdenes y respuestas de la trama S se utilizarán para realizar funciones de supervisión numeradas (tales como acuse de recibo, invitación a transmitir, suspensión temporaria de la transferencia de la información o corrección de errores).-
- 8.6.4.2.7.2.1** La estación utilizará la orden o respuesta “preparado para recibir” (RR), para:
- indicar que está preparada para recibir una trama I;
  - acusar recibo de las tramas I recibidas precedentemente, cuyos números van hasta  $N(R) - 1$  inclusive;
  - despejar un estado de ocupado que había sido establecido por la transmisión de RNR.

**Nota.-** Se permite a la estación combinada que utilice la orden RR para solicitar una respuesta de la estación combinada distante con el bit de invitación a transmitir puesto a “1”.-

- 8.6.4.2.7.2.2** Estará permitido emitir un rechazo de orden o de respuesta (REJ) para pedir la retransmisión de las tramas a partir de la trama I que lleva el número  $N(R)$ , - donde:
- se acusa recibo de las tramas I cuyos números van hasta  $N(R) - 1$ ;
  - las tramas I adicionales en espera de transmisión inicial deben transmitirse después de las tramas I retransmitidas;
  - se establecerá una sola condición de excepción REJ, de una estación dada a otra, en un instante dado; no se emitirá ninguna otra REJ mientras no se despeje la primera condición de excepción REJ;
  - la condición de excepción REJ puede despejarse (puesta a cero) a partir del momento de la recepción de la trama I con un número  $N(S)$  igual a  $N(R)$  de la orden/respuesta REJ.-
- 8.6.4.2.7.2.3** La orden o respuesta “no preparado para recibir” (RNR), se utilizará para indicar el estado “ocupado”, es decir, la imposibilidad momentánea de aceptar tramas I suplementarias a la llegada, cuando:-
- se acusa recibo de las tramas cuyos números van hasta  $N(R) - 1$  inclusive;
  - no se acusa recibo de la trama  $N(R)$  ni de ninguna trama I subsiguiente recibida (su aceptación se indicará en su momento, durante los intercambios subsiguientes);
  - la liberación del estado “ocupado” se indicará mediante la transmisión de una RR, REJ, SABM, o UA con o sin bit P/F puesto a “1”.

**8.6.4.2.7.2.3.1**

- Una estación que recibe una trama RNR mientras efectúa una transmisión debería cesar de transmitir las tramas I cuanto antes.
- Antes de suspender la transmisión deberían ejecutarse todas las órdenes o respuestas REJ recibidas antes del RNR.

- c) Una estación combinada debería poder utilizar la orden RNR con bit de invitación a transmitir en posición de "1" para obtener de la estación combinada distante una trama de supervisión con el bit final puesto a "1".-

**8.6.4.2.7.2.4** Estará permitido utilizar la orden o la respuesta de rechazo selectivo (SREJ) para pedir la retransmisión de la trama I única numerada N(R) cuando:

- a) se acusa recibo de las tramas cuyos números van hasta  $N(R) - 1$ ; la trama N(R) no se acepta y se aceptan únicamente las tramas I recibidas correctamente y en secuencia después de la trama I pedida; la trama I específica que se ha de retransmitir se indica con el N(R) en la orden/respuesta SREJ;
- b) la condición de excepción SREJ se despeja (puesta a cero) una vez recibida una trama I con número N(S) igual al N(R) del SREJ;
- c) una vez que una estación ha transmitido un SREJ, no se permite transmitir ningún SREJ ni REJ en caso de error de secuencia suplementaria, mientras no se despeje la primera condición de error SREJ;
- d) las tramas I que se han podido transmitir después de la trama I indicada por el SREJ, no se retransmiten en respuesta a un SREJ; y
- e) las tramas I suplementarias en espera de transmisión inicial pueden transmitirse después de la retransmisión de la trama I específica solicitada por el SREJ.-

**8.6.4.2.7.3** Las órdenes y respuestas de trama U se utilizarán para ampliar el número de funciones de control de enlace. Las tramas U transmitidas no incrementarán la cuenta de secuencias en la estación transmisora o en la estación receptora.-

- a) Las órdenes de selección de modo de trama U (SABM y DISC) se utilizarán para poner la estación destinataria en el modo apropiado de respuesta, (ABM o ADM) cuando:
  - 1) a partir de la aceptación de la orden, las variables de estado en emisión V(S) y en recepción V(R) de la estación se ponen a cero;
  - 2) la estación destinataria confirma la aceptación lo antes posible mediante transmisión de un solo acuse de recibo no numerado UA;
  - 3) las tramas transmitidas anteriormente, de las cuales no se ha acusado recibo en el momento en que la orden se ejecuta, quedan sin acuse de recibo;
  - 4) la orden DISC se utiliza para establecer una conexión lógica; es decir, para informar a la estación combinada destinataria que la estación combinada transmisora suspende la operación. Con la orden DISC no se permitirá campo de información.-
- b) La respuesta de acuse de recibo no numerado (UA) será utilizada por una estación combinada para confirmar la recepción y la aceptación de las órdenes no numeradas. Las órdenes no numeradas recibidas sólo se aplican cuando se ha emitido la respuesta UA. Con la respuesta UA no se autorizará campo de información.-
- c) La respuesta de rechazo de trama, (FRMR) que emplea el campo de información que se describe a continuación, se utilizará por parte de una estación combinada en modo de funcionamiento (ABM) para notificar que, de la recepción de una trama sin error FCS, resulta una de las condiciones siguientes:
  - 1) una orden/respuesta sin validez o sin aplicación;

- 2) una trama con un campo de información que exceda la capacidad de la memoria intermedia disponible;
- 3) una trama que posea un número N(R) sin validez.

**Nota.-** Por definición, un número N(R) sin validez es un número que designa una trama I que se ha transmitido anteriormente y de la cual se ha acusado recibo, o bien una trama I que no se ha transmitido y que no es la trama I siguiente en espera de transmisión.-

- d) La respuesta en modo desconectado (DM) se utilizará para señalar un estado de no funcionamiento cuando no haya ninguna conexión lógica entre la estación y el enlace. Con la respuesta DM no se autorizará campo de información.-

**Nota.-** La respuesta DM se enviará para solicitar a la estación combinada distante que emita una orden de selección de modo o, si se envía como respuesta a la recepción de una orden de selección de modo, para informar a la estación combinada distante que la estación transmisora permanece en ADM y no puede ejecutar la orden de selección de modo.-

#### 8.6.4.3 NOTIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE EXCEPCIÓN Y RECUPERACIÓN

En esta sección se describen los procedimientos de recuperación en caso de errores, aplicables después de la detección/aparición de una condición de excepción en el nivel de enlace. Las condiciones de excepción descritas son situaciones derivadas de errores de transmisión, del funcionamiento defectuoso de una estación o de otras circunstancias operacionales.-

- 8.6.4.3.1** Estado de ocupado. El estado de ocupado se produce cuando una estación se encuentra temporalmente incapacitada para recibir o continuar recibiendo tramas I como consecuencia de restricciones internas; por ejemplo, limitación de la capacidad de la memoria intermedia. El estado de ocupado se notificará a la estación combinada distante mediante la transmisión de una trama RNR con el número N(R) de la trama I siguiente esperada. El tráfico pendiente de transmisión puede transmitirse desde la estación en estado de ocupado antes o después de la trama RNR.-

**Nota.-** La continuación de un estado de ocupado debe notificarse mediante la retransmisión de una trama RNR en cada intercambio de trama P/F.-

- 8.6.4.3.1.1** La estación combinada que reciba una trama RNR en ABM suspenderá la transmisión de tramas I lo antes posible, ya sea completando o interrumpiendo la trama que se está transmitiendo. La estación combinada que reciba una RNR lleva a cabo una operación de temporización antes de reanudar la transmisión asíncrona de tramas I, a menos que la estación combinada distante notifique que el estado de ocupado ha sido liberado. Si la trama RNR se recibe como orden con el bit P puesto a "1", la estación receptora responderá con una trama S con el bit F puesto a "1".-

- 8.6.4.3.1.2** Estado de ocupado se liberará en la estación que transmitió la trama RNR cuando cese la restricción interna. La liberación del estado de ocupado se notificará a la estación distante mediante la transmisión de una trama RR, REJ, SABM o UA (con o sin el bit P/F puesto a "1").-

- 8.6.4.3.2** Error en el número secuencial N(S). En la estación receptora se establecerá una condición de excepción por error en el número secuencial N(S) cuando una trama I recibida sin error (ningún error en la FCS) contiene un número secuencial N(S) que no es igual a la variable de estado en recepción V(R) de dicha estación. La estación receptora no acusa recibo de la trama que provocó el error en el número secuencial [es decir, no aumentará su variable de estado en recepción V(R)], ni de las tramas I que pudieran seguirla



mientras no haya recibido una trama I con el número secuencia N(S) correcto. La estación que reciba una o más tramas I con errores de número secuencial, pero sin otros errores, aceptará la información de control contenida en el campo N(R) y el bit P/F para ejecutar las funciones de control de enlace; por ejemplo, para recibir acuse de recibo de las tramas I transmitidas anteriormente [vía el N(R)]; para provocar que la estación responda (bit P puesto a "1").-

- 8.6.4.3.2.1** Cuando se produzca un error de número secuencial, se dispondrá de los medios especificados en **8.6.4.3.2.1.1** y **8.6.4.3.2.1.2** para iniciar la retransmisión de las tramas I pérdidas o con errores. -

### BITS DEL CAMPO DE INFORMACIÓN FRMR PARA FUNCIONAMIENTO (SABM) BÁSICO. -

#### Primer bit transmitido

1	8	9	10	12	13	14	16	17	18	19	20	21	24
campo de control básico rechazado		0	V(S)		v	V(R)		w	x	y	z	puesto a cero	

donde:

El campo de control básico rechazado es el campo de control de la trama recibida que provocó el rechazo de la trama;

V(S) es el valor vigente de la variable de estado en emisión en la estación combinada distante que señala la condición de error (bit 10 = orden inferior);

V(R) es el valor vigente de la variable de estado en recepción en la estación combinada distante que notifica la condición de error (bit 14 = orden inferior);

v puesto a "1" indica que la trama recibida que provocó el rechazo era una respuesta;

w puesto a "1" indica que campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 8 no era válido o no se ha ejecutado;

x puesto a "1" indica que campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 8 se consideró no era válido porque la trama contenía un campo de información cuya inclusión no se autoriza con esta orden. El bit w debe ser puesto a "1" conjuntamente con este bit;

y puesto a "1" indica que campo de información recibido excedió la longitud máxima de campo de información que puede aceptar la estación que señala la condición de error. Este bit se excluye mutuamente con los bits w y x indicados anteriormente;

z puesto a "1" indica que campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 8 contenía un N(R) no válido. Este bit y el bit w anterior, se excluyen mutuamente.

- 8.6.4.3.2.1.1** Cuando se use la orden/respuesta REJ para iniciar la recuperación de una excepción después de haberse detectado un error en el número secuencial, se establecerá cada vez una sola condición de excepción "transmisión de REJ" desde una estación a otra. Se liberará la condición de excepción "transmisión de REJ" cuando se reciba la trama I pedida. Cuando una estación reciba REJ iniciará la retransmisión secuencial de tramas I comenzando por la trama I indicada por el N(R) de la trama REJ.-

- 8.6.4.3.2.1.2** Si, debido a un error de transmisión, una estación receptora no recibiera (o recibiera y descartara) una trama I aislada o bien la o las últimas tramas I de una secuencia de tramas I, no detectará las condiciones de excepción "de secuencia defectuosa" y por consiguiente no transmitirá REJ. La estación que haya transmitido la trama o las tramas I sin acuse de recibo, adoptará las medidas de recuperación apropiadas, después de expirar el período de temporización especificado para el sistema, para determinar el número secuencial a partir del cual debe comenzar la retransmisión.-

- 8.6.4.3.2.1.3** La estación combinada que haya esperado una respuesta más allá del período de temporización, no debería retransmitir inmediatamente todas las tramas sin acuse de recibo. La estación puede pedir informaciones acerca del estado mediante una trama de supervisión.-

**Nota 1.-** Si una estación retransmite después de expirar un período de temporización todas las tramas l sin acuse de recibo, debe estar preparada para recibir la trama REJ siguiente con un número  $N(R)$  superior a su variable de estado en emisión  $V(S)$ .-

**Nota 2.-** Dado que puede ocurrir una situación de conflicto (contención) en el caso de comunicaciones alternadas en ambos sentidos en ABM o ADM, el intervalo de temporización empleado por una estación combinada debe ser mayor que el empleado por la otra estación combinada, para poder resolver el conflicto.-

- 8.6.4.3.3** Error FCS. La estación receptora no aceptará ninguna trama con error FCS y ésta será descartada. La estación receptora no adoptará medida alguna como resultado de la recepción de dicha trama.-

- 8.6.4.3.4** Condición de excepción de rechazo de trama. Se establecerá una condición de excepción de rechazo de trama al recibirse una trama libre de errores, que contenga un campo de control no válido o no realizado, un número  $N(R)$  no válido, o un campo de información que exceda la capacidad de almacenamiento máxima establecida. Si en una estación combinada ocurriera una condición de excepción de rechazo de trama, la estación:

- a) adoptará las medidas de recuperación correspondientes sin notificar a la estación combinada distante la condición de excepción, o
- b) notificará a la estación combinada distante la condición mediante una respuesta FRMR. La estación distante adoptará las medidas de recuperación correspondientes; si, después de esperar un tiempo apropiado, no parecen haberse adoptado medidas de recuperación, la estación combinada que ha señalado la condición de excepción de rechazo de trama puede adoptar las medidas correspondientes.-

Las medidas de recuperación para el funcionamiento en modo equilibrado comprenden la transmisión de una orden cumplida de selección de modo. - También pueden utilizarse en la recuperación funciones de niveles más elevados.-

- 8.6.4.3.5** Conflicto de selección de modo. Existe conflicto cuando una estación combinada emite una orden de selección de modo y, antes de haber recibido una respuesta apropiada (UA o DM), recibe una orden de selección de modo de la estación combinada distante. Esta situación de conflicto se resolverá del modo siguiente:

- a) cuando las órdenes de selección de modo en emisión y en recepción son idénticas, cada estación combinada emitirá una respuesta UA en la primera oportunidad de respuesta que se presente. Cada estación combinada se pondrá inmediatamente en el modo indicado, o bien esperará recibir una respuesta UA antes de efectuar esa operación. En este último caso, si la respuesta UA no se recibe:
  - 1) puede ponerse en el modo cuando expire el período del temporizador de respuesta; o
  - 2) puede reiniciarse la orden de selección de modo;
- b) cuando las órdenes de selección de modo son diferentes, cada estación combinada se pondrá en ADM y emitirá una respuesta DM en la primera oportunidad de respuesta. En caso de conflicto entre una DISC y una orden diferente de selección de modo, no es necesario

adoptar ninguna otra medida.-

**8.6.4.3.6** Funciones de temporización. Las funciones de temporización se utilizarán para detectar que no se han recibido los necesarios o esperados acuses de recibo o respuesta a una trama transmitida anteriormente. La expiración de la función de temporización dará origen a las medidas correspondientes; por ejemplo, la corrección de errores o la reemisión del bit P. La duración de las siguientes funciones de temporización depende del sistema y es objeto de acuerdo bilateral:

- a) las estaciones combinadas proporcionarán una función de temporización para determinar que no se ha recibido una trama con bit F puesto a "1" en respuesta a una trama de orden con bit P a "1". La función de temporización cesará automáticamente al recibo de una trama válida con bit F puesto a "1";
- b) una estación combinada que no tenga pendiente bit P alguno, y que haya transmitido una o más tramas cuyas respuestas se esperan, iniciará una función de temporización para detectar una posible condición de ausencia de respuesta. La función de temporización cesará cuando se reciba una trama I o S cuyo número secuencial N(R) sea superior al último N(R) recibido (de hecho, con acuse de recibo de una o más tramas I).-

## **8.6.5 RED OACI COMÚN DE INTERCAMBIO DE DATOS (CIDIN).-**

### **8.6.5.1 INTRODUCCIÓN.-**

**Nota 1.-** La red OACI común de intercambio de datos (CIDIN) es un elemento del servicio fijo aeronáutico (AFS) que utiliza procedimientos a base de bits, técnicas de almacenamiento y retransmisión, y técnicas de conmutación por paquetes, de conformidad con la Recomendación X.25 del CCITT, para cursar mensajes de aplicaciones específicas del AFS, tales como AFTN e información meteorológica relativa a las operaciones (OPMET).-

**Nota 2.-** La CIDIN proporciona un servicio fiable de red común para la transmisión de mensajes de aplicación, en forma binaria o de texto, a los proveedores de servicios de tránsito aéreo y las agencias explotadoras de aeronaves.-

**8.6.5.1.1** Los centros o estaciones de entrada y salida de la CIDIN se utilizarán para conectar entidades de aplicación a la CIDIN.-

**Nota.-** La interfaz entre la CIDIN y las entidades de aplicación constituye un elemento de implantación local.-

**8.6.5.1.2** Los centros de retransmisión de la CIDIN se utilizarán para remitir paquetes entre los centros o estaciones de entrada y salida de la CIDIN que no estén conectados directamente.-

### **8.6.5.2 GENERALIDADES.-**

**8.6.5.2.1** Definirán cuatro niveles de protocolo para el control de la transferencia de mensajes entre centros de conmutación CIDIN:

- el nivel de protocolo de enlace de datos
- el nivel de protocolo de paquete X.25
- el nivel de protocolo de paquete CIDIN
- el nivel de protocolo de transporte CIDIN

**Nota 1.-** En las Figuras 8-1 y 8-2 se indica la relación entre los términos empleados.-

**Nota 2.** - Los detalles de los procedimientos de comunicaciones y las especificaciones del sistema de la CIDIN, tal como se implantaron en Europa, figuran en el Manual **CIDIN EUR (EUR Doc 005)**.-

#### **8.6.5.2.2 NIVEL DE PROTOCOLO DE ENLACE DE DATOS.-**

**8.6.5.2.2.1** Los paquetes X.25 que hayan de transferirse entre dos centros de conmutación CIDIN o un centro de conmutación CIDIN y una red de datos con conmutación por paquetes adoptarán el formato de tramas de enlace de datos.-

**8.6.5.2.2.2** Cada trama de enlace de datos consistirá en un campo de control de enlace de datos (DLCF), seguido posiblemente de un campo de datos de enlace, y terminará por una secuencia de verificación de trama y una bandera (que es la segunda parte del DLCF). Si existe un campo de datos de enlace, la trama se designará como trama de información.-

**8.6.5.2.2.3** Los paquetes X.25 se transmitirán dentro del campo de datos de enlace de las tramas de información. Solamente habrá un paquete en el campo de datos de enlace.-

#### **8.6.5.2.3 NIVEL DE PROTOCOLO DE PAQUETE X.25.-**

**8.6.5.2.3.1** Cada paquete CIDIN que haya de transferirse en circuitos CIDIN entre centros de conmutación CIDIN tendrá por formato el de un paquete X.25. Cuando se utilice una red de datos con conmutación por paquetes, será admisible que el paquete CIDIN adopte un formato de más de un paquete X.25.-

**8.6.5.2.3.2** La integridad de cada paquete CIDIN se preservará por el protocolo de paquete X.25, transformando cada paquete CIDIN en una secuencia de paquete X.25 completa, tal como se definió en la recomendación X.25 del CCITT.-

**8.6.5.2.3.3** Cada paquete X.25 consistirá en un encabezador de paquete X.25, posiblemente seguido de un campo de datos de usuario (UDF).-

**8.6.5.2.3.4** protocolo de paquete X.25 se basa en la aplicación de procedimientos de circuito virtual. Un circuito virtual se definirá como un trayecto lógico entre dos centros de conmutación CIDIN. Si se utiliza una red de datos con conmutación por paquetes para interconectar dos centros de conmutación CIDIN, el procedimiento permitirá una compatibilidad plena con los procedimientos que deben seguirse para los circuitos virtuales de conformidad con la Recomendación X.25 del CCITT.-

#### **8.6.5.2.4 EL NIVEL DE PROTOCOLO DE PAQUETE CIDIN.-**

**8.6.5.2.4.1** Cada encabezador de transporte y el segmento correspondiente estará precedido por un encabezador de paquete CIDIN. No se utilizará ninguna otra segmentación del mensaje CIDIN entre el nivel de protocolo de transporte y el nivel de protocolo de paquete CIDIN. Por lo tanto, ambos encabezadores se utilizarán en combinación. Juntos, se les denominará campo de control de comunicaciones (CCF). Junto con el segmento del mensaje constituyen los paquetes CIDIN, que se transmitirán como una sola entidad del centro de entrada al o a los centros de salida, a través de uno o más centros de retransmisión, según sea necesario.-

**8.6.5.2.4.2** Los paquetes de un mensaje CIDIN se retransmitirán independientemente por rutas preestablecidas a través de la red, permitiendo así un encabezamiento de alternativa sobre la base de paquetes CIDIN, según sea necesario.-

**8.6.5.2.4.3** El encabezador de paquete CIDIN contendrá información que permita a los centros de retransmisión CIDIN dar curso a los paquetes CIDIN en el orden de prioridad, transmitir los paquetes CIDIN por el o los circuitos de salida apropiados y duplicar o multiplicar los paquetes CIDIN, cuando sea

necesario para difusiones múltiples. La información bastará para aplicar el procedimiento de dirección analizada (supresión de direcciones) a las direcciones de salida, así como a los indicadores de destinatario de los mensajes con formato AFTN.-

#### **8.6.5.2.5 EL NIVEL DE PROTOCOLO DE TRANSPORTE-**

- 8.6.5.2.5.1** La información intercambiada a través de la CIDIN será transmitida como mensajes CIDIN.-
- 8.6.5.2.5.2** La longitud de un mensaje CIDIN estará definida por el número secuencial de paquete CIDIN (CPSN). La longitud máxima permitida es de  $2^{15}$  paquetes lo que, en la práctica, equivale a una longitud ilimitada.-
- 8.6.5.2.5.3** la longitud de un mensaje CIDIN y sus encabezadores de transporte y paquete (tal como se define a continuación) excede de 256 octetos, el mensaje será dividido en segmentos e incluido en el campo de datos de usuario CIDIN de los paquetes CIDIN. Cada segmento estará precedido de un encabezador de transporte con la información que permita reensamblar el mensaje CIDIN en el o los centros de salida, a partir de los segmentos recibidos separadamente y determinar el tratamiento que corresponda al mensaje CIDIN completo recibido.-
- 8.6.5.2.5.4** Todos los segmentos de un mensaje CIDIN contarán con la misma información de identificación de mensaje en el encabezador de transporte. Únicamente serán diferentes el CPSN y el indicador de paquete final CIDIN.-
- 8.6.5.2.5.5** La recuperación de los mensajes se realizará en el nivel de transporte.-

## TABLAS DEL CAPÍTULO 8.-

TABLA 8-1. ALFABETOS TELEGRÁFICOS INTERNACIONALES NÚMS. 2 Y 3.-

Número de la señal	Letras	Cifras	Impulsos Código de 5 unidades		
			Puesta en marcha	12345	Parada
Código Internacional Núm. 2					
1	A	—	A	ZZAAA	Z
2	B	?	A	ZAAZZ	Z
3	C	:	A	AZZZA	Z
4	D	Nota 1	A	ZAAZA	Z
5	E	3	A	ZAAAA	Z
6	F		A	ZAZZA	Z
7	G		A	AZAZZ	Z
8	H		A	AAZAZ	Z
9	I	8	A	AZZAA	Z
10	J	Señal acústica	A	ZZAZA	Z
11	K	(	A	ZZZZA	Z
12	L	)	A	AZAAZ	Z
13	M	.	A	AAZZZ	Z
14	N	,	A	AAZZA	Z
15	O	9	A	AAAZZ	Z
16	P	0	A	AZZAZ	Z
17	Q	1	A	ZZZAZ	Z
18	R	4	A	AZAZA	Z
19	S	'	A	ZAZAA	Z
20	T	5	A	AAAAZ	Z
21	U	7	A	ZZZAA	Z
22	V	=	A	AZZZZ	Z
23	W	2	A	ZZAAZ	Z
24	X	/	A	ZAZZZ	Z
25	Y	6	A	ZAZAZ	Z
26	Z	+	A	ZAAAZ	Z
27	retroceso del carro		A	AAAZA	Z
28	cambio de renglón		A	AZAAA	Z
29	letras		A	ZZZZZ	Z
30	cifras		A	ZZAZZ	Z
31	espaciado		A	AAZAA	Z
32	cinta no perforada		A	AAAAA	Z
33	repetición de la señal				
34	señal α				
35	señal β				

<i>Símbolos</i>	<i>Trabajo en circuito cerrado</i>	<i>Trabajo con doble corriente</i>
A	sin corriente	corriente negativa
Z	corriente positiva	corriente positiva

Nota 1. Usada por la instalación de respuesta.-

**TABLA 8-2. ALFABETO INTERNACIONAL NÚM. 5 (IA-5).-  
(Versión internacional de referencia).**

				b <sub>7</sub>	0	0	0	0	1	1	1	1
				b <sub>6</sub>	0	0	1	1	0	0	1	1
				b <sub>5</sub>	0	1	0	1	0	1	0	1
b <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>		0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	NUL	TC <sub>7</sub> (DLE)	SP	0	@	P	`	p
0	0	0	1	1	TC <sub>1</sub> (SOH)	DC <sub>1</sub>	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	TC <sub>2</sub> (STX)	DC <sub>2</sub>	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	TC <sub>3</sub> (ETX)	DC <sub>3</sub>	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	TC <sub>4</sub> (EOT)	DC <sub>4</sub>	␣	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	TC <sub>5</sub> (ENQ)	TC <sub>8</sub> (NAK)	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	TC <sub>6</sub> (ACK)	TC <sub>9</sub> (SYN)	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	BEL	TC <sub>10</sub> (ETB)	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	FE <sub>0</sub> (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	FE <sub>1</sub> (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	FE <sub>2</sub> Ⓢ (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	FE <sub>3</sub> (VT)	ESC	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0	12	FE <sub>4</sub> (FF)	IS <sub>4</sub> (FS)	,	<	L	\	l	
1	1	0	1	13	FE <sub>5</sub> Ⓢ (CR)	IS <sub>3</sub> (GS)	—	=	M	]	m	}
1	1	1	0	14	SO	IS <sub>2</sub> (RS)	.	>	N	^	n	ø <sup>-</sup>
1	1	1	1	15	SI	IS <sub>1</sub> (US)	/	?	O	—	o	DEL

**NOTAS.-**

**Nota 1.** — Los caracteres de compaginación se destinan a los aparatos cuyos movimientos horizontales y verticales se efectúan separadamente. Si fuera necesario que los equipos efectúen un RETORNO DE CARRO combinado con un movimiento vertical, el mando de este movimiento vertical puede utilizarse para obtener el movimiento combinado. La utilización del mando FE 2 para obtener un movimiento combinado CR y LF, no se autoriza en el régimen internacional por las redes AFS.-

**Nota 2.** — El símbolo ␣ no designa la moneda de ningún país.-

**Nota 3.** — La posición 7/14 se utiliza con el carácter gráfico ` (SOBRERRAYADO), cuya representación gráfica puede variar según los usos nacionales para adoptar el significado del símbolo (TILDE) u otro signo diacrítico, siempre que no exista riesgo de confusión con otro carácter gráfico incluido en la tabla.-

**Nota 4.** - Los símbolos gráficos que figuran en las posiciones 2/2, 2/7, 2/12 y 5/14 significan respectivamente COMILLAS, APÓSTROFO, COMA y FLECHA HACIA ARRIBA. Sin embargo, estos caracteres toman el significado de los signos diacríticos DIÉRESIS, ACENTO AGUDO, CEDILLA y ACENTO CIRCUNFLEJO cuando preceden o siguen el carácter RETROCESO (0/8).

**Nota 5.**- Cuando sea necesario una representación gráfica de los caracteres de mando del Alfabeto internacional Núm. 5 (IA-5) está permitido utilizar los símbolos indicados en la Norma 2047-1975 de la Organización Internacional de Normalización (ISO).

## CARACTERES DE CONTROL

## PRESENTACIÓN GRÁFICA

<i>Abreviatura</i>	<i>Significado</i>	<i>Posición en la tabla de clave</i>	<i>Símbolo</i>	<i>Nota</i>	<i>Denominación</i>	<i>Posición en la tabla de clave</i>
ACK	Acuse de recibo	0/6	(space)		Espacio (véase 7.2)	2/0
BEL	Timbre	0/7	!		Signo de admiración	2/1
BS	Retroceso	0/8	"	4	Comillas, diéresis	2/2
CAN	Anulación	1/8	#		Símbolo de numeración	2/3
CR	Retorno de carro*	0/13	¤	2	Símbolo monetario	2/4
DC	Mando de dispositivo auxiliar	—	%		Porcentaje	2/5
DEL	Supresión	7/15	&		Y	2/6
DLE	Escape de transmisión	1/0	'	4	Apóstrofo, acento agudo	2/7
EM	Fin de medio	1/9	(		Se abre paréntesis	2/8
ENQ	Pregunta	0/5	)		Se cierra paréntesis	2/9
EOT	Fin de transmisión	0/4	*		Asterisco	2/10
ESC	Escape	1/11	+		Signo más	2/11
ETB	Fin de bloque de transmisión	1/7	,	4	Coma, Cedilla	2/12
ETX	Fin de texto	0/3	—		Guión, signo menos	2/13
FE	Caracteres de compaginación	—	.		Punto y aparte (punto)	2/14
FF	Página siguiente	0/12	/		Raya de fracción	2/15
FS	Separador de fichero	1/12	:		Dos puntos	3/10
GS	Separador de grupo	1/13	;		Punto y coma	3/11
HT	Tabulación horizontal	0/9	<		Menor que	3/12
IS	Separador de información	—	=		Signo igual	3/13
LF	Cambio de línea*	0/10	>		Mayor que	3/14
NAK	Acuse de recibo negativo	1/5	?		Signo de interrogación	3/15
NUL	Nulo	0/0	@		a	4/0
RS	Separador de artículo	1/14	[		Se abre corchete	5/11
SI	En código	0/15	\		Raya de fracción invertida	5/12
SO	Fuera de código	0/14	]		Se cierra corchete	5/13
SOH	Comienzo de encabezamiento	0/1	^	4	Flecha hacia arriba,	
SP	Espacio	2/0			acento circunflejo	5/14
STX	Comienzo de texto	0/2	—		Subrayado	5/15
SUB	Carácter de sustitución	1/10	`		Acento grave	6/0
SYN	Sincronización de reposo	1/6	{		Se abre paréntesis de llaves	7/11
TC	Mando de transmisión	—			Raya vertical	7/12
US	Separador de unidad	1/15	}		Se cierra paréntesis de llaves	7/13
VT	Tabulación vertical	0/11	-	3	Sobrerrayado, tilde	7/14

\* Véase la Nota 1.

**SIGNOS DIACRÍTICOS****UNIDAD DE LAS ADSCRIPCIONES DE CARACTERES**

En el juego de caracteres, ciertos símbolos de impresión se pueden diseñar de forma que sea posible utilizarlos para componer letras acentuadas cuando lo requiera el intercambio de información. Para esta composición se necesita una secuencia de tres caracteres que comprenda una letra, RETROCESO y uno de esos símbolos; el símbolo se considera entonces signo diacrítico. Se señala que esos símbolos sólo tienen significación diacrítica cuando van precedidos o seguidos del carácter RETROCESO: por ejemplo, el símbolo que corresponda a la combinación de código 2/7 (') normalmente significa APOSTROFO, pero se transforma en el signo diacrítico ACENTO AGUDO cuando va precedido o seguido del carácter RETROCESO.

**NOMBRES, SIGNIFICADOS Y TIPOS DE LOS SÍMBOLOS GRÁFICOS**

Un nombre designa por lo menos cada uno de los caracteres gráficos. Los nombres se seleccionan para dar los significados que estén conformes con el uso corriente y no para determinar ni para restringir los significados de los símbolos gráficos. No se especifica estilo ni tipo particular alguno para los caracteres gráficos.

**UNIDAD DE LAS ADSCRIPCIONES DE CARACTERES**

Un carácter adscrito a una posición en la tabla no puede colocarse en ninguna otra posición de la misma tabla.



**CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DE LOS CARACTERES DE CONTROL.-**

Algunas definiciones que vienen a continuación se expresan en términos generales, pudiendo ser necesario establecer definiciones de utilización más precisas, para aplicaciones particulares de la tabla de claves en los medios de registro o en los canales de transmisión. Estas definiciones más precisas y la utilización de estos símbolos son objeto de publicación de la **ISO**.-

Denominaciones generales de los caracteres de mando.-

Las denominaciones generales de los caracteres de mando comprenden un nombre específico de categoría seguido de un índice. Se definen como sigue:

**TC** — (Transmission control) — Mando de transmisión — Caracteres de mando descifrados a controlar o a facilitar la transmisión de información por las redes de telecomunicaciones.-

La utilización de los caracteres TC en las redes generales de telecomunicaciones es objeto de publicaciones de la **ISO**. -

Los caracteres de mando de transmisión son: **ACK, DLE, ENQ, EOT, ETB, ETX, NAK, SOH, STX y SYN**.-

**FE** — (Formal effectors) — Caracteres de compaginación — Caracteres de mando destinados principalmente a controlar la presentación o compaginación de la información en los dispositivos de impresión y/o de presentación. Debe entenderse que en las definiciones de caracteres de formato específicos, en cualquier referencia a dispositivos de impresión se incluyen los dispositivos de presentación. En las definiciones de mandos de compaginación, se emplean los siguientes conceptos:

- a) La página está compuesta de un número determinado de renglones de caracteres.-
- b) Los caracteres que forman un renglón ocupan un número determinado de posiciones llamadas posiciones de caracteres.-
- c) La posición activa es la posición del carácter en que aparecería el carácter que está a punto de procesarse si tuviera que imprimirse. La posición activa generalmente adelanta una posición de carácter cada vez.

Los caracteres de compaginación son: **BS, CR, FF, HT, LF y VT**.

**DC** — (Device control) — Mando de dispositivo auxiliar — Caracteres de mando destinados a controlar uno o varios dispositivos auxiliares locales o lejanos conectados a un sistema de tratamiento de datos y/o de telecomunicaciones. La finalidad de estos mandos no es controlar los sistemas de telecomunicaciones; esto debe efectuarse mediante el empleo de caracteres **TC**.-

Más adelante, en Caracteres específicos de mando, se exponen algunos usos preferidos de determinados caracteres **DC**.-

**IS** — (Information separators) — Separadores de información — Caracteres de mando que se utilizan para separar y calificar datos en un sentido lógico. Son cuatro. Pueden utilizarse por orden jerárquico o no jerárquico; en este último caso, el significado específico depende de su aplicación.-

Si se emplean jerárquicamente, el orden ascendente es: **US, RS, GS, FS**.-

En este caso, no pueden dividirse mediante un separador de orden superior de datos normalmente delimitados por un separador especial, si bien se consideraran como delimitados por cualquier separador de orden superior.-

**CARACTERES ESPECIFICADOS DE MANDO.-**

A veces se hace referencia a los miembros individuales de las categorías de mandos por el nombre abreviado de la categoría al que se asigna un índice (por ejemplo, **TC5**), o bien mediante un nombre específico indicativo de su empleo (por ejemplo, **ENQ**).-

Con algunos de los caracteres de mando pueden asociarse significados diferentes, aunque relacionados, si bien para ello sería normalmente necesario un acuerdo entre el que transmite y el que recibe los datos.-

<b>ACK</b>	— ( <b>Acknowledge</b> ) — Acuse de recibo — Carácter de mando de transmisión enviado por el receptor como respuesta afirmativa al transmisor.-
<b>BEL</b>	— ( <b>Bell</b> ) - Timbre — Carácter utilizado cuando hay que atraer la atención; puede accionar dispositivos de alarma o de advertencia.
<b>BS</b>	— ( <b>Backspace</b> ) — Retroceso — Carácter de compaginación que hace retroceder la posición activa a una posición de carácter inmediata anterior en el mismo renglón.-
<b>CAN</b>	— ( <b>Cancel</b> ) — Anulación — Carácter o primer carácter de una secuencia que indica que los datos precedentes son erróneos y que no deben tenerse en cuenta. El significado específico de este carácter debe definirse para cada aplicación y ser objeto de acuerdo particular entre el que transmite y el que recibe.-
<b>CR</b>	— ( <b>Carriage retorno</b> ) — Retorno de carro — Carácter de compaginación que hace retroceder la posición activa a la primera posición de carácter del mismo renglón.-

**MANDOS DE DISPOSITIVOS AUXILIARES.-**

<b>DC1</b>	— Carácter de mando cuya finalidad primordial es poner en marcha o conectar un dispositivo auxiliar. De no necesitarse para este fin, puede emplearse para volver un dispositivo a su modo normal de explotación (véase también <b>DC2</b> y <b>DC3</b> ) o para cualquier otra función de mando de los dispositivos auxiliares que no realizan otros <b>DC</b> .-
<b>DC2</b>	— Carácter de mando cuya finalidad primordial es poner en marcha o conectar un dispositivo auxiliar. De no necesitarse para este fin, puede emplearse para poner un dispositivo en un modo especial de explotación (en cuyo caso <b>DC1</b> , se emplea para volver el dispositivo auxiliar a su modo normal), o para cualquier otra función de control de dispositivo auxiliar que no efectúen otros <b>DC</b> .-
<b>DC3</b>	— Carácter de mando cuya finalidad primordial es detener el funcionamiento de dispositivos auxiliares o desconectarlos. Esta función puede ser una parada de carácter secundario, por ejemplo, espera, pausa, reserva o parada (en cuyo caso se emplea <b>DC</b> , para volver a la explotación normal). De no necesitarse para este fin, puede emplearse para cualquier otra función de control del dispositivo que no efectúen otros <b>DC</b> .-
<b>DC4</b>	— Carácter de mando cuya finalidad primordial es detener el funcionamiento de dispositivos auxiliares o desconectarlos. De no necesitarse para este fin, puede emplearse cualquier otra función del dispositivo que no efectúen otros <b>DC</b> .-

Ejemplos de empleo de los mandos de dispositivos auxiliares:

1) **Una conexión**

Conectado — DC2      Desconectado — DC4

2) **Dos conexiones independientes**

Primera                      Conectado — DC2              Desconectado — DC4

Segunda                      Conectado — DC1              Desconectado — DC3

3) **Dos conexiones dependientes**

Conectado — DC2                      Desconectado — DC4

Conectado — DC1                      Desconectado — DC3

4) **Conexión de entrada y de salida**

Conectado — DC2                      Desconectado — DC4

Conectado — DC1                      Desconectado — DC3

**DEL** — (**Delete**) — Supresión — Carácter que se utiliza principalmente para borrar o tachar caracteres erróneos o no deseados en la cinta perforada.

Los caracteres **DEL** pueden también servir para el relleno en medios físicos o en el tiempo. Pueden intercalarse en una secuencia de datos o extraerse de la misma sin que influya en la información contenida en esta secuencia pero, en tal caso, la inserción o la supresión de esos caracteres puede modificar la presentación de la información, el control de los equipos, o ambas cosas.-

**DLE** — (**Data link escape**) — Escape de transmisión — Carácter de mando de transmisión que modifica la significación de un número limitado de caracteres subsiguientes y que se utiliza exclusivamente para obtener funciones suplementarias de control de transmisión. En las secuencias del **DLE**, sólo pueden utilizarse caracteres gráficos y caracteres de mando de transmisión.-

**EM** — (**End of medium**) — Fin de medio — Carácter de mando que puede utilizarse para identificar el final del medio físico, o de la parte utilizada en un medio físico o de la parte deseada de la información registrada en un medio físico,. La posición de este carácter no corresponde necesariamente al final del medio físico.-

**ENQ** — (**Enquiry**) — Pregunta — Carácter de mando de transmisión utilizado como petición de respuesta de una estación distante. La respuesta puede comprender la identificación de la estación y/o su estado. Cuando se necesita un control de identidad "¿Con quién comunico?" en la red general con conmutación, la primera utilización de carácter ENQ, después de establecida la conexión, significará "¿Con quién comunico?" (identificación de la estación). Una nueva utilización del carácter ENQ puede incluir o no a la función "¿Con quién comunico?", según lo estipulado mediante acuerdo.-

**EOT** — (**End of transmission**) — Fin de transmisión — Carácter de mando de transmisión utilizado para indicar el fin de la transmisión de uno o más textos.

**ESC** — (**Escape**) — Escape — Carácter de mando que se utiliza para proporcionar funciones adicionales de mando. Modifica el significado de un número

limitado de combinaciones de bits subsiguientes al carácter **ESC** que constituyen la secuencia de escape.-

Las secuencias de escape se utilizan para disponer de funciones adicionales de mando que, en ciertos casos, pueden proporcionar juegos de caracteres gráficos fuera del juego normalizado. Estas funciones adicionales no deben utilizarse como mandos suplementarios de transmisión.-

El empleo del carácter **ESC** y de las secuencias de escape en la aplicación de técnicas de ampliación de código es objeto de una norma de la ISO.-

**ETB** — (**End of transmission block**) — Fin de bloque de transmisión — Carácter de mando de transmisión utilizado para indicar el final de un bloque de datos cuando éstos están divididos en bloques para su transmisión.-

**ETX** — (**End of text**) — Fin de texto — Carácter de mando de transmisión utilizado para terminar un texto.-

**FF** — (**Form feed**) — Página siguiente — Carácter de formato que permite adelantar la posición activa a la misma posición de carácter en un renglón predeterminado del formulario o página siguiente.-

**HT** — (**Horizontal tabulation**) — Tabulación horizontal — Carácter de formato que permite adelantar la posición activa a la siguiente posición predeterminada de carácter en el mismo renglón.-

Separadores de información.-

**IS1 (US)** — Carácter de mando que se utiliza para separar y calificar datos en un sentido lógico; ha de determinarse su significado específico en cada caso-

Si se emplea este carácter por orden jerárquico, según lo establecido en la definición general de IS, delimita un elemento de información denominado **UNIDAD**.

**IS2 (RS)** — Carácter de mando que se utiliza para separar y calificar datos en un sentido lógico; ha de determinarse su significado específico en cada caso.

Si se emplea este carácter por orden jerárquico, según lo establecido en la definición general de IS, delimita un elemento de información llamado **REGISTRO**.

**IS3 (GS)** — Carácter de mando que se utiliza para separar y calificar datos en un sentido lógico; ha de determinarse su significado específico en cada caso. Cuando se utiliza este carácter por orden jerárquico, según lo establecido en la definición general del IS, delimita un elemento de información llamado **GRUPO**.-

**IS4 (FS)** — Carácter de mando que se utiliza para separar y calificar datos en un sentido lógico; ha de determinarse su significado específico en cada caso.-

Cuando se utiliza este carácter por orden jerárquico, según lo establecido en la definición general de IS, delimita un elemento de información llamado **FICHERO**.

**LF** — (**Line feed**) — Cambio de línea — Carácter de formato que adelanta la posición activa a la misma posición de carácter en el renglón siguiente.-

**NAK** — (**Negative acknowledge**) — Acuse de recibo negativo — Carácter de mando de transmisión transmitido por un receptor como respuesta negativa al que transmite.-

**NUL** — (**Null**) — Nulo — Carácter de mando que se utiliza para relleno en medios físicos o en el tiempo. Los caracteres NUL pueden intercalarse en una secuencia de datos o extraerse de la misma sin que influyan en la información contenida en esa secuencia pero, en tal caso, la inserción o extracción de esos caracteres puede modificar la presentación de la información, el control de los equipos, o ambas cosas.-

**SI** — (**Shift-in**) — En código — Carácter de mando que se utiliza en combinación con **FUERA DE CÓDIGO Y ESCAPE** para ampliar la serie de caracteres gráficos del código. Restablece los significados normalizados de las

combinaciones de bitios que le siguen. El efecto de este carácter cuando se emplean técnicas de ampliación del código se describe en una norma de la ISO.-

**SO** — (**Shift-out**) — Fuera de código — Carácter de mando que se utiliza en combinación con EN CÓDIGO y ESCAPE para ampliar la serie de caracteres gráficos del código. Modifica el significado de las combinaciones de bitios de las columnas 2 a 7 que le siguen hasta que se llega a un carácter EN CÓDIGO. Sin embargo, no modifica los caracteres **ESPACIO** (2/0) Y **SUPRESIÓN** (7/15). El efecto de este carácter cuando se emplean técnicas de ampliación del código se describe en una norma de la ISO.-

**SOH** — (Start of heading) — Comienzo de encabezamiento — Carácter de mando de transmisión utilizado como primer carácter del encabezamiento de un mensaje de información.-

**SP** — (Space) — Espacio — Carácter que adelanta la posición activa una posición de carácter en el mismo renglón. Este carácter se considera también como un signo gráfico sin impresión.-

**STX** — (Start of text) — Comienzo de texto — Carácter de mando de transmisión que precede al texto y se utiliza para terminar un encabezamiento.-

**SUB** — (Substitute character) — Carácter de sustitución — Carácter de mando que se utiliza para remplazar un carácter que no es válido o que es erróneo. Destinado a ser introducido por medios automáticos.

**SYN** — (Synchronous idle) — Sincronización de reposo — Carácter de mando de transmisión utilizado por un sistema de transmisión síncrona en ausencia de cualquier otro carácter (condición de reposo) para producir una señal a partir de la cual se puede lograr o mantener el sincronismo entre equipos terminales de datos.-

**VT** — (Vertical tabulation) — Tabulación vertical — Carácter de formato, que adelanta la posición activa a la misma posición de carácter en el siguiente renglón predeterminado.-

**TABLA 8-3. CONVERSIÓN DEL ALFABETO TELEGRÁFICO INTERNACIONAL NÚM. 2 (ITA-2) AL ALFABETO INTERNACIONAL NÚM. 5 (IA-5).-**

Posición de letras de la señal núm. ITA-2		Columna/fila IA-5		Posición de cifras de la señal núm. ITA-2		Columna/fila IA-5	
1	A	4/1	A	1	—	2/13	—
2	B	4/2	B	2	?	3/15	?
3	C	4/3	C	3	:	3/10	:
4	D	4/4	D	4		3/15	?
5	E	4/5	E	5	3	3/3	3
6	F	4/6	F	6		3/15	?
7	G	4/7	G	7		3/15	?
8	H	4/8	H	8		3/15	?
9	I	4/9	I	9	8	3/8	8
10	J	4/10	J	10	Señal de atención (Nota 3)	0/7	Bel
11	K	4/11	K	11	(	2/8	(
12	L	4/12	L	12	)	2/9	)
13	M	4/13	M	13	.	2/14	.
14	N	4/14	N	14	,	2/12	,
15	O	4/15	O	15	9	3/9	9
16	P	5/0	P	16	0	3/0	0
17	Q	5/1	Q	17	1	3/1	1
18	R	5/2	R	18	4	3/4	4
19	S	5/3	S	19	'	2/7	'
20	T	5/4	T	20	5	3/5	5
21	U	5/5	U	21	7	3/7	7
22	V	5/6	V	22	=	3/13	=
23	W	5/7	W	23	2	3/2	2
24	X	5/8	X	24	/	2/15	/
25	Y	5/9	Y	25	6	3/6	6
26	Z	5/10	Z	26	+	2/11	+
27	CR	0/13	CR	27	CR	0/13	CR
28	LF	0/10	LF	28	LF	0/10	LF
29	LETRA	*		29	LETRA	*	
	S				S		
30	CIFRAS	*		30	CIFRA	*	
					S		
31	SP	2/0	SP	31	SP	2/0	SP
32		*		32		*	

\* No se hará conversión alguna para estas posiciones; la señal/carácter se suprimirá de los datos.-

**Nota 1.-** La señal de fin de mensaje **NNNN** (en posición de letras y en posición de cifras) se convertirá a **ETX** (0/3).-

**Nota 2.-** La señal de comienzo del mensaje **ZCZC** (en posición de letras y en posición de cifras) se convertirá a **SOH** (0/1).-

**Nota 3.-** La posición de cifras de la señal 10 sólo se convertirá al detectar la alarma de prioridad **AFTN**, la cual se convertirá en cinco veces el carácter **BEL** (0/7).-

**Nota 4.-** Para la conversión a partir del alfabeto ITA.2, se insertará un carácter **STX** (0/2) una vez, al comienzo de la línea siguiente después de la detección de **CR LF** o **LF CR** al fin de la línea de origen.-

**Nota 5.-** La secuencia de siete señales **28 (LF)** se convertirá a un carácter **VT** (0/11).

**TABLA 8-4. CONVERSIÓN DEL ALFABETO TELEGRÁFICO INTERNACIONAL NÚM. 5 (IA-5) AL ALFABETO TELEGRÁFICO INTERNACIONAL NÚM. 2 (ITA-2).-**

Fila \ Col.	0	1	2	3	4	5	6	7
0	*	*	31FL	16F	32F	16L	32F	16L
1	Nota 5	*	32FL	17F	31L	17L	31L	17L
2	*	*	32FL	23F	32L	18L	32L	18L
3	Nota 1	*	32FL	35F	33L	19L	33L	19L
4	*	*	32FL	18F	34L	20L	34L	20L
5	*	*	32FL	20F	35L	21L	35L	21L
6	*	*	32FL	25F	36L	22L	36L	22L
7	Nota 2	*	19FL	21F	37L	23L	37L	23L
8	*	*	11FL	39F	38L	24L	38L	24L
9	*	*	12FL	15F	39L	25L	39L	25L
10	28FL	*	32FL	33F	10L	26L	10L	26L
11	Nota 3	*	26FL	32F	11L	32F	11L	32F
12	*	*	14FL	32F	12L	32F	12L	32F
13	27FL	*	31FL	22F	13L	32F	13L	32F
14	*	*	13FL	32F	14L	32F	14L	32F
15	*	*	24FL	32F	15L	32F	15L	*

\* No se hará conversión alguna de estas posiciones; la señal/carácter se suprimirá de los datos.-

Ejemplo: Para hallar la señal **ITA-2** que corresponde al carácter de la posición **3/6 de IA-5**, obsérvese la columna 3, fila 6.-

**25F** quiere decir señal núm. **25** en la posición de cifras.-

(L significa posición de letras; **FL** designa las dos posiciones).-

**Nota 1.-** El carácter de la posición 0/3 (**ETX**) se convertirá en **ITA-2** en las secuencias **14L, 14L, 14L, 14L (NNNN)**.-

**Nota 2.-** La señal 0/7 (**BEL**) se convertirá únicamente cuando se detecte una secuencia de 5; esta secuencia se convertirá entonces en la secuencia **30, 10F, 10F, 10F, 10F, 10F, 29** en **ITA-2**.-

**Nota 3.-** Para la conversión en **ITA-2**, los caracteres **CR CR LF VT (0/11) ETX (0/3)** se convertirán en **29, 27, 27, 28 28, 28, 28, 28,28, 28, 28, 14L, 14L, 14L, 14L**.-

**Nota 4.-** Para evitar la generación inútil de señales de cifras y letras en **ITA-2**, al hacer la conversión, a partir de **IA-5**, no se asignará ninguna denominación de posición a las funciones no impresoras en **ITA-2 (señales núms. 27, 28, 29, 30, 31)**.-

**Nota 5.-** El carácter 0/1 (**SOH**) se convertirá en la secuencia **26L, 3L, 26L, 3L (ZCZC)** en **ITA-2**.-

**TABLA 8-5. FORMATO DE CAMPO DE CONTROL.-**

Formato de campo de control para	Bits de campo de control							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Transferencia de información (trama 1)	0	$N(S)$			$P$	$N(R)$		
Órdenes/respuestas de supervisión (trama 5)	1	0	$S$	$S$	$P/F$	$N(R)$		
Órdenes/respuestas no numeradas	1	1	$M$	$M$	$P/F$	$M$	$M$	$M$
<p>donde:</p> <p><math>N(S)</math> = número secuencial en la emisión (bit 2 = bit de orden inferior)</p> <p><math>N(R)</math> = número secuencial en la recepción (bit 6 = bit de orden inferior)</p> <p><math>S</math> = bits de función de supervisión</p> <p><math>M</math> = bits de función de modificación</p> <p><math>P</math> = bit de invitación a transmitir (en las órdenes)</p> <p><math>F</math> = bit final (en las respuestas)</p>								

**TABLA 8-6. ÓRDENES Y RESPUESTAS.-**

Tipo	Órdenes		Respuestas	Codificación del campo C						
				1	2	3	4	5	6	7
Transferencia de información	I	(información)		0	$N(S)$			$P$	$N(R)$	
Supervisión	RR	(preparado para recibir)	RR (preparado para recibir)	1	0	0	0	$P/F$	$N(R)$	
	RNR	(no preparado para recibir)	RNR (no preparado para recibir)	1	0	1	0	$P/F$	$N(R)$	
No numerado	REJ	(rechazo)	REJ (rechazo)	1	0	0	1	$P/F$	$N(R)$	
			DM (modo desconectado)	1	1	1	1	$P/F$	0	0
	SABM	(paso al modo equilibrado asíncrono)		1	1	1	1	$P$	1	0
	DISC	(desconexión)		1	1	0	0	$P$	0	1
			UA (acuse de recibo no numerado)	1	1	0	0	$F$	1	1
			FRMR (rechazo de trama)	1	1	1	0	$F$	0	0



## FIGURAS DEL CAPÍTULO 8

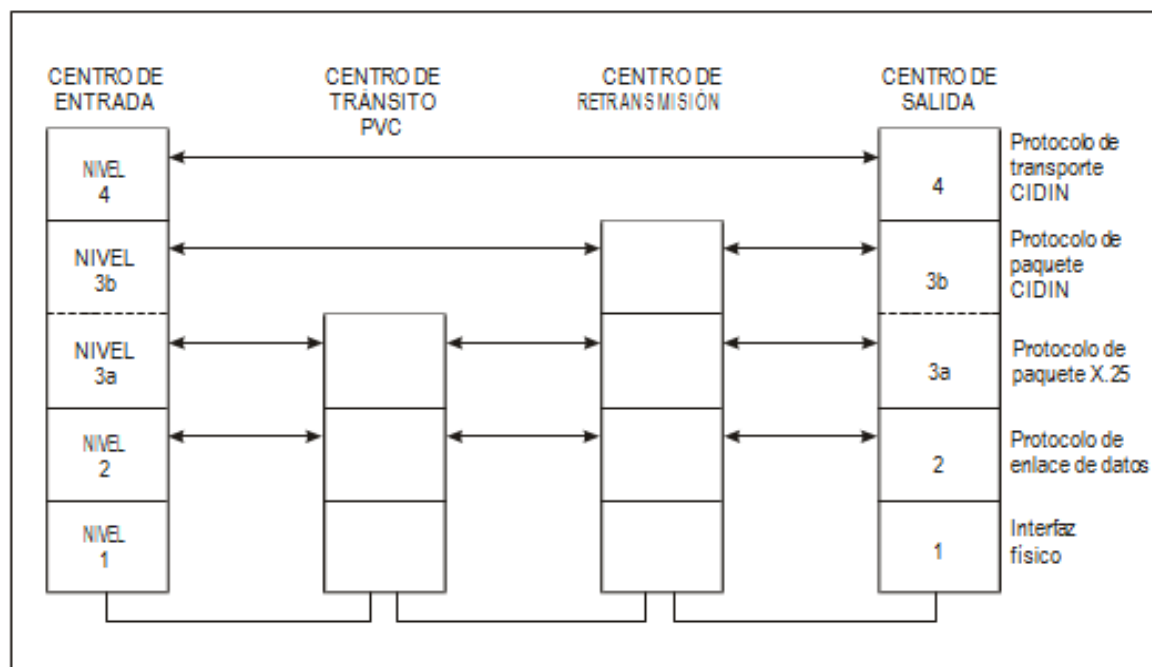


Figura 8-1. Niveles de protocolo CIDIN

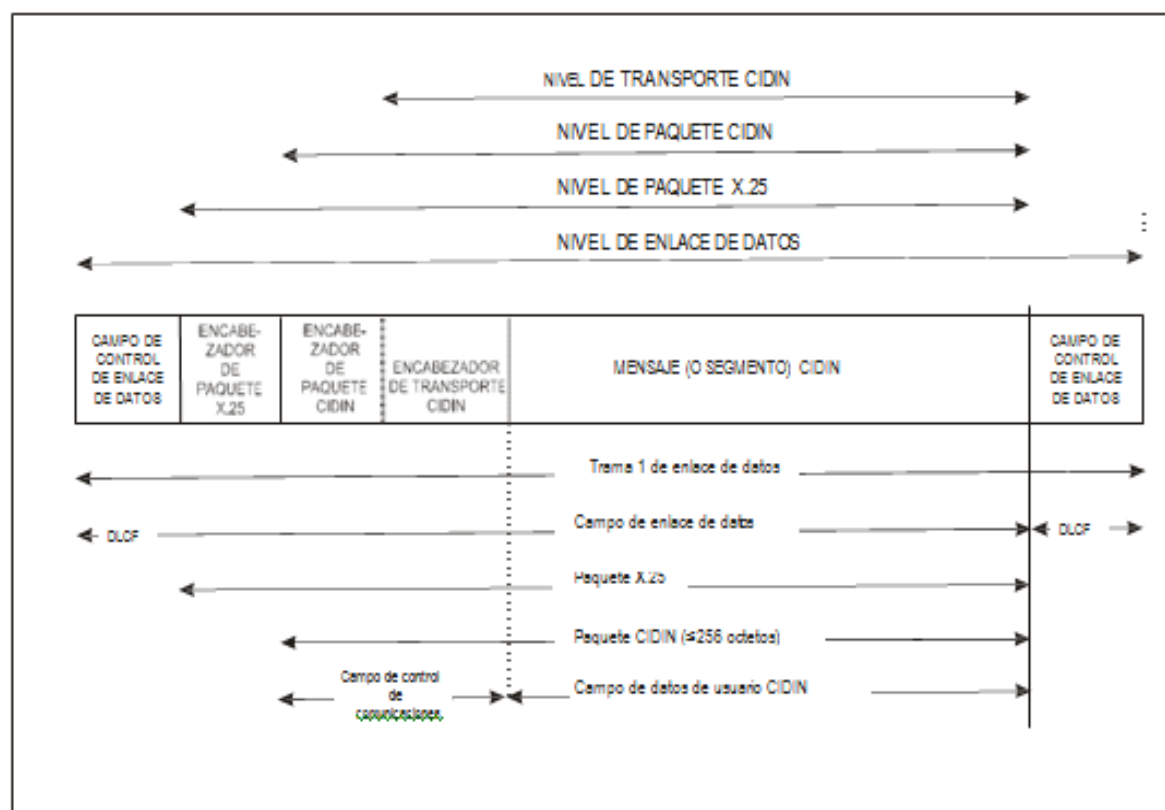


Figura 8-2. Terminología de la CIDIN

## CAPÍTULO 9.

### PLAN DE DIRECCIONES DE AERONAVE.-

- 9.1** La dirección de aeronave será una de las **16 777 214** direcciones de aeronave de 24 bits atribuidas por la **OACI** al Estado de matrícula o a la autoridad de registro de marca común y asignadas según lo prescrito en el Apéndice de este Capítulo.-
- 9.1.1** A los transpondedores que no sean de aeronave y que estén instalados en vehículos de superficie de aeródromo, obstáculos o dispositivos de detección de blancos en **Modo S** fijos con fines de vigilancia y/o seguimiento radar se les asignarán direcciones de aeronave de 24 bits.-
- Nota.-** En estas condiciones específicas, el término “aeronave” puede entenderse como “aeronave (o pseudoaeronave) o vehículo (A/V)” en que un conjunto limitado de datos generalmente es suficiente para los fines operacionales.-*
- 9.1.1.1** Los transpondedores en **Modo S** utilizados en las condiciones específicas mencionadas en **9.1.1** no deberían tener ningún efecto negativo en la performance de los sistemas de vigilancia **ATS** y **ACAS** existentes.-

## APÉNDICE DEL CAPÍTULO 9. -

### PLAN MUNDIAL PARA LA ATRIBUCIÓN, ASIGNACIÓN Y APLICACIÓN DE DIRECCIONES DE AERONAVE.-

#### 1. GENERALIDADES.-

La utilización de los sistemas mundiales de comunicaciones, navegación y vigilancia se basará en la asignación a las aeronaves de direcciones exclusivas compuestas de 24 bits. En ningún momento se asignará una dirección de aeronave a más de una aeronave. La asignación de direcciones de aeronave exige un plan completo de distribución equilibrada y ampliable de direcciones de aeronave que pueda aplicarse en todo el mundo.-

#### 2. DESCRIPCIÓN DEL PLAN.-

En la Tabla 9-1 se señalan bloques de direcciones consecutivas de que pueden disponer los Estados para asignarlas a las aeronaves. Cada bloque se define mediante un patrón fijo de los primeros 4, 6, 9, 12 ó 13 bits de la dirección de 24 bits. En consecuencia, puede disponerse de bloques de diferente magnitud (1 048 576, 262 144, 32 768, 4 096 y 048 direcciones consecutivas respectivamente).

#### 3. ADMINISTRACIÓN DEL PLAN.-

La **Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)** administrará el plan de modo que pueda mantenerse una distribución internacional apropiada de direcciones de aeronave.-

#### 4. ATRIBUCIÓN DE DIRECCIONES DE AERONAVE.-

4.1 La **OACI** atribuirá bloques de direcciones de aeronave al Estado de matrícula o a la autoridad de registro de marca común. Las atribuciones de direcciones a los Estados se efectuarán conforme se indica en la Tabla 9-1.-

4.2 El Estado de matrícula o la autoridad de registro de marca común notificará a la **OACI** cuando sea necesario atribuir a dicho Estado un bloque adicional de direcciones para asignarlas a aeronaves.-

4.3 Cualquier necesidad futura de más direcciones de aeronave habrá de satisfacerse mediante coordinación entre la **OACI** y los Estados de matrícula o autoridades de registro de marca común en cuestión. La solicitud de nuevas direcciones de aeronave deberá hacerse solamente por las autoridades de registro cuando por lo menos el **75%** del número de direcciones ya atribuidas a dicha autoridad de registro hayan sido asignadas a las aeronaves.-

4.4 La **OACI** atribuirá bloques de direcciones de aeronave a los Estados no contratantes que las soliciten.-

#### 5. ASIGNACIÓN DE DIRECCIONES DE AERONAVE.-

5.1 Durante el proceso de matrícula, usando su bloque de direcciones atribuido, el Estado de matrícula o la autoridad de registro de marca común asignará una dirección de aeronave individual a cada aeronave debidamente equipada e inscrita en un registro nacional o internacional (**Tabla 9-1**).-

**Nota.-** En la entrega de una aeronave, se espera que el explotador de la misma comunique al fabricante de aviones la asignación de una dirección. Se

*espera que dicho fabricante u otra organización responsable de un vuelo de entrega garantice la instalación de una dirección correctamente asignada y suministrada por el Estado de matrícula o la autoridad de registro de marca común. En casos excepcionales, puede proporcionarse una dirección temporal de acuerdo con los arreglos que se detallan en el párrafo 7.-*

## 5.2

Las direcciones de aeronave se asignarán a una aeronave de conformidad con los siguientes principios:

- a) en ningún momento se asignará la misma dirección a más de una aeronave excepto a vehículos en la superficie del aeródromo que operen en áreas de movimiento en la superficie. Si el Estado de matrícula aplica esas excepciones, los vehículos a los que se haya asignado la misma dirección no operarán en aeropuertos que disten menos de 1 000 km uno del otro;
- b) se asignará a cada aeronave una sola dirección independientemente de la composición del equipo de a bordo. En caso de que un transpondedor desmontable se comparta entre varias aeronaves ligeras como globos o planeadores, se podrá asignar una dirección única al transpondedor desmontable. Los registros 0816, 2016, 2116, ~~2216~~ y ~~2516~~ del transpondedor desmontable se actualizarán correctamente cada vez que dicho transpondedor se instale en cualquier aeronave;
- c) no se modificará la dirección salvo en circunstancias excepcionales y tampoco se modificará durante el vuelo;
- d) cuando una aeronave cambie de Estado de matrícula, el nuevo Estado que hará la matriculación asignará a la aeronave una nueva dirección de su propio bloque de direcciones atribuido y la dirección vieja de la aeronave se regresará al bloque de direcciones atribuido al Estado que anteriormente había matriculado la aeronave;
- e) la dirección servirá únicamente para la función técnica de direccionamiento e identificación de la aeronave y no para transmitir ninguna información específica; y
- f) no se asignarán a las aeronaves direcciones compuestas de 24 **CEROS** o de **24 UNOS**.-

### 5.2.1

Cualquier método que se emplee para asignar direcciones de aeronave debería garantizar que se use eficientemente todo el bloque de direcciones que se atribuyó a ese Estado.-

## 5.3

Asignación de direcciones de aeronave a aeronaves no tripuladas (UA).

**Nota.-** Los Estados pueden tener que considerar la posibilidad de retener las direcciones de aeronaves no tripuladas (UA) a menos que se cumplan determinados criterios. La utilización adecuada y eficaz de la anchura de banda disponible y de la capacidad en 1 090 MHz es un factor clave para el funcionamiento seguro de los sistemas de vigilancia aeronáutica, incluidos el radar secundario de vigilancia (SSR), la vigilancia dependiente automática - radiodifusión (ADS-B) y los sistemas anticollisión de a bordo (ACAS). Un gran número de UA equipadas con transmisores ADS-B OUT que funcionen en 1 090 MHz pueden perjudicar el funcionamiento de los sistemas de vigilancia de la zona. Se hace referencia al texto de orientación contenido en el Manual de vigilancia aeronáutica (Doc 9924), destinado a ayudar a los Estados a la hora de validar la utilización de 1 090 MHz.

## 6.

### ADMINISTRACIÓN DE LAS ASIGNACIONES DE DIRECCIÓN DE AERONAVES

### 6.1

El Estado de matrícula o la autoridad de registro de marca común administrará el bloque atribuido de direcciones de aeronave de forma que pueda mantenerse una asignación adecuada de las direcciones de aeronave

dentro de su bloque atribuido.

**Nota.-** La dirección de aeronave es un elemento esencial que debe configurarse correctamente en una aeronave para posibilitar la operación de sistemas y funciones tales como el SSR en Modo S, ADS-B, el enlace de datos, la evitación de colisiones y la localización de emergencia.

- 6.2 Los Estados establecerán y publicarán un procedimiento administrativo para solicitar y asignar direcciones de aeronaves.

**Nota.-** En el Manual de vigilancia aeronáutica (Doc 9924) figura un ejemplo de procedimiento administrativo eficaz, que incluye la indicación de la dirección de la aeronave en el certificado de matrícula que puede utilizar el Estado de matrícula o la autoridad de registro de marca común.

- 6.3 El Estado de matrícula o la autoridad de registro de marca común establecerá medidas para garantizar que las aeronaves matriculadas bajo su responsabilidad vuelen con una dirección correcta.

**Nota.-** Pueden encontrarse ejemplos de tales medidas en 2.1.7 del apéndice O del Manual de vigilancia aeronáutica (Doc 9924).

## 7. APLICACIÓN DE LAS DIRECCIONES DE AERONAVE.-

- 7.1 Las direcciones de aeronave se utilizarán para aplicaciones que exijan el encaminamiento de información hacia y desde aeronaves debidamente equipadas.-

**Nota 1.-** Ejemplos de estas aplicaciones son la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN), el SSR en **Modo S**, la ADS-B, el transmisor de localización de emergencia (ELT) y el sistema anticolidión de a bordo (ACAS).-

**Nota 2.-** Esta norma no impide la asignación de direcciones de aeronave para aplicaciones especiales relacionadas con las generales que se definen en este contexto. Como ejemplos de dichas aplicaciones especiales ~~pueden citarse la utilización de direcciones de 24 bits en estaciones terrenas seudoaeronáuticas, para supervisar las estaciones terrenas de tierra del servicio móvil aeronáutico por satélite y en los transpondedores en Modo S del servicio fijo~~ (que notifican la situación de estar en tierra especificada en el **DINAC R10, Volumen IV, 3.1.2.6.10.1.2**) a fin de supervisar el funcionamiento de la estación de tierra en **Modo S**. La asignación de direcciones para aplicaciones especiales ha de efectuarse de conformidad con el procedimiento establecido por el Estado para asignar direcciones de 24 bits a las aeronaves.-

- 7.2 Nunca se utilizará para aplicación alguna la dirección compuesta de **24 CEROS**.-

## 8 ADMINISTRACIÓN DE LAS ASIGNACIONES PROVISIONALES DE DIRECCIÓN DE AERONAVES.-

- 8.1 Se asignarán direcciones provisionales a aeronaves en circunstancias excepcionales cuando los explotadores no hayan podido obtener una dirección de sus Estados de matrícula o de la autoridad de registro de marca común particulares, de forma oportuna. La **OACI** asignará direcciones provisionales a partir del bloque de la “**OACI<sup>1</sup>**” indicado en la **Tabla 9-1**.-

- 8.2 Al solicitar una dirección provisional, el explotador de aeronave proporcionará a la **OACI**: la identificación de aeronave, el tipo y modelo de aeronave, el nombre y la dirección del explotador y una explicación del motivo de la solicitud.-

- 8.2.1 Una vez expedida una dirección provisional a los explotadores de aeronaves, la **OACI** informará al Estado de matrícula acerca de la expedición de la dirección provisional, acerca del motivo y acerca de la duración.-

- 8.3**            **El explotador de aeronave:**
- a)    informará al Estado de matrícula acerca de la asignación provisional y reiterará la solicitud de una dirección permanente; y
  - b)    informará al fabricante de la célula.
- 8.4**            Cuando se obtenga una dirección de aeronave permanente del Estado de matrícula, el explotador:
- a)    informará sin demora a la **OACI**;
  - b)    abandonará su dirección provisional; y
  - c)    dispondrá la codificación de la dirección exclusiva válida en un plazo de 180 días de calendario civil.-
- 8.5**            Si no se obtiene la dirección permanente en un plazo de un año, el explotador de aeronave solicitará de nuevo una dirección provisional de aeronave. En ningún caso se utilizará una dirección provisional de aeronave por parte de un explotador de aeronave por más de un año.-

TABLA 9-1.-

## ATRIBUCIONES A LOS ESTADOS DE DIRECCIONES DE AERONAVE.-

**Nota.** - La columna de la izquierda de la configuración de direcciones de 24 bits representa el bit más significativo (**MSB**) de la dirección.-

Estado	Número de direcciones en el bloque						Atribución de los bloques de direcciones (un guion representa un valor de bits de 0 ó 1)				
	4 024 2 048	4 096	8 192	32 768	262 144	1 048 576					
Afganistán		*					0 1 1 1	0 0	0 0 0	0 0 0	
Albania	*						0 1 0 1	0 0	0 0 0	0 0 1	0 0-
Alemania					*		0 0 1 1	1 1			
Andorra	*						1 1 0 0	1 0	0 1 0	0 0 1	0 -
Angola		*					0 0 0 0	1 0	0 1 0	0 0 0	
Antigua y Barbuda	*						0 0 0 0	1 1	0 0 1	0 1 0	0 0-
Arabia Saudita				*			0 1 1 1	0 0	0 1 0		
Argelia				*			0 0 0 0	1 0	1 0 0		
Argentina					*		1 1 1 0	0 0			
Armenia	*						0 1 1 0	0 0	0 0 0	0 0 0	0 0-
Australia					*		0 1 1 1	1 1			
Austria				*			0 1 0 0	0 1	0 0 0		
Azerbaiyán	*						0 1 1 0	0 0	0 0 0	0 0 0	1 0-
Bahamas							0 0 0 0	1 0	1 0 1	0 0 0	
Bahréin		*					1 0 0 0	1 0	0 1 0	1 0 0	
Bangladesh		*					0 1 1 1	0 0	0 0 0	0 1 0	
Barbados	*						0 0 0 0	1 0	1 0 1	0 1 0	0 0-
Belarús	*						0 1 0 1	0 0	0 1 0	0 0 0	0 0-
Bélgica				*			0 1 0 0	0 1	0 0 1		
Belice	*						0 0 0 0	1 0	1 0 1	0 1 1	0 0-
Benin	*						0 0 0 0	1 0	0 1 0	1 0 0	0 0-
Bhután	*						0 1 1 0	1 0	0 0 0	0 0 0	0 0-
Bolivia (Estado Plurinacional de)		*					1 1 1 0	1 0	0 1 0	1 0 0	
Bosnia y Herzegovina	*						0 1 0 1	0 0	0 1 0	0 1 1	0 0-
Botswana	*						0 0 0 0	0 0	1 1 0	0 0 0	0 0-
Brasil					*		1 1 1 0	0 1			
Brunei Darussalam	*						1 0 0 0	1 0	0 1 0	1 0 1	0 0-
Bulgaria				*			0 1 0 0	0 1	0 1 0		
Burkina Faso		*					0 0 0 0	1 0	0 1 1	1 0 0	
Burundi		*					0 0 0 0	0 0	1 1 0	0 1 0	
Cabo Verde	*						0 0 0 0	1 0	0 1 0	1 1 0	0 0
Camboya		*					0 1 1 1	0 0	0 0 1	1 1 0	
Camerún		*					0 0 0 0	0 0	1 1 0	1 0 0	
Canadá					*		1 1 0 0	0 0			
Chad		*					0 0 0 0	1 0	0 0 0	1 0 0	

Estado	Número de direcciones en el bloque						Atribución de los bloques de direcciones (un guion representa un valor de bits de 0 ó 1)					
	1 024 2 048	4 096	8 192	32 768	262 144	1 048 576						
Chile		*					1 1 1 0	1 0	0 0 0	0 0 0		
China					*		0 1 1 1	1 0				
Chipre	*						0 1 0 0	1 1	0 0 1	0 0 0	0 0	
Colombia		*	*				0 0 0 0	1 0	1 0 1	1 0 0		
Comoras	*						0 0 0 0	0 0	1 1 0	1 0 1	0 0	
Congo		*					0 0 0 0	0 0	1 1 0	1 1 0		
Costa Rica		*					0 0 0 0	1 0	1 0 1	1 1 0		
Côte d'Ivoire		*					0 0 0 0	0 0	1 1 1	0 0 0		
Croacia	*						0 1 0 1	0 0	0 0 0	0 0 1	1 1	
Cuba		*					0 0 0 0	1 0	1 1 0	0 0 0		
Dinamarca				*			0 1 0 0	0 1	0 1 1			
Djibouti	*						0 0 0 0	1 0	0 1 1	0 0 0	0 0	
Dominica	*						1 1 0 0	1 0	0 1 0	0 1 0	0	
Ecuador		*					1 1 1 0	1 0	0 0 0	1 0 0		
Egipto				*			0 0 0 0	0 0	0 1 0			
El Salvador		*					0 0 0 0	1 0	1 1 0	0 1 0		
Emiratos Árabes Unidos		*					1 0 0 0	1 0	0 1 0	1 1 0		
Eritrea	*						0 0 1 0	0 0	0 0 0	0 1 0	0 0	
Eslovaquia	*						0 1 0 1	0 0	0 0 0	1 0 1	1 1	
Eslovenia	*						0 1 0 1	0 0	0 0 0	1 1 0	1 1	
España					*		0 0 1 1	0 1				
Estados Unidos						*	1 0 1 0					
Estonia	*						0 1 0 1	0 0	0 1 0	0 0 1	0 0	
Eswatini	*						0 0 0 0	0 1	1 1 1	0 1 0	0	
Etiopía		*					0 0 0 0	0 1	0 0 0	0 0 0		
Federación de Rusia						*	0 0 0 1					
Fiji		*					1 1 0 0	1 0	0 0 1	0 0 0		
Filipinas				*			0 1 1 1	0 1	0 1 1			
Finlandia				*			0 1 0 0	0 1	1 0 0			
Francia					*		0 0 1 1	1 0				
Gabón		*					0 0 0 0	0 0	1 1 1	1 1 0		
Gambia		*					0 0 0 0	1 0	0 1 1	0 1 0		
Georgia	*						0 1 0 1	0 0	0 1 0	1 0 0	0 0	
Ghana		*					0 0 0 0	0 1	0 0 0	1 0 0		
Granada	*						0 0 0 0	1 1	0 0 1	1 0 0	0 0	
Grecia				*			0 1 0 0	0 1	1 0 1			
Guatemala		*					0 0 0 0	1 0	1 1 0	1 0 0		
Guinea		*					0 0 0 0	0 1	0 0 0	1 1 0		
Guinea-Bissau	*						0 0 0 0	0 1	0 0 1	0 0 0	0 0	
Guinea Ecuatorial		*					0 0 0 0	0 1	0 0 0	0 1 0		



Estado	Número de direcciones en el bloque						Atribución de los bloques de direcciones (un guion representa un valor de bits de 0 ó 1)					
	<del>4 024</del> 2 048	4 096	8 192	32 768	262 144	1 048 576						
Guyana		*					0 0 0 0	1 0	1 1 0	1 1 0	--	-----
Haiti		*					0 0 0 0	1 0	1 1 1	0 0 0	--	-----
Honduras		*					0 0 0 0	1 0	1 1 1	0 1 0	--	-----
Hungría				*			0 1 0 0	0 1	1 1 0	--	--	-----
Islandia		*					0 1 0 0	1 1	0 0 1	1 0 0	--	-----
India					*		1 0 0 0	0 0	--	--	--	-----
Indonesia				*			1 0 0 0	1 0	1 0 0	--	--	-----
Irán (República Islámica de)				*			0 1 1 1	0 0	1 1 0	--	--	-----
Iraq				*			0 1 1 1	0 0	1 0 1	--	--	-----
Irlanda		*					0 1 0 0	1 1	0 0 1	0 1 0	--	-----
Islas Cook	*						1 0 0 1	0 0	0 0 0	0 0 1	0 0	-----
Islas Marshall	*						1 0 0 1	0 0	0 0 0	0 0 0	0 0	-----
Islas Salomón	*						1 0 0 0	1 0	0 1 0	1 1 1	0 0	-----
Israel				*			0 1 1 1	0 0	1 1 1	--	--	-----
Italia					*		0 0 1 1	0 0	--	--	--	-----
Jamaica		*					0 0 0 0	1 0	1 1 1	1 1 0	--	-----
Japón					*		1 0 0 0	0 1	--	--	--	-----
Jordania				*			0 1 1 1	0 1	0 0 0	--	--	-----
Kazajstán	*						0 1 1 0	1 0	0 0 0	0 1 1	0 0	-----
Kenya		*					0 0 0 0	0 1	0 0 1	1 0 0	--	-----
Kirguistán	*						0 1 1 0	0 0	0 0 0	0 0 1	0 0	-----
Kiribati	*						1 1 0 0	1 0	0 0 1	1 1 0	0 0	-----
Kuwait		*					0 1 1 1	0 0	0 0 0	1 1 0	--	-----
<del>La ex República</del>	*						<del>0 1 0 1</del>	<del>0 0</del>	<del>0 1 0</del>	<del>0 1 0</del>	<del>0 0</del>	-----
<del>— Yugoslavia de</del>												
<del>— Macedonia</del>												
Lesotho	*						0 0 0 0	0 1	0 0 1	0 1 0	0 0	-----
Letonia	*						0 1 0 1	0 0	0 0 0	0 1 0	1 1	-----
Libano				*			0 1 1 1	0 1	0 0 1	--	--	-----
Liberia		*					0 0 0 0	0 1	0 1 0	0 0 0	--	-----
<del>Jamahiriyá Árabe</del>				*			0 0 0 0	0 0	0 1 1	--	--	-----
Libia												
Lituania	*						0 1 0 1	0 0	0 0 0	0 1 1	1 1	-----
Luxemburgo	*						0 1 0 0	1 1	0 1 0	0 0 0	0 0	-----
Macedonia del Norte	*						0 1 0 1	0 0	0 1 0	0 1 0	0 0	-----
Madagascar		*					0 0 0 0	0 1	0 1 0	1 0 0	--	-----
Malasia				*			0 1 1 1	0 1	0 1 0	--	--	-----
Malawi		*					0 0 0 0	0 1	0 1 1	0 0 0	--	-----

Estado	Número de direcciones en el bloque						Atribución de los bloques de direcciones (un guion representa un valor de bits de 0 ó 1)									
	1 024	4 096	8 192	32 768	262 144	1 048 576										
	2 048															
Maldivas	*						0 0 0 0	0 1	0 1 1	0 1 0	0 0	---	---	---	---	---
Mali		*					0 0 0 0	0 1	0 1 1	1 0 0	--	---	---	---	---	---
Malta	*						0 1 0 0	1 1	0 1 0	0 1 0	0 0	---	---	---	---	---
Mauritania	*						0 0 0 0	0 1	0 1 1	1 1 0	0 0	---	---	---	---	---
Mauricio	*						0 0 0 0	0 1	1 0 0	0 0 0	0 0	---	---	---	---	---
México				*			0 0 0 0	1 1	0 1 0	---	--	---	---	---	---	---
Micronesia; (Estados Federados de)	*						0 1 1 0	1 0	0 0 0	0 0 1	0 0	---	---	---	---	---
Mónaco	*						0 1 0 0	1 1	0 1 0	1 0 0	0 0	---	---	---	---	---
Mongolia	*						0 1 1 0	1 0	0 0 0	0 1 0	0 0	---	---	---	---	---
Montenegro	*						0 1 0 1	0 0	0 1 0	1 1 0	0 0	---	---	---	---	---
Marruecos				*			0 0 0 0	0 0	1 0 0	---	--	---	---	---	---	---
Mozambique		*					0 0 0 0	0 0	0 0 0	1 1 0	--	---	---	---	---	---
Myanmar		*					0 1 1 1	0 0	0 0 0	1 0 0	--	---	---	---	---	---
Namibia	*						0 0 1 0	0 0	0 0 0	0 0 1	0 0	---	---	---	---	---
Nauru	*						1 1 0 0	1 0	0 0 1	0 1 0	0 0	---	---	---	---	---
Nepal		*					0 1 1 1	0 0	0 0 1	0 1 0	--	---	---	---	---	---
Nueva Zelandia				*			1 1 0 0	1 0	0 0 0	---	--	---	---	---	---	---
Nicaragua		*					0 0 0 0	1 1	0 0 0	0 0 0	--	---	---	---	---	---
Niger		*					0 0 0 0	0 1	1 0 0	0 1 0	--	---	---	---	---	---
Nigeria		*					0 0 0 0	0 1	1 0 0	1 0 0	--	---	---	---	---	---
Noruega				*			0 1 0 0	0 1	1 1 1	---	--	---	---	---	---	---
Omán	*						0 1 1 1	0 0	0 0 1	1 0 0	0 0	---	---	---	---	---
Pakistán				*			0 1 1 1	0 1	1 0 0	---	--	---	---	---	---	---
Países Bajos, Reino de los				*			0 1 0 0	1 0	0 0 0	---	--	---	---	---	---	---
Palau	*						0 1 1 0	1 0	0 0 0	1 0 0	0 0	---	---	---	---	---
Panamá		*					0 0 0 0	1 1	0 0 0	0 1 0	--	---	---	---	---	---
Papua Nueva Guinea		*					1 0 0 0	1 0	0 1 1	0 0 0	--	---	---	---	---	---
Paraguay		*					1 1 1 0	1 0	0 0 1	0 0 0	--	---	---	---	---	---
Perú		*					1 1 1 0	1 0	0 0 1	1 0 0	--	---	---	---	---	---
Polonia				*			0 1 0 0	1 0	0 0 1	---	--	---	---	---	---	---
Portugal				*			0 1 0 0	1 0	0 1 0	---	--	---	---	---	---	---
Qatar	*	*					0 0 0 0	0 1	1 0 1	0 1 0	0 0	---	---	---	---	---
Reino Unido					*		0 1 0 0	0 0	---	---	--	---	---	---	---	---
República Checa				*			0 1 0 0	1 0	0 1 1	---	--	---	---	---	---	---
República Centroafricana		*					0 0 0 0	0 1	1 0 1	1 0 0	--	---	---	---	---	---

Estado	Número de direcciones en el bloque						Atribución de los bloques de direcciones (un guion representa un valor de bits de 0 ó 1)
	4 024 2 048	4 096	8 192	32 768	262 144	1 048 576	
República de Corea	*			*			0 1 1 1 0 0 0 1 1 --- --
República de Moldova	*						0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 4
República Democrática del Congo		*					0 0 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 ---
República Democrática Popular Lao		*					0 1 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 ---
República Dominicana		*					0 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 ---
República Popular Democrática de Corea				*			0 1 1 1 0 0 1 0 0 --- --
República Unida de Tanzania		*					0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 ---
Rumania				*			0 1 0 0 1 0 1 0 0 --- --
Rwanda		*					0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 1 0 ---
Samoa	*						1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
San Marino	*						0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Santa Lucía	*						1 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0
Santo Tomé y Príncipe	*						0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0
Senegal		*					0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 ---
Serbia				*			0 1 0 0 1 1 0 0 0 --- --
Seychelles	*						0 0 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0
Sierra Leona	*						0 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 0
Singapur				*			0 1 1 1 0 1 1 0 1 --- --
Somalia		*					0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 ---
Sri Lanka				*			0 1 1 1 0 1 1 1 0 --- --
Sudáfrica				*			0 0 0 0 0 0 0 0 1 --- --
Sudán		*					0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 ---
Sudán del Sur	*						1 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 0 -
Suecia				*			0 1 0 0 1 0 1 0 1 --- --
Suiza				*			0 1 0 0 1 0 1 1 0 --- --
Suriname		*					0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 ---
<del>Suazilandia</del>	*						0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 0
Tailandia				*			1 0 0 0 1 0 0 0 0 --- --
Tayikistán	*						0 1 0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0
Timor-Leste	*						1 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0 1 0 -
Túnez				*			0 0 0 0 0 0 1 0 1 --- --
<del>Türkiye-Turquía</del>				*			0 1 0 0 1 0 1 1 1 --- --
Turkmenistán	*						0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 -
Tuvalu	*						1 1 0 0 1 0 0 1 0 1 1 1 0 -
Uganda		*					0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 ---

Estado	Número de direcciones en el bloque						Atribución de los bloques de direcciones (un guion representa un valor de bits de 0 ó 1)							
	<del>1 024</del> 2 048	4 096	<del>8 192</del>	32 768	262 144	1 048 576								
Ucrania				*			0 1 0 1	0 0	0 0 1	---	--	-----		
Uruguay		*					1 1 1 0	1 0	0 1 0	0 0 0	--	-----		
Uzbekistán	*						0 1 0 1	0 0	0 0 0	1 1 1	1 +	-----		
Vanuatu	*						1 1 0 0	1 0	0 1 0	0 0 0	0 0	-----		
Venezuela (República Bolivariana de)				*			0 0 0 0	1 1	0 1 1	---	--	-----		
Viet Nam				*			1 0 0 0	1 0	0 0 1	---	--	-----		
Yemen		*					1 0 0 0	1 0	0 1 0	0 0 0	--	-----		
Zambia		*					0 0 0 0	1 0	0 0 1	0 1 0	--	-----		
Zimbabwe	*						0 0 0 0	0 0	0 0 0	1 0 0	0 0	-----		
Otras atribuciones														
OACI <sup>1</sup>				*			1 1 1 1	0 0	0 0 0	---	--	-----		
OACI <sup>2</sup>	*						1 0 0 0	1 0	0 1 1	0 0 1	0 0	-----		
OACI <sup>2</sup>	*						1 1 1 1	0 0	0 0 1	0 0 1	0 0	-----		

1. La OACI administra este bloque para asignar direcciones provisionales de aeronave según lo descrito en la sección 7.

2. Bloque atribuido para uso especial en interés de la seguridad de vuelo.

## **CAPÍTULO 10.-**

### **COMUNICACIONES PUNTO A MULTIPUNTO.-**

#### **10.1 SERVICIO VÍA SATÉLITE PARA LA DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA.-**

**10.1.1** El servicio de telecomunicaciones punto a multipunto por satélite en apoyo de la difusión de información aeronáutica se basará en servicios protegidos permanentes y que no cedan a derecho preferente, tal como se definen en las recomendaciones pertinentes del CCITT.-

#### **10.2 SERVICIO VÍA SATÉLITE PARA LA DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN ELABORADA POR EL WAFS.-**

**10.2.1** El sistema debería presentar las siguientes características:

- a)* frecuencias — banda C, tierra a satélite, banda de 6 GHz, satélite a tierra, banda de 4 GHz;
- b)* capacidad de velocidad de señalización efectiva no inferior a 9 600 bits/s;
- c)* proporción de errores en los bits — inferior a 1 en  $10^7$ ;
- d)* corrección de errores sin canal de retorno; y
- e)* 99,95% de disponibilidad.-

**\*\*\*\***

## CAPÍTULO 11.-

### ENLACE DE DATOS HF.-

#### 11.1 DEFINICIONES Y FUNCIONES DEL SISTEMA.-

**Nota.-** Las normas y métodos recomendados siguientes son específicos del enlace de datos en alta frecuencia (**HFDL**) y son complementarios de los requisitos especificados en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la **UIT (Apéndice 27)**. El **HFDL** es una subred móvil de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (**ATN**) que funciona en las bandas de alta frecuencia del servicio móvil aeronáutico (**R**). Además, el **HFDL** puede proporcionar funciones ajenas a la **ATN**, tales como el servicio de enlace directo (**DLS**). El sistema **HFDL** debe capacitar a las aeronaves para intercambiar datos con los usuarios de base terrestre.-

##### 11.1.1 DEFINICIONES.-

**ÁREA DE COBERTURA OPERACIONAL DESIGNADA (DOC).** Área en la que se proporciona un servicio particular y en la que se protegen las frecuencias asignadas al servicio.-

**Nota.-** Esta área puede, después de establecer la coordinación adecuada para asegurar la protección de frecuencias, ampliarse a áreas fuera de las áreas de adjudicación contenidas en el **Apéndice S27** del Reglamento de Radiocomunicaciones.-

**CALIDAD DE SERVICIO (QOS).** Información correspondiente relacionada a las características de transferencia de datos utilizados por los diversos protocolos de comunicaciones para desempeñar los diversos niveles de ejecución destinados a los usuarios de la red.-

**MICROPLAQUETA CODIFICADA.** Salida "1" o "0" del codificador convolucional a media ( $\frac{1}{2}$ ) o un cuarto ( $\frac{1}{4}$ ) de velocidad.-

**MODULACIÓN POR DESPLAZAMIENTO DE FASE-M (M-PSK).** Modulación de fase digital que hace que la forma de onda de la portadora tome un valor M del conjunto de valores M.-

**POTENCIA MÁXIMA DE ENVOLVENTE (PEP).** Potencia máxima de la señal modulada proporcionada por el transmisor a la línea de transmisión de la antena.-

**SERVICIO DE ENLACE DIRECTO (DLS).** Servicio de comunicaciones de datos que no trata de corregir automáticamente los errores, detectados o no detectados, en la capa de enlace del trayecto de comunicaciones aire-tierra. (El control de errores pueden efectuarlo los sistemas de usuario de extremo.). -

**SERVICIO DE ENLACE FIABLE (RLS).** Servicio de comunicaciones de datos proporcionado por la subred que ejecuta automáticamente el control de errores por su enlace, mediante la detección de errores y la retransmisión solicitada de las unidades de señalización que se hayan descubierto con errores. -

**SÍMBOLO M-PSK.** Uno de los posibles desplazamientos de fase M de la portadora modulada M-PSK que representa un grupo de microplaquetas con codificación  $\log_2 M$ .-

**UNIDAD DE DATOS DE PROTOCOLO DE ACCESO AL MEDIO (MPDU).** Unidad de datos que encapsula uno o más LPDU.-

**UNIDAD DE DATOS DE PROTOCOLO DE ENLACE (LPDU).** Unidad de datos que encapsula un segmento de una HFNPDU. -

**UNIDAD DE DATOS DE PROTOCOLO DE CAPA FÍSICA (PPDU).** Unidad de datos remitida a la capa física para fines de transmisión o decodificada por la capa física después de la recepción. -

**UNIDAD DE DATOS DE PROTOCOLO DE RED DE ALTA FRECUENCIA - (HFNPDU).** Paquete de datos de usuario. -

**Unidad de datos de protocolo de señales espontáneas (SPDU).** Paquete de datos que se radiodifunde cada 32 segundos por una estación de tierra **HFDL** en cada una de sus frecuencias de funcionamiento y que incluye la información para gestión de enlace. -

## 11.2 **SISTEMA DE ENLACE DE DATOS HF. -**

### 11.2.1 **ARQUITECTURA DEL SISTEMA. -**

El sistema **HFDL** consistirá en uno o más subsistemas de estación de tierra y de estación de aeronave que aplican el protocolo **HFDL** (véase **11.3**). En el sistema **HFDL** se incluirá también un subsistema de gestión de tierra (véase **11.4**).-

#### 11.2.1.1 **SUBSISTEMAS DE ESTACIÓN DE AERONAVE Y DE ESTACIÓN DE TIERRA.**

El subsistema de estación de aeronave **HFDL** y el subsistema de estación de tierra **HFDL** comprenderán las siguientes funciones:

- a) transmisión y recepción **HF**;
- b) modulación y demodulación de datos; y
- c) aplicación del protocolo y selección de frecuencias **HFDL**.

#### 11.2.2 **COBERTURA OPERACIONAL. -**

Las asignaciones de frecuencias para el **HFDL** estarán protegidas en toda su área de cobertura operacional designada (**DOC**). -

**Nota 1.-** Las áreas **DOC** pueden ser distintas de las actuales **MWARA** y **RDARA** definidas en el **Apéndice 27** del Reglamento de Radiocomunicaciones de la **UIT**. -

**Nota 2.-** Se requiere nueva coordinación con la **UIT** para los casos en los que las áreas **DOC** no se conformen a las áreas de adjudicación especificadas en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la **UIT**. -

#### 11.2.3 **REQUISITOS DE TRANSPORTE DE EQUIPO HFDL-**

Se establecerán los requisitos de transporte de equipo **HFDL** en base a acuerdos regionales de navegación aérea en los que se especifique el espacio aéreo de operaciones y el calendario de fechas de implantación. -

#### 11.2.3.1 **AVISO. -**

En los acuerdos mencionados se estipulará que debe proporcionarse un aviso anticipado de por lo menos dos años respecto de la obligatoriedad de llevar el equipo de a bordo. -

#### 11.2.4 **INTERCONEXIÓN DE REDES DE ESTACIÓN DE TIERRA. -**

##### 11.2.4.1 Los subsistemas de estación de tierra **HFDL** deberían estar interconectados mediante un subsistema común de gestión de tierra. -

**Nota. -** Esto proporciona una subred distribuida, con un punto de unión a la subred (**SNPA**) que depende del método de implantación, con lo que se permite el mantenimiento de las conexiones de circuitos virtuales a medida que las

estaciones de aeronave transitan entre áreas de cobertura operacional designada. La distribución puede ser multirregional o mundial. -

#### 11.2.5 **SINCRONIZACIÓN DE LA ESTACIÓN DE TIERRA. -**

La sincronización de los subsistemas de estación de tierra **HFDL** estará dentro del margen de  $\pm 5$  ms **UTC**. Debe remitirse una notificación apropiada a todos los subsistemas de estación de aeronave y de estación de tierra, respecto a cualquier estación que no funcione dentro del margen de  $\pm 25$  ms **UTC**, para que haya continuidad en el funcionamiento del sistema. -

#### 11.2.6 **CALIDAD DE SERVICIO. -**

##### 11.2.6.1 **PROPORCIÓN DE ERRORES RESIDUALES POR PAQUETE. -**

La proporción de errores no detectados en un paquete de usuario de red que contenga entre 1 y 128 octetos de datos de usuario será igual o inferior a 1 en  $10^6$ . -

##### 11.2.6.2 **RAPIDEZ DE SERVICIO. -**

Los retardos de tránsito y transferencia de paquetes de usuario de red (**128 octetos**) cuyas prioridades están definidas en la **Parte I, Capítulo 4, Tabla 4-26** para prioridades de mensajes de 7 a 14, no excederán de los valores de la **Tabla 11-1\***. -

#### 11.3 **PROTOCOLO DE ENLACE DE DATOS HF. -**

El protocolo **HFDL** consistirá en una capa física, una capa de enlace y una capa de subred según lo especificado a continuación. -

**Nota.** - El protocolo **HFDL** es un protocolo por capas y es compatible con el modelo de referencia para interconexión de sistemas abiertos (**OSI**). El protocolo permite que el **HFDL** funcione como una subred compatible con la red de telecomunicaciones aeronáuticas (**ATN**). Los detalles del protocolo se describen en el Manual sobre enlace de datos de alta frecuencia (**HFDL**) (**Doc 9741**). -

##### 11.3.1 **CARACTERÍSTICAS RF DE LA CAPA FÍSICA. -**

Las estaciones de aeronave y de tierra tendrán acceso al medio físico que funciona en modo simplex. -

##### 11.3.1.1 **BANDAS DE FRECUENCIAS. -**

Las instalaciones **HFDL** serán capaces de funcionar por cualquier frecuencia portadora (referencia) de banda lateral única (BLU) disponible para el servicio móvil aeronáutico (**R**) en la banda 2,8 a 22 MHz y de conformidad con las disposiciones pertinentes del Reglamento de Radiocomunicaciones. -

\* Todas las tablas y figuras se encuentran al final del capítulo. -

##### 11.3.1.1 **CANALES. -**

La utilización de canales se conformará a la tabla de frecuencias de portadora (referencia) del **Apéndice 27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT**. -

##### 11.3.1.2 **SINTONIZACIÓN. -**

El equipo será capaz de funcionar en múltiples enteros de 1 kHz. -

##### 11.3.1.3 **BANDA LATERAL. -**

La banda lateral utilizada para la transmisión estará en el lado superior de su frecuencia portadora (referencia). -



**11.3.1.4 MODULACIÓN. -**

El **HFDL** empleará la manipulación por desplazamiento de fase-M (**M-PSK**) para modular la frecuencia portadora de radio a la frecuencia asignada. La velocidad de transmisión de símbolos será de 1 800 símbolos por segundo  $\pm 10$  partes por millones. El valor de M y la velocidad de transmisión de datos de información serán los especificados en la Tabla 11-2.-

**11.3.1.5.1 PORTADORA M-PSK. -**

La portadora M-PSK expresada matemáticamente estará definida por:

$$s(t) = A \sum (p(t-kT) \cos[2\pi f_0 t + \varphi(k)]), \quad k = 0, 1, \dots, N-1$$

siendo:

N = número de símbolos M-PSK en la unidad de datos de protocolo de capa física (PPDU) transmitida

s(t) = forma de onda analógica o señal al tiempo t

A = amplitud máxima

f<sub>0</sub> = portadora BLU (referencia) + 1 440 Hz

T = período de símbolo M-PSK (1/1 800 s)

$\varphi(k)$  = fase del k(i) símbolo M-PSK

p(t-kT) = forma de impulsos del k(i) M-PSK al tiempo t.

**Nota.** - El número de símbolos **M-PSK** enviados, **N**, define la longitud (duración = **NT** segundos) de la **PPDU**. Estos parámetros se definen en el Manual sobre enlace de datos de alta frecuencia (HFDL), **Doc 9741.-**

**11.3.1.5.2 FORMA DE IMPULSOS. -**

La forma de impulsos, p(t), determinará la distribución espectral de la señal transmitida. La transformación de Fourier de la forma de impulsos, P(f), será definida por:

$$P(f) = 1, \quad \text{si } 0 < |f| (1 - b)/2T$$

$$P(f) = \cos \{ \pi (2|f|T - 1 + b)/4b \}, \quad \text{si } (1-b)/2T < |f| (1 + b)/2T$$

$$P(f) = 0, \quad \text{si } |f| > (1 + b)/2T$$

en la que se ha seleccionado el parámetro espectral de caída rápida, b = 0,31, de forma que los puntos de -20 dB de la señal están en la portadora BLU (referencia) + 290 Hz y portadora BLU (referencia) + 2 590 Hz y la relación de potencia máxima a potencia promedio de la forma de onda es inferior a 5 dB. -

**11.3.1.6 ESTABILIDAD DEL TRANSMISOR. -**

La estabilidad básica de frecuencia de la función transmisora será superior a:

a)  $\pm 20$  Hz para subsistemas de estación de aeronave **HFDL**; y

b)  $\pm 10$  Hz para subsistemas de estación de tierra **HFDL**.

**11.3.1.7 ESTABILIDAD DEL RECEPTOR. -**

La estabilidad básica de frecuencia de la función receptora será tal que, con la estabilidad de función transmisora especificada en **11.3.1.6**, la diferencia total de frecuencias entre las funciones de tierra y las funciones de a bordo, obtenida en servicio, no exceda de 70 Hz.

**11.3.1.8 PROTECCIÓN. -**

Se aplicará una relación de 15 dB de señal deseada a señal no deseada (**D/U**) para la protección de asignaciones cocanal al **HFDL**, según lo siguiente:

- a) datos respecto a datos;
- b) datos respecto a voz; y
- c) voz respecto a datos.

**11.3.1.9 CLASE DE EMISIÓN.-**

La clase de emisión será **2K80J2DEN.-**

**11.3.1.10 FRECUENCIA ASIGNADA.-**

La frecuencia **HFDL** asignada será de 1 400 Hz superior a la frecuencia portadora **BLU** (de referencia).-

**Nota.-** Por convención, la frecuencia asignada **HFDL** está desplazada respecto a la frecuencia portadora **BLU** (de referencia), por 1 400 Hz. La portadora **M-PSK HFDL** de la modulación digital está desplazada respecto a la frecuencia portadora **BLU** (de referencia) por 1 440 Hz. La modulación digital está plenamente incluida dentro de la misma anchura de banda general de canal que la señal de voz, y cumple con las disposiciones del Apéndice 27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la **UIT**.-

**11.3.1.11 LÍMITES DE EMISIÓN.-**

En el caso de transmisores de estación de aeronave y de estación de tierra **HFDL**, la potencia envolvente máxima ( $P_p$ ) de cualquier emisión por cualquier frecuencia discreta será inferior a la potencia envolvente máxima ( $P_p$ ) del transmisor, de conformidad con los valores siguientes (véase la Figura 11-1):

- a) en cualquier frecuencia entre 1,5 kHz y 4,5 kHz inferior a la frecuencia asignada **HFDL** y en cualquier frecuencia entre 1,5 kHz y 4,5 kHz superior a la frecuencia asignada **HFDL**: por lo menos 30 dB;
- b) en cualquier frecuencia entre 4,5 kHz y 7,5 kHz inferior a la frecuencia asignada **HFDL** y en cualquier frecuencia entre 4,5 kHz y 7,5 kHz superior a la frecuencia asignada **HFDL**: por lo menos 38 dB; y
- c) en cualquier frecuencia inferior a 7,5 kHz por debajo de la frecuencia asignada **HFDL** y en cualquier frecuencia superior a 7,5 kHz por encima de la frecuencia asignada **HFDL**:
  - 1) los transmisores de estación de aeronave **HFDL**: 43dB;
  - 2) los transmisores de estación de tierra **HFDL** hasta e incluyendo 50 W;  $[43 + 10 \log_{10} P_p(W)]$  dB; y
  - 3) los transmisores de estación de tierra **HFDL** de más de 50 W: 60 dB.

**11.3.1.12 POTENCIA.-**

**11.3.1.12.1** Instalaciones de estación de tierra. La potencia envolvente máxima del transmisor ( $P_p$ ) proporcionada a la línea de transmisión de la antena no excederá del valor máximo de 6 kW, según lo indicado en el **Apéndice 27 del Reglamento de Radiocomunicaciones**.-

**11.3.1.12.2** Instalaciones de estación de aeronave. La potencia envolvente máxima proporcionada a la línea de transmisión de la antena no excederá de 400 W, a reserva de lo previsto en el **Apéndice 27/62 del Reglamento de Radiocomunicaciones**.-

**11.3.1.13 RECHAZO DE SEÑAL NO DESEADA.-**

Para los receptores de subsistemas de estación de aeronave y de estación de tierra **HFDL**, las señales de entrada no deseadas estarán atenuadas de conformidad con lo siguiente:

- a) en cualquier frecuencia entre  $f_c$  y  $(f_c - 300 \text{ Hz})$ , o entre  $(f_c + 2\,900 \text{ Hz})$  y

- b) ( $f_c + 3\ 300\ \text{Hz}$ ): por lo menos 35 dB por debajo de la cresta del nivel de señal deseada; y
- c) en cualquier frecuencia por debajo de ( $f_c - 300\ \text{Hz}$ ) o por encima de ( $f_c + 3\ 300\ \text{Hz}$ ): por lo menos 60 dB por debajo de la cresta del nivel de señal deseada.

Siendo  $f_c$  la frecuencia portadora (referencia).-

#### 11.3.1.14 RESPUESTA DEL RECEPTOR A SEÑALES TRANSITORIAS.-

Debería recuperarse la función receptora de un aumento instantáneo de la potencia RF en el terminal de la antena de 60 dB en un plazo de 10 milisegundos. Debería recuperarse la función receptora de una disminución instantánea de la potencia RF en el terminal de la antena de 60dB en un plazo de 25 milisegundos.

#### 11.3.2 FUNCIONES DE LA CAPA FÍSICA.-

##### 11.3.2.1 FUNCIONES.

Entre las funciones que proporciona la capa física se incluirán las siguientes:

- a) control de transmisor y de receptor;
- b) transmisión de datos; y
- c) recepción de datos.

##### 11.3.2.2 CONTROL DE TRANSMISOR Y DE RECEPTOR.-

En la capa física **HFDL** se aplicará la conmutación de transmisor/receptor y la sintonización de frecuencia según lo ordene la capa de enlace. La capa física ejecutará la manipulación del transmisor a solicitud de la capa de enlace para transmitir un paquete.

##### 11.3.2.2.1 TIEMPO DE RETARDO EN AMBOS SENTIDOS ENTRE TRANSMISOR Y RECEPTOR.-

El nivel de potencia transmitida decaerá por lo menos en 10 dB en un plazo de 100 milisegundos después de completada una transmisión. El subsistema de estación **HFDL** será capaz de recibir y de modular, con el rendimiento nominal, cualquier señal entrante en un plazo de 200 milisegundos a partir del inicio del subsiguiente intervalo de recepción.

##### 11.3.2.2.2 TIEMPO DE RETARDO EN AMBOS SENTIDOS ENTRE RECEPTOR Y TRANSMISOR.-

Los subsistemas de estación **HFDL** proporcionarán una potencia nominal de salida con un margen de más o menos 1 dB a la línea de transmisión de la antena en un plazo de 200 milisegundos a partir del inicio del intervalo de transmisión.

##### 11.3.2.3 TRANSMISIÓN DE DATOS.-

Se realizará la transmisión de datos empleando una técnica de acceso múltiple por distribución en el tiempo (**TDMA**). Los subsistemas de estación terrestre para enlaces de datos **HFDL** mantendrán la trama **TDMA** y la sincronización de intervalos del sistema **HFDL**. Para asegurar que se mantiene la sincronización de intervalos, cada modulador de enlace de datos HF empezará produciendo un segmento de clave previa al principio de un intervalo de tiempo más o menos 10 milisegundos.

##### 11.3.2.3.1 ESTRUCTURA TDMA. -

Cada trama **TDMA** será de 32 segundos. Cada trama **TDMA** estará subdividida en tres intervalos de igual duración de la forma siguiente:

- a) se reservará el primer intervalo de cada trama **TDMA** para ser utilizado por el subsistema de estación de tierra **HFDL** a fin de radiodifundir datos de gestión de enlace en paquetes de **SPDU**; y
- b) los intervalos restantes se asignarán ya sea a intervalos en enlace ascendente, a intervalos en enlace descendente reservados para determinados subsistemas de estación de aeronave **HFDL**, ya sea a intervalos de acceso aleatorio en enlace descendente para ser utilizados por el subsistema de todas las estaciones de aeronave **HFDL** en base a competencia. Se asignarán estos intervalos **TDMA** de forma dinámica empleándose una combinación de asignaciones de reserva, dirección selectiva y acceso aleatorio.

#### 11.3.2.3.2 **RADIODIFUSIÓN. -**

El subsistema de estación de tierra **HFDL** radiofundirá una unidad de datos de protocolo de señales espontáneas (**SPDU**) cada 32 segundos por cada una de sus frecuencias de funcionamiento. -

***Nota. -** Los detalles relativos a tramas y estructuras de intervalos **TDMA**, segmento de clave previa, estructuras de datos incluidas las **SPDU**, figuran en el Manual sobre enlace de datos de alta frecuencia (**HFDL**), **Doc 9741**.-*

#### 11.3.2.4 **RECEPCIÓN DE LOS DATOS. -**

##### 11.3.2.4.1 **BÚSQUEDA DE FRECUENCIAS. -**

Cada estación de aeronave **HFDL** efectuará la búsqueda de las frecuencias asignadas hasta que detecte una frecuencia de funcionamiento. -

##### 11.3.2.4.2 **RECEPCIÓN DE LAS PPDU. -**

El receptor de enlace de datos **HF** proporcionará los medios de detectar, sincronizar, demodular y decodificar las **PDU** moduladas de conformidad con la forma de onda definida en **11.3.1.5** a reserva de la siguiente distorsión:

- a) la portadora audio de 1 440 Hz desplazada más o menos 70 Hz;
- b) distorsión multitrayecto discreta o difusa con un ensanchamiento multitrayecto de hasta 5 ms;
- c) desvanecimiento de la amplitud multitrayecto con un ensanchamiento Doppler RMS doble de 2 Hz y estadística Rayleigh; y
- d) ruido impulsivo aditivo gaussiano y de banda ancha con amplitud variable y tiempos de llegada aleatorios. -

***Nota. -** Véase el informe 549-2 del CCIR. -*

##### 11.3.2.4.3 **DECODIFICACIÓN DE LAS PPDU. -**

Una vez recibido el segmento de preámbulo, el receptor:

- a) detectará el principio de una ráfaga de datos;
- b) medirá y corregirá el desplazamiento de frecuencia entre el transmisor y el receptor debido a un desplazamiento Doppler y a desplazamientos de frecuencia entre transmisor y receptor;
- c) determinará la velocidad de transmisión de datos y el reglaje de intercalador que haya de utilizarse durante la demodulación de los datos;
- d) efectuará la sincronización de símbolos **M-PSK**; y
- e) acondicionará el ecualizador.

##### 11.3.2.4.4 **SINCRONIZACIÓN. -**

Cada subsistema de estación de aeronave **HFDL** sincronizará su temporización de intervalos al correspondiente de la estación de tierra, respecto a la hora de recepción de la última **SPDU** recibida. -

### 11.3.2.4.5 ACTUACIÓN ESPECIFICADA EN CUANTO A LA PROPORCIÓN DE ERRORES POR PAQUETE. -

11.3.2.4.5.1 El número de unidades de datos de protocolo de acceso al medio (**MPDU**) del **HFDL** recibido con uno o más errores en los bits no excederá del 5% del número total de **MPDU** recibidas, al utilizar un intercalador de 1,8 segundos y en las condiciones de señal en el espacio indicadas en la **Tabla 11-3.-**

11.3.2.4.5.2 El número de **MPDU** por **HFDL** recibidas con uno o más errores en los bits no debería exceder del 5% del número total de **MPDU** recibidas, al utilizarse un intercalador de 1,8 segundos en las condiciones indicadas en la **Tabla 11-3a.**

### 11.3.3 CAPA DE ENLACE. -

***Nota. -** Los detalles relativos a las funciones de capa de enlace figuran en el Manual sobre enlace de datos de alta frecuencia (**HFDL**), **Doc 9741.-***

La capa de enlace proporcionará las funciones de control para la capa física, la gestión del enlace y los protocolos de servicio de datos. -

#### 11.3.3.1 FUNCIONES DE CONTROL. -

La capa de enlace transmitirá a la capa física las órdenes para sintonización de frecuencia, manipulación de transmisor y conmutación de transmisor y receptor.

#### 11.3.3.2 GESTIÓN DE ENLACE. -

La capa de enlace administrará las asignaciones de intervalos **TDMA**, procedimientos de conexión y de desconexión, sincronización **TDMA** de estación de tierra y de estación de aeronave y las demás funciones necesarias teniendo en cuenta la prioridad de los mensajes para el establecimiento y mantenimiento de las comunicaciones.

#### 11.3.3.3 PROTOCOLOS DE SERVICIO DE DATOS. -

La capa de enlace prestará apoyo a un protocolo de servicio de enlace fiable (**RLS**) y a un protocolo de servicio de enlace directo (**DLS**).

#### 11.3.3.4 RLS. -

Se utilizará el protocolo RLS para intercambiar paquetes de datos de usuario con acuse de recibo entre las capas de enlace pares de aeronave y de tierra.

#### 11.3.3.5 DLS.-

Se utilizará el protocolo **DLS** para radiodifundir unidades de datos de protocolo de red y de alta frecuencia (**HFNPDU**) en enlace ascendente no segmentadas y otras **HFNPDU** que no requieran la retransmisión automática por la capa de enlace.

### 11.3.4 CAPA DE SUBRED. -

***Nota. -** Los detalles acerca de los protocolos y servicios de capa de subred figuran en el Manual sobre enlace de datos de alta frecuencia (**HFDL**), **Doc 9741.***

#### 11.3.4.1 DATOS POR PAQUETE. -

La capa de subred **HFDL** en el subsistema de estación de aeronave **HFDL** y en el subsistema de estación de tierra **HFDL** proporcionarán el servicio de datos por paquete por conexión estableciendo conexiones de subred entre los usuarios del servicio de subred. -

#### 11.3.4.2 SERVICIO DE NOTIFICACIÓN DE CONECTIVIDAD. -

La capa de subred **HFDL** en el subsistema de estación de aeronave **HFDL** proporcionará la notificación adicional de conectividad enviando los mensajes de suceso de notificación de conectividad al encaminador **ATN** adjunto.

**11.3.4.2.1 MENSAJES DE SUCESO DE NOTIFICACIÓN DE CONECTIVIDAD. -**

El servicio de notificación de conectividad enviará mensajes de suceso de notificación de conectividad al encaminador **ATN** adjunto por mediación de la función de acceso a la subred.

**11.3.4.3 FUNCIONES DE CAPA DE SUBRED HF DL. -**

La capa de subred **HF DL**, tanto en el subsistema de estación de aeronave **HF DL** como en el subsistema de estación de tierra **HF DL**, incluirá las tres siguientes funciones:

- a) función dependiente de la subred **HF DL (HFSND)**;
- b) función de acceso a la subred; y
- c) función de interfuncionamiento.

**11.3.4.4 FUNCIÓN HFSND. -**

La función **HFSND** ejercerá el protocolo **HFSND** entre cada par de subsistemas de estación de aeronave **HF DL** y de estación de tierra **HF DL** intercambiando las **HFNPDU**. Ejecutará la función de aeronave de protocolo **HFSND** en el subsistema de estación de aeronave **HF DL** y la función de tierra de protocolo **HFSND** en el subsistema de estación de tierra **HF DL**. -

**11.3.4.3.1 FUNCIÓN DE ACCESO A LA SUBRED. -**

La función de acceso a la subred ejecutará el protocolo **ISO 8208** entre el subsistema de estación de aeronave **HF DL** o el subsistema de estación de tierra **HF DL** y los encaminadores adjuntos intercambiando paquetes **ISO 8208**. Ejecutará la función **DCE ISO 8208** en el subsistema de estación de aeronave **HF DL** y en el subsistema de estación de tierra **HF DL**. -

**11.3.4.3.2 FUNCIÓN DE INTERFUNCIONAMIENTO. -**

La función de interfuncionamiento proporcionará las funciones de armonización necesarias entre las funciones **HFSND**, la función de acceso a la subred y la función de notificación de conectividad.

**11.4 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE TIERRA. -**

***Nota.** - Los detalles acerca de las funciones del subsistema de gestión de tierra y de sus interfaces figuran en el Manual sobre enlace de datos de alta frecuencia (**HF DL**), **Doc 9741**.-*

**11.4.1 FUNCIONES DE GESTIÓN. -**

El subsistema de gestión de tierra ejecutará las funciones necesarias para establecer y mantener los canales de comunicaciones entre los subsistemas de estación de tierra y de estación de aeronave **HF DL**. -

**11.4.2 INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN PARA GESTIÓN Y CONTROL. -**

El subsistema de gestión de tierra estará en interfaz con el sistema de estación de tierra para intercambiar la información de control requerida para la gestión de frecuencias, la gestión de tablas del sistema, la gestión de conectividad, la gestión de canales y la recopilación de datos sobre calidad de servicio (**QOS**).-

## TABLAS DEL CAPÍTULO 11.-

**TABLA 11-1. RETARDOS DE TRANSFERENCIA.-**

	<i>Sentido</i>	<i>Prioridad</i>	<i>Retardo</i>
<i>Retardo de tránsito</i>	Hacia aeronave	7 a 14	45 s
	Desde aeronave	7 a 14	60 s
<i>Retardo de transferencia (percentile 95)</i>	Hacia aeronave	11 a 14	90 s
		7 a 10	120 s
	Desde aeronave	11 a 14	150 s
		7 a 10	250 s

**TABLA 11-2. VALOR DE M Y VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN DE DATOS DE INFORMACIÓN.-**

<i>M</i>	<i>Velocidad de transmisión de datos de información (bits por segundo)</i>
2	300 ó 600
4	1 200
8	1 800

**Nota.** - Cuando *M* sea igual al valor 2, la velocidad de transmisión de datos puede ser de 300 o de 600 bits por segundo según lo determine la velocidad de codificación por canal. El valor de *M* puede cambiar de una transmisión de datos a otra dependiendo de la velocidad de transmisión de datos seleccionada. La rapidez de codificación por canal se describe en el Manual sobre enlace de datos de alta frecuencia (**HFDL**), **Doc 9741**.-

**TABLA 11-3. CONDICIONES DE LA SEÑAL EN EL ESPACIO HF.-**

<i>Velocidad de transmisión de datos (bits por segundo)</i>	<i>Núm. de trayectos por canal</i>	<i>Ensanchamiento multitrayecto (milisegundos)</i>	<i>Anchura de banda de desvanecimiento (Hz) según el informe 549-2 CCIR</i>	<i>Desplazamiento de frecuencia (Hz)</i>	<i>Relación de señal a ruido (dB) en una anchura de banda de 3 kHz</i>	<i>Tamaño de MPDU (octetos)</i>
1 200	1 fijo	–	–	40	4	256
1 800	2 desvanecimiento	2	1	40	16	400
1 200	2 desvanecimiento	2	1	40	11,5	256
1 600	2 desvanecimiento	2	1	40	8	128
1 300	2 desvanecimiento	2	1	40	5	64

**TABLA 11-3A. CONDICIONES DE LA SEÑAL EN EL ESPACIO HF.-**

<i>Velocidad de transmisión de datos (bits por segundo)</i>	<i>Núm. de trayectos por canal</i>	<i>Ensanchamiento multitrayecto (milisegundos)</i>	<i>Anchura de banda de desvanecimiento (Hz) según el informe 549-2 CCIR</i>	<i>Desplazamiento de frecuencia (Hz)</i>	<i>Relación de señal a ruido (dB) en una anchura de banda de 3 kHz</i>	<i>Tamaño de MPDU (octetos)</i>
1 200	2 desvanecimiento	4	1	40	13	2
1 800	2 desvanecimiento	2	2	40	11,5	2
						5
						6



## FIGURA DEL CAPITULO 11

Figura del Capítulo 11

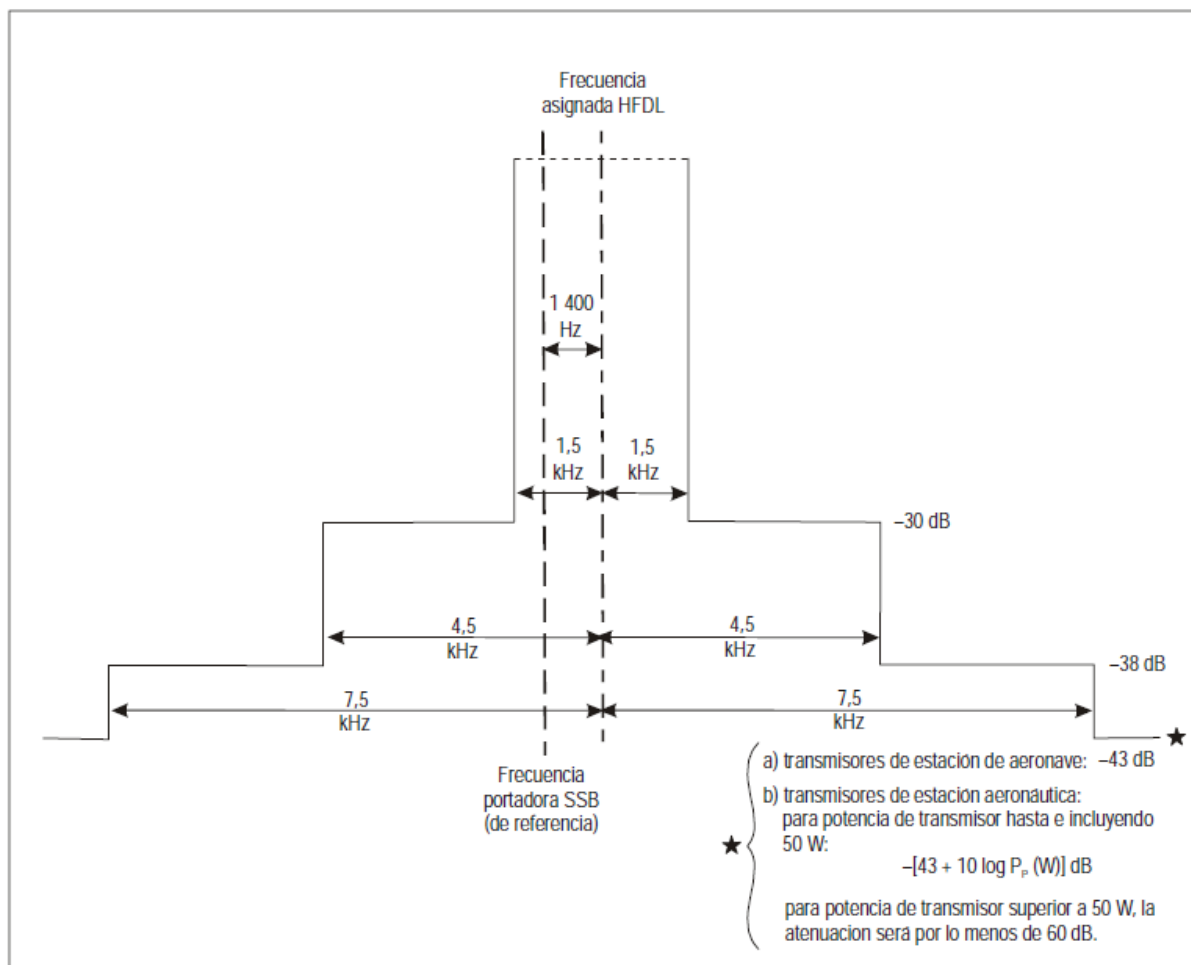


Figura 11-1. Límites espectrales requeridos (en función de potencia máxima) para transmisores de estación de aeronave y de estación de tierra HFDL

\*\*\*

## CAPÍTULO 12.

### TRANSPORTADOR DE ACCESO UNIVERSAL (UAT).-

#### 12.1 DEFINICIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA.-

##### 12.1.1 DEFINICIONES.-

**BLOQUE DE DATOS DE MENSAJE SEUDOALEATORIO.** En varios requisitos **UAT** se declara que la performance se ensayará utilizando bloques de datos de mensajes pseudoaleatorios. Los bloques de datos de mensajes pseudoaleatorios deberían poseer propiedades estadísticas que sean casi indistinguibles de las de una selección de bits verdaderamente aleatoria. Por ejemplo, cada bit debería tener probabilidades (casi) iguales de ser un **UNO** o un **CERO**, independientemente de sus bits inmediatos. Debería haber gran número de tales bloques de datos de mensajes pseudoaleatorios para cada tipo de mensaje (**ADS-B básico**, **ADS-B largo** o enlace ascendente terrestre) para proporcionar suficientes datos independientes para las mediciones estadísticas de la performance. Véase la Sección 2.3 de la Parte I del Manual del transceptor de acceso universal (**UAT**) (*Doc 9861*) para obtener un ejemplo del modo de proporcionar bloques de datos de mensajes pseudoaleatorios adecuados.-

**MENSAJE ADS-B UAT.** Mensaje radiodifundido una vez por segundo por cada aeronave para transmitir el vector de estado y otra información. Los mensajes **ADS-B UAT** pueden adoptar una de dos formas dependiendo de la cantidad de información que debe transmitirse en un segundo dado: el Mensaje **ADS-B UAT básico** o el Mensaje **ADS-B UAT largo** (véanse las dos definiciones en 12.4.4.1). Las estaciones terrestres **UAT** permiten el servicio de información de tránsito — radiodifusión (**TIS-B**) mediante la transmisión de mensajes **ADS-B** en el segmento **ADS-B** de la trama **UAT**.-

**MENSAJE TERRESTRE EN ENLACE ASCENDENTE POR UAT.** Mensaje radiodifundido por estaciones terrestres, dentro del segmento terrestre de la trama **UAT**, para transmitir información de vuelo tal como datos meteorológicos en texto y en gráficos, avisos y otra información aeronáutica, a las aeronaves que se encuentran en el volumen de servicio de la estación terrestre (para más detalles véase 12.4.4.2).-

**PUNTO DE MEDICIÓN DE POTENCIA (PMP).** Un cable conecta la antena con el equipo **UAT**. El **PMP** es el extremo de dicho cable que se une a la antena. Se considera que todas las mediciones de potencia se efectúan en el **PMP** salvo especificación en contrario. Se supone que el cable que conecta el equipo **UAT** a la antena tiene una pérdida de 3 dB.-

**PUNTO DE MUESTREO ÓPTIMO.** El punto de muestreo óptimo de un tren de bits **UAT** recibido se encuentra en el centro nominal de cada período de bits, cuando la separación de frecuencias es de más o de menos **312,5 kHz**.

**RECEPCIÓN SATISFACTORIA DEL MENSAJE (SMR).** La función dentro del receptor **UAT** que declara que un mensaje recibido es válido para pasarlo a una aplicación que utiliza mensajes **UAT** recibidos. Véase la Sección 4 de la Parte I del Manual del transceptor de acceso universal (**UAT**) (*Doc 9861*) para obtener una descripción detallada del procedimiento que el receptor **UAT** debe seguir para declarar la recepción satisfactoria del mensaje.-

**RECEPTOR DE ALTA PERFORMANCE.** Receptor **UAT** con selectividad perfeccionada para mejorar aún más el rechazo de la interferencia **DME** de frecuencia adyacente (para más detalles véase **12.3.2.2**).-

**RECEPTOR NORMALIZADO.** Receptor **UAT** para fines generales que cumple con los requisitos mínimos de rechazo de la interferencia proveniente del equipo radiotelemétrico (**DME**) de la frecuencia adyacente (para más detalles véase **12.3.2.2**).-

**TRANSCPTOR DE ACCESO UNIVERSAL (UAT).** Enlace de datos radiodifundido que funciona en **978 MHz**, con una velocidad de modulación de 1,041667 Mbps.-

**VOLUMEN DE SERVICIO.** Parte de la cobertura de la instalación en la que ésta proporciona determinado servicio, de conformidad con los SARPS pertinentes, y dentro de la cual se protege la frecuencia de la instalación.-

#### 12.1.1 **CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA UAT DE LAS ESTACIONES DE A BORDO Y TERRESTRES.-**

*Nota.- Los detalles sobre los requisitos técnicos relativos a la implantación de los **SARPS UAT** figuran en la Parte I del Manual del transceptor de acceso universal (**UAT**) (Doc 9861). En la Parte II del Manual del transceptor de acceso universal (**UAT**) (Doc 9861) (en preparación), se proporcionan textos de orientación adicionales.-*

##### 12.1.1.1 **FRECUENCIA DE TRANSMISIÓN.-**

La frecuencia de transmisión será de 978 MHz.-

##### 12.1.1.2 **ESTABILIDAD DE FRECUENCIAS.-**

La radiofrecuencia del equipo **UAT** no variará más de  $\pm 0,002\%$  (20 ppm) de la frecuencia asignada.-

##### 12.1.1.3 **POTENCIA DE TRANSMISIÓN.-**

##### 12.1.2.3.1 **NIVELES DE POTENCIA DE TRANSMISIÓN.-**

El equipo **UAT** funcionará a uno de los niveles de potencia que figuran en la **Tabla 12-1**\*.-

##### 12.1.2.3.2 **POTENCIA MÁXIMA.-**

La potencia isotrópica radiada equivalente (**PIRE**) máxima para una estación **UAT** de a bordo o terrestre no excederá de +58 dBm.-

*Nota. -* Por ejemplo, la **PIRE** máxima que figura anteriormente podría obtenerse con la potencia máxima admisible de transmisor de aeronave que figura en la **Tabla 12-1** con una ganancia de antena máxima de 4 dBi.-

##### 12.1.2.3.3 **MÁSCARA DE TRANSMISIÓN.-**

El espectro de una transmisión de mensaje **ADS-B UAT** modulada con bloques de datos de mensajes pseudoaleatorios (**MDB**) quedará dentro de los límites especificados en la **Tabla 12-2** cuando se mida en una anchura de banda de 100 kHz.-

*Nota.- La Figura 12-1\* es una representación gráfica de la **Tabla 12-2**.-*

##### 12.1.2.4 **EMISIONES NO ESENCIALES.-**

Las emisiones no esenciales se mantendrán al valor más bajo admitido por el estado de la técnica y la naturaleza del servicio.-

\* Todas las tablas y figuras se encuentran al final de este **Capítulo**.-

*Nota.- En el **Apéndice 3** del Reglamento de radiocomunicaciones de la **UIT** se requiere que las estaciones transmisoras se ajusten a los niveles de potencia*

máxima permitida para las emisiones no esenciales o para las emisiones no deseadas en el campo de las no esenciales.-

#### 12.1.2.5 POLARIZACIÓN.-

La polarización de diseño para las emisiones será vertical.-

#### 12.1.2.6 PERFIL TIEMPO/AMPLITUD DE LA TRANSMISIÓN DE MENSAJES UAT.-

El perfil tiempo/amplitud de una transmisión de mensajes UAT cumplirá con los siguientes requisitos, en los cuales el tiempo de referencia se define como el principio del primer bit de la secuencia de sincronización (*véanse 12.4.4.1.1, 12.4.4.2.1*) que aparece en el puerto de salida del equipo.-

##### **Notas.--**

1. Todos los requisitos de potencia para los subpárrafos “a” hasta “f” más adelante se aplican al **PMP**. Para las instalaciones que permiten diversidad de transmisores, la potencia de salida RF en el puerto de antena no seleccionado debería ser de por lo menos 20 dB por debajo del nivel del puerto seleccionado.-
2. Todos los requisitos de potencia para los subpárrafos “a” hasta “f” suponen una medida de anchura de banda de **300 kHz**. Todos los requisitos de potencia para los subpárrafos “b”, “c”, “d” y “e” suponen una medida de anchura de banda de **2 MHz**.-
3. El principio de un bit se encuentra **1/2** período de bits antes del punto de muestreo óptimo.-
4. Estos requisitos se ilustran gráficamente en la **Figura 12- 2**.-
  - a) Antes de 8 períodos de bits precedentes al tiempo de referencia, la potencia de salida **RF** en el **PMP** no excederá de -80 dBm.-

**Nota.-** Esta restricción de potencia radiada no deseada es necesaria para asegurar que el subsistema de transmisión del **UAT** no impida que el equipo receptor del **UAT** situado cerca en la misma aeronave cumpla con sus requisitos. Se supone que la aislación entre el equipo transmisor y el receptor en el **PMP** excede de 20 dB.-

- b) Entre 8 y 6 períodos de bits antes del tiempo de referencia, la potencia de salida **RF** en el **PMP** permanecerá por lo menos 20 dB por debajo del requisito de potencia mínima para la clase de equipo **UAT**.-

**Nota. —** Las orientaciones sobre la definición de las clases de equipo **UAT** se proporcionan en la **Parte II del Manual del transceptor de acceso universal (UAT) (Doc 9861)**.-

- c) Durante el estado activo, definido como el que se inicia en el tiempo de referencia y continúa durante todo el mensaje, la potencia de salida **RF** en el **PMP** será mayor que o igual al requisito de potencia mínima para la clase de equipo **UAT**.-
- d) La potencia de salida **RF** en el **PMP** no excederá de la potencia máxima para la clase de equipo **UAT** en ningún momento durante el estado activo.-
- e) Dentro de 6 períodos de bits después del fin del estado activo, la potencia de salida **RF** en el **PMP** estará a un nivel de por lo menos 20 dB por debajo del requisito de potencia mínima para la clase de equipo **UAT**.-
- f) Dentro de 8 períodos de bits después del fin del estado activo, la potencia de salida **RF** en el **PMP** caerá hasta un nivel que no

excederá de -80 dBm.-

**Nota.-** Esta restricción de potencia radiada no deseada es necesaria para asegurar que el subsistema de transmisión no impida que el equipo receptor del **UAT** situado cerca en la misma aeronave cumpla con sus requisitos. Se supone que el aislamiento entre el equipo transmisor y el receptor en el **PMP** excede de 20 dB.-

### 12.1.3 REQUISITOS OBLIGATORIOS RELATIVOS A LA INSTALACIÓN DEL EQUIPO EN LAS AERONAVES.-

Los requisitos obligatorios respecto a la instalación del equipo **UAT** en las aeronaves se establecerán en virtud de acuerdos regionales de navegación aérea en los que ha de especificarse el espacio aéreo en que se aplicarán y el calendario de fechas de implantación para que el equipo esté instalado a bordo, comprendido el plazo apropiado de preaviso.-

**Nota.-** No será necesario hacer ninguna modificación en los sistemas de a bordo o de tierra que funcionan exclusiva- mente en regiones que no emplean el **UAT**.-

## 12.2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN TERRESTRE.-

### 12.2.1 FUNCIÓN TRANSMISORA DE LA ESTACIÓN TERRESTRE.-

#### 12.2.1.1 POTENCIA DE TRANSMISIÓN DE LA ESTACIÓN TERRESTRE.-

12.2.1.1.1 La potencia radiada efectiva debería producir una intensidad de campo de por lo menos 280 microvoltios por metro (menos 97 dBW/m<sup>2</sup>) dentro del volumen de servicio de la instalación, basada en la propagación en el espacio libre.-

**Nota.-** Esto se determina basándose en la entrega de un nivel de señal de -91 dBm (corresponde a 200 microvoltios por metro) en el **PMP** (suponiendo una antena omnidireccional). La recomendación de 280  $\mu$ V/m corresponde a la entrega de un nivel de señal de -88 dBm en el **PMP** del equipo receptor. La diferencia de 3 dB entre -88 dBm y -91 dBm proporciona margen para el exceso de pérdida por trayecto en la propagación en el espacio libre.-

#### 12.2.2 FUNCIÓN RECEPTORA DE LA ESTACIÓN TERRESTRE.-

**Nota.-** En la Sección 2.5 de la Parte II del Manual del transceptor de acceso universal (**UAT**) (**Doc 9861**) se analiza un ejemplo de receptor de estación terrestre, en el cual los cálculos de la performance aire a tierra del **UAT** son consecuentes con la utilización del receptor mencionado que figura en el Apéndice B de dicho manual.-

## 12.3 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN DE A BORDO.-

### 12.3.1 FUNCIÓN TRANSMISORA DE A BORDO.-

#### 12.3.1.1 POTENCIA DEL TRANSMISOR DE A BORDO.-

La potencia radiada aparente producirá una intensidad de campo de por lo menos 225 microvoltios por metro (-99 dBW/m<sup>2</sup>) tomando como base la propagación en el espacio libre, a las distancias y altitudes apropiadas para las condiciones operacionales de las zonas en que vuela la aeronave. La potencia del transmisor no excederá de 54 dBm en el **PMP**.-

**Nota 1.-** La intensidad de campo mencionada anteriormente se determina basándose en la entrega de un nivel de señal de -93 dBm (corresponde a 160 microvoltios por metro) en el **PMP** (suponiendo una antena omnidireccional). La diferencia de 3 dB entre 225  $\mu$ V/m y 160  $\mu$ V/m proporciona el margen para el exceso de pérdida por trayecto en la propagación en el espacio libre al recibir un mensaje **ADS-B UAT** largo. Se proporciona un margen de 4 dB cuando se recibe un mensaje **ADS-B UAT** básico.-

**Nota 2.-** Varias operaciones de aeronave pueden tener diferentes requisitos de distancias aire-aire dependiendo de la función **ADS-B** deseada del equipo UAT. Por consiguiente, distintas instalaciones pueden funcionar a diferentes niveles de potencia (véase 12.1.2.3.1).-

## 12.3.2 FUNCIÓN RECEPTORA.-

### 12.3.2.1 SENSIBILIDAD DEL RECEPTOR.-

#### 12.3.2.1.1 MENSAJE ADS-B UAT LARGO COMO SEÑAL DESEADA.-

Un nivel de señal deseada de  $-93$  dBm aplicado en el **PMP** producirá una proporción de recepción satisfactoria de mensajes (**SMR**) del 90% o más, bajo las siguientes condiciones:

- a) cuando la señal deseada tiene modulación nominal (es decir, que la desviación **FM** es 625 kHz) y está a las separaciones máximas de frecuencia de señal, y es objeto de desplazamiento **Doppler** relativo a  $\pm 1$  200 nudos;
- b) cuando la señal deseada tiene la distorsión máxima de modulación admisible de acuerdo con 12.4.3, a la frecuencia de transmisión nominal  $\pm 1$  partes por millón (ppm) y es objeto de desplazamiento **Doppler** relativo a  $\pm 1$  200 nudos.-

**Nota.-** Los criterios relativos al receptor para la recepción satisfactoria de mensajes por lo que respecta a los mensajes **ADS-B UAT** figuran en la Sección 4 de la Parte I del Manual del transceptor de acceso universal (**UAT**) (**Doc 9861**).

#### 12.3.2.1.2 MENSAJE ADS-B UAT BÁSICO COMO SEÑAL DESEADA.-

Un nivel de señal deseada de  $-94$  dBm aplicado en el **PMP** producirá una proporción de **SMR** del 90% o más, bajo las siguientes condiciones:

- a) cuando la señal deseada tiene modulación nominal (es decir, que la desviación **FM** es 625 kHz), y está a las separaciones de señal de frecuencia máxima, y es objeto de desplazamiento **Doppler** relativo a  $\pm 1$  200 nudos;
- b) cuando la señal deseada tiene la distorsión máxima de modulación de acuerdo con 12.4.3, a la frecuencia de transmisión nominal  $\pm 1$  partes por millón (ppm), y es objeto de desplazamiento **Doppler** relativo a  $\pm 1$  200 nudos.

**Nota.-** Los criterios relativos al receptor para la recepción satisfactoria de mensajes por lo que respecta a los mensajes **ADS-B UAT** figuran en la **Sección 4 de la Parte I del Manual del transceptor de acceso universal (UAT)** (**Doc 9861**).

#### 12.3.2.1.3 MENSAJE DE ENLACE ASCENDENTE TERRESTRE UAT COMO SEÑAL DESEADA.-

Un nivel de señal deseada de  $-91$  dBm aplicado en el **PMP** reducirá una proporción de **SMR** del 90% o más, bajo las siguientes condiciones:

- a) cuando la señal deseada tiene modulación nominal (es decir, que la desviación **FM** es 625 kHz) y está a las separaciones de señal de frecuencia máxima, y es objeto de desplazamiento **Doppler** relativo a  $\pm 850$  nudos;
- b) cuando la señal deseada tiene distorsión máxima de modulación de acuerdo con 12.4.3, a la frecuencia de transmisión nominal  $\pm 1$  ppm, y es objeto de desplazamiento **Doppler** relativo a  $\pm 850$  nudos.

#### **Notas. -**

1. Los criterios relativos al receptor para la recepción satisfactoria de

*mensajes por lo que respecta a los mensajes terrestres en enlace ascendente **UAT** figuran en la **Sección 4 de la Parte I del Manual del transceptor de acceso universal (UAT) (Doc 9861) (en preparación).***

2. *Este requisito asegura que la precisión del régimen binario que permite la desmodulación en el equipo **UAT** sea adecuada para recibir debidamente los mensajes terrestres en enlace ascendente **UAT** más largos.*

#### 12.3.2.2 SELECTIVIDAD DEL RECEPTOR.-

##### **Notas.-**

1. *La señal no deseada utilizada es una portadora no modulada aplicada en el desplazamiento de frecuencia.-*
2. *Este requisito establece el rechazo de la energía fuera de canal por parte del receptor.-*
3. *Se supone que las relaciones entre los desplazamientos especificados serán cercanas al valor interpolado.-*
4. *La señal deseada utilizada es un mensaje **ADS-B UAT** largo a  $-90$  dBm en el **PMP**, que se recibirá con una proporción del 90% de recepción satisfactoria de mensajes.-*
5. *Se supone que el nivel de potencia de la interferencia de onda continua cocanal tolerable para los receptores **UAT** de a bordo es  $-101$  dBm o inferior en el **PMP**.-*
6. *Véase la **Sección 2.4.2 de la Parte II del Manual del transceptor de acceso universal (UAT) (Doc 9861)** donde se analizan los casos en que un receptor de alta performance resulta conveniente.-*
  - a) *Los **UAT** receptores normalizados cumplirán con las características de selectividad que se indican en la **Tabla 12-3**.-*
  - b) *Los receptores de alta performance cumplirán las características de selectividad más rigurosas que figuran en la **Tabla 12-4**.-*

**Nota.-** Véase la **Sección 2.4.2 de la Parte II del Manual del transceptor de acceso universal (UAT) (Doc 9861)** para obtener textos de orientación sobre la implantación de receptores de alta performance.-

#### 12.3.2.3 GAMA DINÁMICA DE LA SEÑAL DESEADA DEL RECEPTOR.-

En el caso de mensajes **ADS-B** largos, el receptor logrará una relación de recepción satisfactoria de mensajes del 99% o más, cuando el nivel de la señal deseada sea entre  $-90$  dBm y  $-10$  dBm en el **PMP** en ausencia de toda señal que interfiera.-

**Nota.-** El valor de  $-10$  dBm representa una separación de 120 pies de un transmisor de a bordo que transmita a la potencia máxima admisible.-

#### 12.3.2.4 TOLERANCIA DEL RECEPTOR A LA INTERFERENCIA POR IMPULSOS.-

**Nota.-** Todos los requisitos de nivel de potencia en esta sección se dan por referencia al **PMP**.-

- a) Para los receptores normalizados y de alta performance se aplicarán los siguientes requisitos:
  - 1) El receptor será capaz de lograr una recepción satisfactoria de mensajes (**SMR**) del 99% por lo que respecta a los mensajes **ADS-B UAT** largos cuando el nivel de señal deseada sea entre  $-90$  dBm y  $-10$  dBm al ser sometida a interferencia **DME** bajo las siguientes condiciones: pares de

impulsos **DME** a un régimen nominal de 3 600 pares de impulsos por segundo a 12 ó a 30 microsegundos de espacio de impulsos a un nivel de -36 dBm para cualquier frecuencia de canales **DME** de 1 MHz entre 980 MHz y 1 213 MHz inclusive.-

- 2) Después de un impulso de 21 microsegundos a nivel de CERO (0) dBm y a una frecuencia de 1 090 MHz, el receptor retornará a un nivel comprendido dentro de 3 dB del nivel de sensibilidad especificado (véase 12.3.2.1) en un plazo de 12 microsegundos.-

- b) Para el receptor **UAT** normalizado se aplicarán los siguientes requisitos adicionales:

- 1) El receptor será capaz de lograr un 90% de **SMR** de mensajes **ADS-B UAT** largos cuando el nivel de señal deseada sea entre -87 dBm y -10 dBm cuando esté sometida a interferencia **DME** bajo las siguientes condiciones: los pares de impulsos **DME** a un régimen nominal de 3 600 pares de impulsos por segundo a 12 microsegundos de espacio de impulsos a un nivel de -56 dBm y una frecuencia de 979 MHz.-
- 2) El receptor será capaz de lograr un 90% de **SMR** de mensajes **ADS-B UAT** largos cuando el nivel de señal deseada sea entre -87 dBm y -10 dBm cuando esté sometida a interferencia **DME** bajo las siguientes condiciones: pares de impulsos **DME** a un régimen nominal de 3 600 pares de impulsos por segundo a 12 microsegundos de espaciado de impulsos a un nivel de -70 dBm y una frecuencia de 978 MHz.

- c) Para el receptor de alta performance se aplicarán los siguientes requisitos adicionales:

- 1) El receptor será capaz de lograr un 90% de **SMR** de mensajes **ADS-B UAT** largos cuando el nivel de señal deseada sea entre -87 dBm y -10 dBm cuando esté sometida a interferencia **DME** bajo las siguientes condiciones: pares de impulsos **DME** a un régimen nominal de 3 600 pares de impulsos por segundo a 12 microsegundos de espaciado de impulsos a un nivel de -43 dBm y una frecuencia de 979 MHz.-
- 2) El receptor será capaz de lograr un 90% de **SMR** de mensajes **ADS-B UAT** largos cuando el nivel de señal deseada sea entre -87 dBm y -10 dBm cuando esté sometida a interferencia **DME** bajo las siguientes condiciones: pares de impulsos **DME** a un régimen nominal de 3 600 pares de impulsos por segundo a 12 microsegundos de espaciado de impulsos a un nivel de -79 dBm y una frecuencia de 978 MHz.-

## 12.4 CARACTERÍSTICAS DE LA CAPA FÍSICA.-

### 12.4.1 VELOCIDAD DE MODULACIÓN.-

La velocidad de modulación será de 1,041 667 Mbps con una tolerancia para los transmisores de a bordo de  $\pm 20$  ppm y una tolerancia para los transmisores terrestres de  $\pm 2$  ppm.-

**Nota.-** La tolerancia por lo que respecta a la velocidad de modulación es consecuente con el requisito relativo a la distorsión de la modulación (véase 12.4.3).-

### 12.4.2 TIPO DE MODULACIÓN.-



- a) Los datos se modularán en la portadora utilizando modulación por desplazamiento de frecuencia de fase continua binaria. El índice de modulación,  $h$ , no será inferior a 0,6;
- b) un **UNO** (1) binario se indicará mediante un desplazamiento ascendente de frecuencia de la frecuencia de portadora nominal y un **CERO** (0) binario mediante un desplazamiento descendente de la frecuencia de portadora nominal.-

**Notas.-**

- 1) El filtrado de la señal transmitida (en la banda de base o después de la modulación de frecuencia) tendrá que cumplir con el requisito de limitación del espectro que figura en **12.1.2.3.3**. Este filtrado podría ocasionar que la desviación exceda de estos valores en puntos que no sean los puntos de muestreo óptimos.-
- 2) A raíz del filtrado de la señal transmitida, la separación de la frecuencia recibida varía continuamente entre los valores nominales de  $\pm 312,5$  kHz (y más allá), y puede no ser fácil identificar el punto de muestreo óptimo. Este punto puede definirse en términos del denominado “diagrama en ojo” de la señal recibida. El diagrama en ojo ideal es una superposición de muestras de la forma de onda (sin distorsión) después de la detección desplazada por múltiplos del período de bits (0,96 microsegundos). El punto de muestreo óptimo es el punto durante el período de bits en que se maximiza la apertura del diagrama en ojo (es decir, la separación mínima entre los desplazamientos de frecuencias positivos y negativos a relaciones señal/ruido muy elevadas). El ejemplo de un “diagrama en ojo” se ilustra en la **Figura 12-3**. La temporización de los puntos en que convergen las líneas define el “punto de muestreo óptimo”. En la **Figura 12-4** se ilustra un diagrama en ojo que está parcialmente cerrado por distorsión de modulación.-

**12.4.3****DISTORSIÓN DE MODULACIÓN.-**

- a) Para los transmisores de aeronave, la apertura vertical mínima del diagrama en ojo de la señal transmitida (medida en los puntos de muestreo óptimos) no será inferior a 560 kHz cuando se mida en todo un mensaje **ADS-B UAT** largo que contenga bloques de datos de mensaje pseudoaleatorios.-
- b) Para los transmisores de tierra, la apertura vertical mínima del diagrama en ojo de la señal transmitida (medida en los puntos de muestreo óptimos) no será inferior a 560 kHz cuando se mida en todo un mensaje terrestre en enlace ascendente **UAT** que contenga bloques de datos de mensaje pseudoaleatorios.-
- c) Para los transmisores de aeronave, la apertura horizontal mínima del diagrama en ojo de la señal transmitida (medida a 978 MHz) no será inferior a 0,624 microsegundos (0,65 períodos de símbolo) cuando se mida en la totalidad de un mensaje **ADS-B UAT** largo que contenga bloques de datos de mensaje pseudoaleatorios.-
- d) Para los transmisores de tierra, la apertura horizontal mínima del diagrama en ojo de la señal transmitida (medida a 978 MHz) no será inferior a 0,624 microsegundos (0,65 períodos de símbolo) cuando se mida en la totalidad de un mensaje terrestre en enlace ascendente **UAT** que contenga bloques de datos de mensaje pseudoaleatorios.-

**Notas.-**

- 1. En **12.4.4** se definen los tipos de mensajes **ADS-B UAT**.-
- 2. El diagrama en ojo ideal es una superposición de muestras de

la forma de onda después de la detección (sin distorsión) desplazada con múltiplos del período de bits (0,96 microsegundos).

#### 12.4.4 CARACTERÍSTICAS DEL MENSAJE DE RADIODIFUSIÓN.-

El sistema **UAT** permitirá dos tipos de mensajes distintos: el mensaje **ADS-B UAT** y el mensaje terrestre en enlace ascendente **UAT**.

##### 12.4.4.1 MENSAJE ADS-B UAT.-

La parte activa (*véase 12.1.2.6*) de un mensaje **ADS-B UAT** contendrá los siguientes elementos, en el orden siguiente:

- Sincronización de bits
- Bloque de datos de mensaje
- Paridad FEC.-

##### 12.4.4.1.1 SINCRONIZACIÓN DE BITS.-

El primer elemento de la parte activa del mensaje **ADS-B UAT** será una secuencia de sincronización de 36 bits. Para los mensajes **ADS-B UAT** la secuencia será:

111010101100110111011010010011100010

siendo el bit del extremo izquierdo el que se transmite en primer lugar.-

##### 12.4.4.1.2 BLOQUE DE DATOS DE MENSAJE.-

El segundo elemento de la parte activa del mensaje **ADS-B UAT** será el bloque de datos de mensaje. Serán factibles dos longitudes de bloques de datos de mensaje **ADS-B UAT**. El mensaje **ADS-B UAT** básico tendrá un bloque de datos de mensaje de 144 bits y el mensaje **ADS-B UAT** largo tendrá un bloque de datos de mensaje de 272 bits.-

**Notas.** — El formato, la codificación y el orden de transmisión del elemento bloque de datos de mensaje figura en la **Sección 2.1 de la Parte I del Manual del transceptor de acceso universal (UAT) (Doc 9861)**.-

##### 12.4.4.1.3 PARIDAD FEC.-

El tercer y último elemento de la parte activa del mensaje **ADS-B UAT** será la paridad FEC.-

##### 12.4.4.1.3.1 TIPO DE CÓDIGO.-

La generación de paridad **FEC** se basará en un código sistemático Reed-Solomon (RS) 256-ario con símbolos de palabras de código de 8 bits. La generación de paridad FEC se hará de acuerdo al siguiente código:

**a) Mensaje ADS-B UAT básico:** La paridad será un código RS (30, 18).

**Nota.-** Esto da como resultado 12 bytes (símbolos de código) de paridad con capacidad para corregir hasta seis errores de símbolo por bloque.-

**b) Mensaje ADS-B UAT largo:** La paridad será un código RS (48, 34).

**Nota.-** Esto da como resultado 14 bytes (símbolos de código) de paridad con capacidad para corregir hasta siete errores de símbolo por bloque.-

Para cada longitud de mensaje el polinomio primitivo del código será el siguiente:

$$p(x) = x^8 + x^7 + x^2 + x + 1.$$

El polinomio generador será el siguiente:

$$\prod_{i=120}^P (x - \alpha^i)$$

$i=120$

siendo:

P = 131 para código RS (30,18),

P = 133 para código RS (48,34), y

$\alpha$  = es un elemento primitivo de un campo Galois de tamaño 256 [es decir, GF(256)].-

#### 12.4.4.1.3.2 ORDEN DE TRANSMISIÓN DE LA PARIDAD FEC.-

Los bytes de la paridad **FEC** se ordenarán del más significativo al menos significativo en términos de los coeficientes de los polinomios que representan. El orden de los bits dentro de cada byte será del más significativo al menos significativo. Los bytes de paridad **FEC** irán después del bloque de datos de mensaje.-

#### 12.4.4.2 MENSAJE TERRESTRE EN ENLACE ASCENDENTE UAT.-

La parte activa de un mensaje terrestre en enlace ascendente **UAT** contendrá los siguientes elementos, en el orden que sigue:

- sincronización de bits
- bloque de datos de mensaje y paridad **FEC** intercalados.

#### 12.4.4.2.1 SINCRONIZACIÓN DE BITS.-

El primer elemento de la parte activa del mensaje terrestre en enlace ascendente **UAT** será una secuencia de sincronización de 36 bits. Para el mensaje terrestre en enlace ascendente **UAT** la secuencia será:

000101010011001000100101101100011101

siendo el bit del extremo izquierdo el que se transmite en primer lugar.-

#### 12.4.4.2.2 BLOQUE DE DATOS DE MENSAJE Y PARIDAD FEC INTERCALADOS.-

##### 12.4.4.2.2.1 Bloque de datos de mensaje (antes de intercalar y después de desintercalar)

El mensaje terrestre en enlace ascendente **UAT** tendrá un bloque de datos de mensaje de 3 456 bits. Estos bits se dividen en seis grupos de 576 bits. La FEC se aplica a cada grupo según se describe en **12.4.4.2.2.2.-**

**Nota.-** Los demás detalles sobre el formato, la codificación y el orden de transmisión del bloque de datos de mensajes terrestres en enlace ascendente **UAT** se proporcionan en la **Sección 2.2 de la Parte I del Manual del transceptor de acceso universal (UAT) (Doc 9861).**-

##### 12.4.4.2.2.2 La paridad **FEC** (antes de intercalar y después de desintercalar).-

##### 12.4.4.2.2.2.1 Tipo de código.-

La generación de paridad **FEC** se basará en un código sistemático RS 256-ario con símbolos de palabras de código de 8 bits. La generación de la paridad **FEC** para cada uno de los seis bloques será un **código RS (92,72).**-

#### Notas.-

1. En **12.4.4.2.2.3** se proporcionan detalles sobre el procedimiento de intercalación.-
2. Esto ofrece 20 bytes (símbolos) de paridad con capacidad para corregir hasta 10 errores de símbolo por bloque. La utilización adicional de

*intercalación para el mensaje terrestre en enlace ascendente UAT permite robustez adicional contra ráfagas de errores.-*

*El polinomio primitivo del código es el siguiente:*

$$p(x) = x^8 + x^7 + x^2 + x + 1.$$

El polinomio generador es el siguiente:

$$\prod_{i=1}^P (x - \alpha^i)$$

siendo:

$P = 139$ , y

$\alpha$  un elemento primitivo de un campo Galois de tamaño 256 [es decir, GF(256)].-

#### 12.4.4.2.2.2.2 ORDEN DE TRANSMISIÓN DE LA PARIDAD FEC.-

Los bytes de la paridad **FEC** se ordenan del más significativo al menos significativo en términos de los coeficientes de los polinomios que representan. El orden de los bits dentro de cada byte será del más significativo al menos significativo. Los bytes de la paridad **FEC** irán después del bloque de datos de mensaje.-

#### 12.4.4.2.2.3 PROCEDIMIENTO DE INTERCALACIÓN.-

Los mensajes en enlace ascendente **UAT** serán intercalados y transmitidos por la estación terrestre, como se enumera a continuación:

- a) **Procedimiento de intercalación:** El bloque de datos de mensaje y la paridad FEC intercalados consisten en seis bloques Reed-Solomon intercalados. El intercalador está representado por una matriz de 6x92, en la que cada entrada es un símbolo RS de 8 bits. Cada línea comprende un bloque RS (92,72) único como figura en la Tabla 12-5. En esta tabla, los números de bloque anteriores a la intercalación se representan con las letras de "A" a "F". La información está ordenada para la transmisión en forma de columna por columna, empezando por el rincón superior izquierdo de la matriz.-
- b) **Orden de transmisión:** Los bytes se transmiten luego en el orden siguiente: 1,73,145,217,289,361,2,74,146,218,290,362,3,...,C/20,D/20,E/20,F/20.-

**Nota.-** Al recibirse, estos bytes deben desintercalarse de modo que los bloques RS puedan reensamblarse antes de la decodificación de corrección de errores.

### 12.5

#### TEXTOS DE ORIENTACIÓN.-

##### Notas.-

1. En el Manual del transceptor de acceso universal (**UAT**) (**Doc 9861**), **Parte I**, se proporcionan especificaciones técnicas detalladas sobre el **UAT**, incluidos los bloques de datos de mensaje **ADS-B** y los formatos, procedimientos de funcionamiento de los subsistemas de transmisión **UAT**, y los requisitos relativos a la interfaz del equipo de aviónica con otros sistemas de a bordo.-
2. En el Manual del transceptor de acceso universal (**UAT**) (**Doc 9861**), **Parte II**, se proporciona información sobre el funcionamiento del sistema **UAT**, la descripción de una gama de ejemplos de clases de equipo de aviónica y sus aplicaciones, orientación sobre aspectos relativos a la instalación de estaciones **UAT** de a bordo y terrestres, e información detallada sobre la simulación de la performance del sistema **UAT**.-

\*\*\*

## TABLAS DEL CAPÍTULO 12.-

**TABLA 12-1. NIVELES DE POTENCIA DEL TRANSMISOR.-**

<i>Tipo de transmisor</i>	<i>Potencia mínima en el PMP</i>	<i>Potencia máxima en el PMP</i>	<i>Distancias mínimas aire-aire previstas</i>
Aeronave (Bajo)	7 vatios (+38,5 dBm)	18 vatios (+42,5 dBm)	20 NM
Aeronave (Mediano)	16 vatios (+42 dBm)	40 vatios (+46 dBm)	40 NM
Aeronave (Alto)	100 vatios (+50 dBm)	250 vatios (+54 dBm)	120 NM
Estación terrestre	Especificada por el proveedor de servicio para cumplir con los requisitos locales dentro del marco de 12.1.2.3.2		

**Notas.-**

1. Los tres niveles enumerados para el equipo de aviónica están disponibles para permitir aplicaciones con requisitos de distancias variables. Véase el análisis sobre las clases de equipo **UAT** de aeronave en la **Sección 2.4.2** de la Parte II del Manual del transceptor de acceso universal (**UAT**) (**Doc 9861**) (**en preparación**).
2. Las distancias aire-aire mínimas previstas son para entornos de tránsito aéreo de alta densidad. En entornos de tráfico aéreo de baja densidad se lograrán distancias aire-aire mayores.-

**TABLA 12-2. ESPECTRO DE TRANSMISIÓN UAT.-**

<i>Separación de frecuencias respecto al centro</i>	<i>Atenuación requerida respecto al nivel de potencia máxima (dB según la medida en el PMP)</i>
Todas las frecuencias en la gama 0 – 0,5 MHz	0
Todas las frecuencias en la gama 0,5 – 1,0 MHz	Basada en la interpolación lineal* entre estos puntos
1,0 MHz	18
Todas las frecuencias en la gama 1,0 – 2,25 MHz	Basada en la interpolación lineal* entre estos puntos
2,25 MHz	50
Todas las frecuencias en la gama 2,25 – 3,25 MHz	Basada en la interpolación lineal* entre estos puntos
3,25 MHz	60

\* basada en la atenuación en dB y una escala de frecuencia lineal

**TABLA 12-3. RELACIONES DE RECHAZO DE LOS RECEPTORES UAT NORMALIZADOS.-**

<i>Desplazamiento de frecuencia respecto al centro</i>	<i>Relación de rechazo mínima (Nivel no deseado/deseado en dB)</i>
-1,0 MHz	10
+1,0 MHz	15
(±) 2,0 MHz	50
(±) 10,0 MHz	60

**Nota.-** Se supone que las relaciones entre los desplazamientos especificados serán cercanas al valor interpolado.-

**TABLA 12-4. RELACIONES DE RECHAZO DE LOS RECEPTORES DE ALTA PERFORMANCE.-**

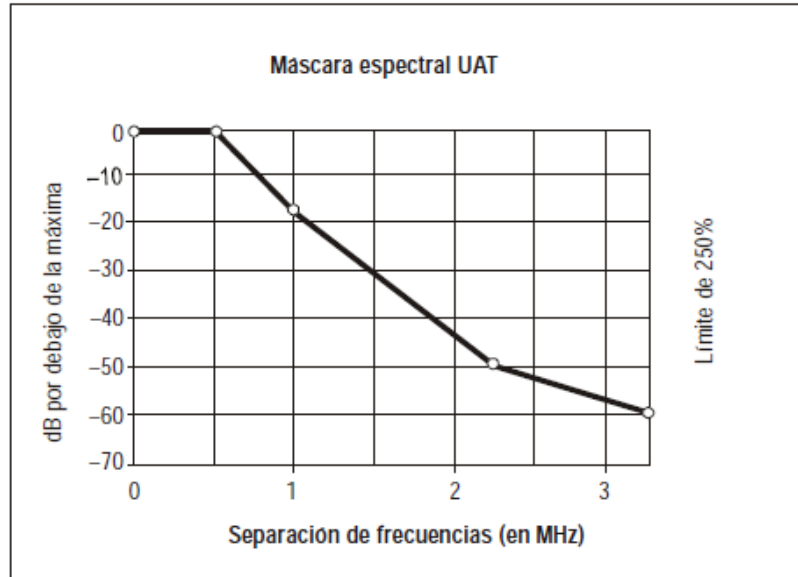
<i>Desplazamiento de frecuencia respecto al centro</i>	<i>Relación de rechazo mínima (Nivel no deseado/deseado en dB)</i>
-1,0 MHz	30
+1,0 MHz	40
(±) 2,0 MHz	50
(±) 10,0 MHz	60

**TABLA 12-5. MATRIZ DE INTERCALACIÓN TERRESTRE EN ENLACE ASCENDENTE.-**

<i>Bloque RS</i>	<i>Byte MDB #</i>						<i>Paridad FEC (Bloque/Byte #)</i>			
A	1	2	3	...	71	72	A/1	...	A/19	A/20
B	73	74	75	...	143	144	B/1	...	B/19	B/20
C	145	146	147	...	215	216	C/1	...	C/19	C/20
D	217	218	219	...	287	288	D/1	...	D/19	D/20
E	289	290	291	...	359	360	E/1	...	E/19	E/20
F	361	362	363	...	431	432	F/1	...	F/19	F/20

**Nota.-** En la **Tabla 12-5**, los bytes 1 a 72 del bloque de datos de mensaje son los 72 bytes (de 8 bits cada uno) de la información del bloque de datos de mensaje cursados en el primer bloque **RS** (92,72). Las paridades **FEC** A/1 hasta A/20 son los 20 bytes de la paridad **FEC** asociada con dicho bloque (**A**).-

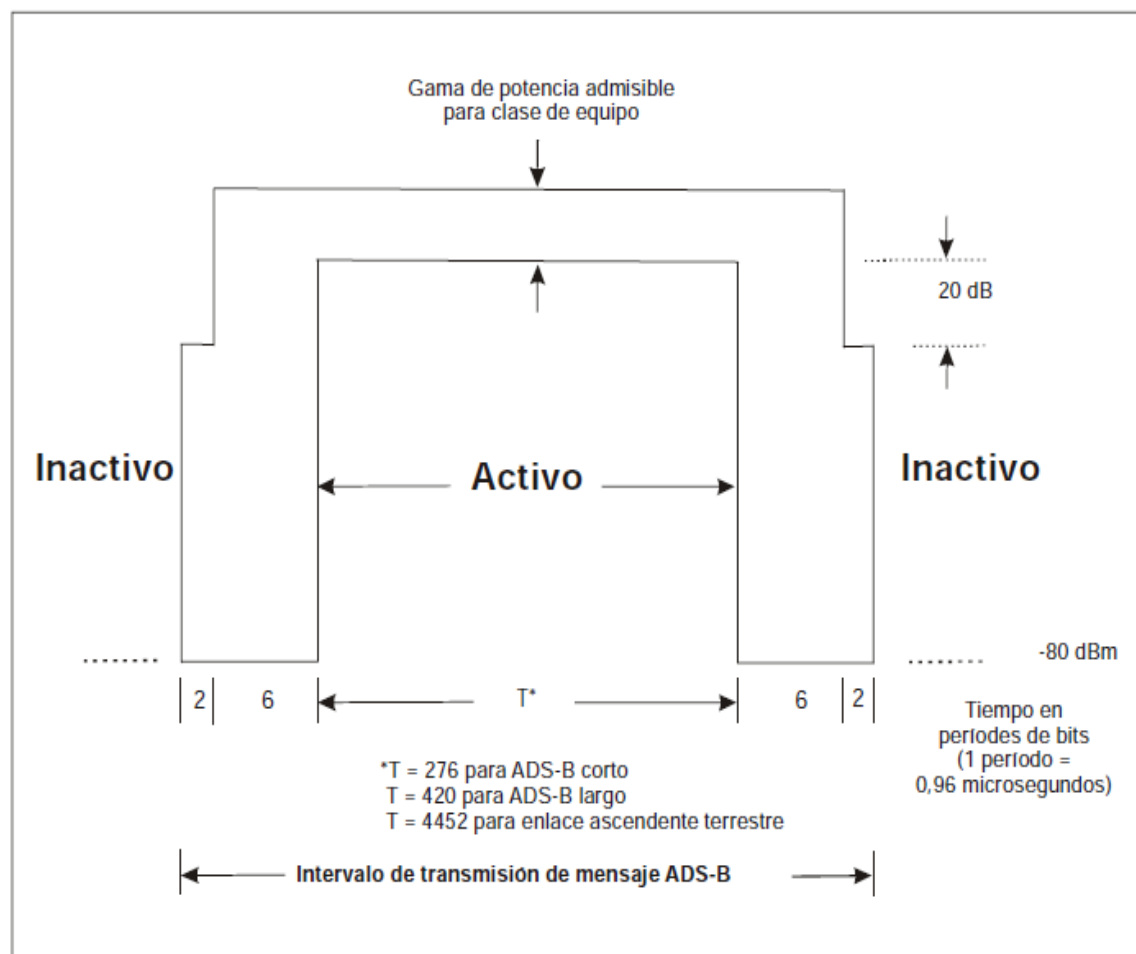
## FIGURAS DEL CAPÍTULO 12.-



### Notas.-

1. El 99% de la potencia del espectro **UAT** está contenida en 1,3 MHz ( $\pm 0,65$  MHz). Esto equivale aproximadamente a la anchura de banda 20 dB.
2. Los requisitos para las emisiones no esenciales comienzan a  $\pm 250\%$  del valor 1,3 MHz, por consiguiente el requisito de la máscara de transmisión llega a  $\pm 3,25$  MHz.-

**FIGURA 12-1. ESPECTRO DE TRANSMISIÓN UAT.-**



**FIGURA 12-2. PERFIL DE TIEMPO/AMPLITUD DE LA TRANSMISIÓN DE MENSAJES UAT.**



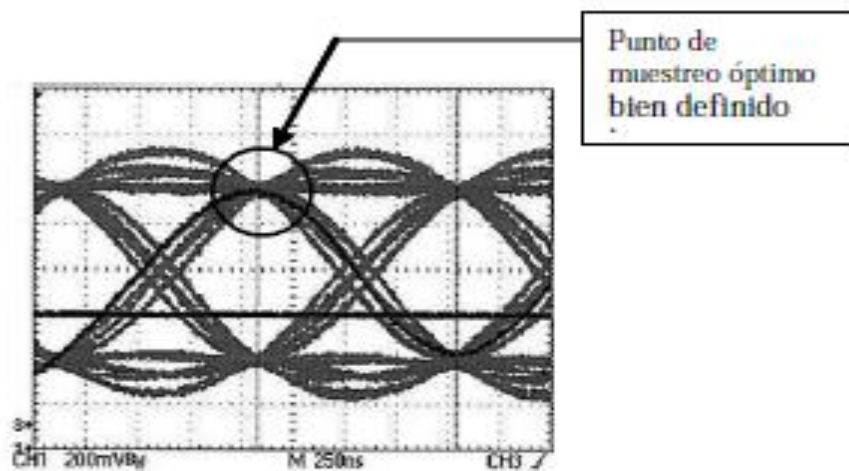


Figura 12-3. Diagrama en ojo ideal

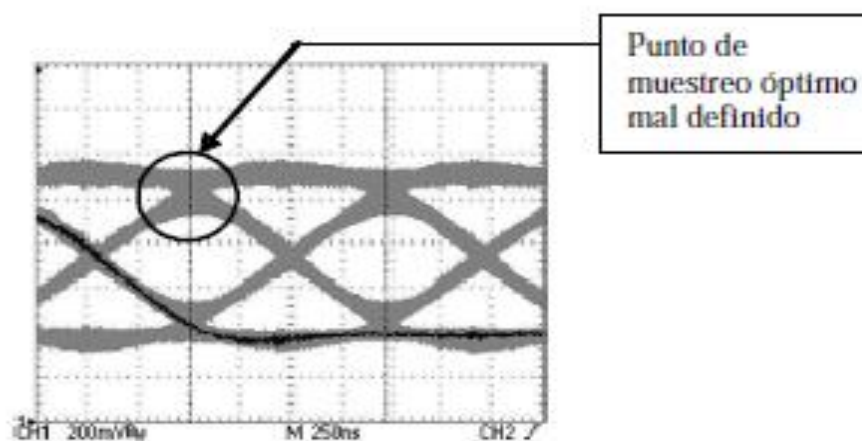


Figura 12-4. Diagrama en ojo con distorsión

## **PARTE II — SISTEMAS DE COMUNICACIONES ORALES.-**

## CAPÍTULO 1.-

### DEFINICIONES.-

**Nota.-** En el **DINAC R10, Volumen I, Parte I, 2.9 y Volumen I, Adjunto F**, respectivamente, figura texto acerca de la fuente secundaria de energía y texto de orientación relativo a la confiabilidad y disponibilidad de los sistemas de comunicaciones.-

\*\*\*

## CAPITULO 2.

### SERVICIO MOVIL AERONAUTICO.-

#### 2.1 CARACTERISTICAS DEL SISTEMA AEROTERRESTRE DE COMUNICACIONES VHF.-

*Nota.- En el texto siguiente, la separación entre canales para asignaciones de canales de **8,33 kHz** se define como 25 kHz dividido por 3 lo que da como resultado **8,3333 ... kHz**.-*

2.1.1 Las características del sistema aeroterrestre de comunicaciones **VHF** usado en el servicio aeronáutico internacional se ajustarán a las especificaciones siguientes:

2.1.1.1 Las emisiones radiotelefónicas serán portadoras de doble banda lateral (**DBL**) moduladas en amplitud (**AM**) (**A3E**). La designación de emisión es **A3E**, como se especifica en el **Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT**.-

2.1.1.2 Las emisiones no esenciales se mantendrán al valor más bajo que permitan el estado de la técnica y la naturaleza del servicio.-

*Nota.- El Apéndice **S3** del Reglamento de Radiocomunicaciones de la **UIT** contiene las especificaciones sobre los niveles de las emisiones no esenciales, que deben satisfacer todos los transmisores.-*

2.1.1.3 Las radiofrecuencias utilizadas se seleccionarán de la banda de 117,975 — 137 MHz. La separación entre frecuencias asignables (separación entre canales) y las tolerancias de frecuencia aplicables a los elementos de los sistemas serán las especificadas en el **Volumen V**.-

*Nota.- La banda de **117,975 — 132 MHz** fue atribuida al servicio móvil aeronáutico (**R**) en el Reglamento de Radio- comunicaciones de la **UIT** (1947). Mediante revisiones subsiguientes efectuadas por las Conferencias Administrativas Mundiales de Radiocomunicaciones de la **UIT**, se agregaron las bandas de 132 — 136 MHz y 136 — 137 MHz en condiciones que difieren en las regiones de la **UIT**, o en países o combinaciones de países especificados (**véase en RR S5.203, S5.203A y S5.203B** las atribuciones adicionales en la banda de **136 — 137 MHz**, y en **S5.201** para la banda de **132 — 136 MHz**).-*

2.1.1.4 La polarización para las emisiones será vertical.-

#### 2.2 CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACION TERRESTRE

##### 2.2.1 FUNCIÓN TRANSMISORA-

2.2.1.1 Estabilidad de frecuencia. La radiofrecuencia de operación no variará más de  $\pm 0,005\%$  respecto de la frecuencia asignada. Cuando se introduzca una separación de **25 kHz** entre canales, de acuerdo con el **Volumen V**, la radiofrecuencia de operación no variará más de  $\pm 0,002\%$  respecto a la frecuencia asignada. Cuando se introduzca una separación de **8,33kHz** entre canales, de acuerdo con el **Volumen V**, la radiofrecuencia de operación no variará más de  $\pm 0,0001\%$  respecto de la frecuencia asignada.-

*Nota.- Los requisitos de estabilidad de frecuencia mencionados no serán suficientes para sistemas de portadora desplazada que utilizan separación entre canales de **25 kHz** o más.-*

- 2.2.1.1.1** Sistemas de portadora desplazada en entornos de separación de **8,33 kHz, 25 kHz, 50 kHz** y de **100 kHz** entre canales. La estabilidad de cada una de las portadoras de un sistema de portadora desplazada deberá ser tal que evite las frecuencias heterodinas de primer orden de menos de **4 kHz** y, además, la máxima desviación de frecuencia de las frecuencias de portadora exterior con respecto a la frecuencia de portadora asignada no deberá exceder de **8 kHz**. Los sistemas de portadora desplazada para separación entre canales de **8,33 kHz** deberán limitarse a sistemas de dos portadoras que usan desplazamiento de portadora de más y menos **2,5 kHz**.-

***Nota.-** En el **Adjunto a la Parte II**, figuran ejemplos de la estabilidad requerida para cada una de las portadoras de los sistemas de portadora desplazada.-*

**2.2.1.2 POTENCIA.-**

En un elevado porcentaje de ocasiones la potencia efectiva radiada debería producir una intensidad de campo de por lo menos **75 mVrm (—109 dBWrm2)** dentro de la cobertura operacional definida de la instalación, tomando como base de propagación en el espacio libre.-

- 2.2.1.3** Modulación. Deberá poder conseguirse un Índice máximo de modulación de por lo menos 0,85.-

- 2.2.1.4** Deberían proporcionarse medios para mantener el Índice medio de modulación al valor más elevado factible, sin sobremodulación.-

**2.2.2 FUNCIÓN RECEPTORA.-**

- 2.2.2.1** Estabilidad de frecuencia. Cuando se introduzca una separación de **8,33 kHz** entre canales, de acuerdo con el **Volumen V**, la radiofrecuencia de operación no variará más de  $\pm 0,0001\%$  respecto de la frecuencia asignada.-

- 2.2.2.2** Sensibilidad. Después de tener debidamente en cuenta la pérdida del alimentador y la variación del diagrama polar de la antena, la sensibilidad de la función receptora será tal que proporcione, en un elevado porcentaje de ocasiones, una señal de salida de audio con una relación de señal deseada/no deseada de 15 dB, con una señal de radio de amplitud modulada al 50% (A3E), que tenga una intensidad de campo de 20 mV/m (—120 dBW/m2) o más.-

- 2.2.2.3** Anchura de banda de aceptación efectiva. Al sintonizar con un canal cuya anchura es de **25 kHz, 50 kHz** o **100 kHz**, el sistema receptor proporcionará una salida de audio adecuada e inteligible, cuando la señal especificada en **2.2.2.2** tenga una frecuencia portadora, comprendida dentro de  $\pm 0,005\%$  de la frecuencia asignada. Al sintonizar con un canal cuya anchura es de **8,33 kHz**, el sistema receptor proporcionará una salida de audio adecuada e inteligible, cuando la señal especificada en **2.2.2.2** tenga una frecuencia portadora que se encuentre dentro de un margen de  $\pm 0,0005\%$  de la frecuencia asignada. En el **Adjunto a la Parte II** se proporciona más información acerca de la anchura de banda de aceptación efectiva.-

***Nota.-** La anchura de banda de aceptación efectiva comprende el corrimiento **Doppler**.-*

- 2.2.2.4** Rechazo del canal adyacente. El sistema receptor garantizará un rechazo efectivo de **60 dB** o más, del canal asignable siguiente.-

***Nota.-** La frecuencia asignable siguiente será normalmente de  $\pm 50 \text{ kHz}$ . Cuando esta separación entre canales no sea suficiente, la siguiente frecuencia asignable será de  $\pm 25 \text{ kHz}$  o de  $\pm 8,33 \text{ kHz}$ , aplicada de acuerdo con las disposiciones del **Volumen V**. Se reconoce que en ciertas áreas del mundo puede que continúen utilizándose receptores diseñados para una separación de **25 kHz, 50 kHz** o de **100 kHz** entre canales.-*

**2.3 CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACION DE A BORDO.-**

**2.3.1 FUNCIÓN TRANSMISORA.-**

**2.3.1.1** Estabilidad de la frecuencia. La radiofrecuencia de operación no variará más de  **$\pm 0,005\%$**  con respecto a la frecuencia asignada. En los casos en que se introduzca una separación de **25 kHz** entre canales, la radiofrecuencia de operación no variará más de  **$\pm 0,003\%$**  con respecto a la frecuencia asignada. En los casos en que se introduzca una separación de **8,33 kHz** entre canales, la radiofrecuencia de operación no variará más de  **$\pm 0,0005\%$**  con respecto a la frecuencia asignada.-

**2.3.1.2** Potencia. En un elevado porcentaje de ocasiones, la potencia efectiva radiada será tal que se obtenga una intensidad de campo de por lo menos **20 mV/m ( $-120$  dBW/m<sup>2</sup>)** tomando como base la propagación en espacio libre a las altitudes y distancias apropiadas para las condiciones operacionales relativas a las áreas en que se utilice la aeronave.-

**2.3.1.3** Potencia de canal adyacente. La magnitud de la potencia en cualesquiera condiciones de operación de un transmisor de a bordo a **8,33 kHz**, medida en torno a una anchura de banda de canal de **7 kHz** con centro en el primer canal adyacente de **8,33 kHz** no excederá de  **$-45$  dB** por debajo de la potencia de la portadora del transmisor. En la potencia de este canal adyacente se considerará el espectro de voz característico.-

***Nota.-** Se supone que el espectro de voz es de un nivel constante de **300 a 800 Hz** y se atenúa en **10 dB** por octava sobre **800 Hz**.-*

**2.3.1.4** Modulación. Deberá poder conseguirse un Índice máximo de modulación de por lo menos **0,85**.-

**2.3.1.5** Deberían proporcionarse medios para mantener el Índice medio de modulación al valor efectivo más elevado factible, sin sobremodulación.-

**2.3.2 FUNCIÓN RECEPTORA.-**

**2.3.2.1** Estabilidad de frecuencia. En los casos en que se introduzca una separación de **8,33 kHz** entre canales, de acuerdo con el **Volumen V**, la radiofrecuencia de operación no variará más de  **$\pm 0,0005\%$**  respecto de la frecuencia asignada.-

**2.3.2.2 SENSIBILIDAD.-**

**2.3.2.2.1** Después de tener debidamente en cuenta la pérdida de atenuación por desequilibrio de impedancia del alimentador de a bordo y la variación del diagrama polar de la antena, la sensibilidad de la función receptora debería ser tal que proporcione, en un elevado porcentaje de ocasiones, una señal de salida de audio con una relación de señal deseada deseada de **15 dB**, con una señal de radio modulada en amplitud (**A3E**) del **50%** que tenga una intensidad de campo de **75 mVrm ( $-109$  dBWrm<sup>2</sup>)**.-

***Nota.-** A los efectos de la planificación de instalaciones **VHF** de alcance ampliado, se puede suponer una sensibilidad de **30 Mvrm** de la función receptora de a bordo.-*

**2.3.2.3** Anchura de banda de aceptación efectiva para instalaciones receptoras con separación de **100, 50 y 25 kHz** entre canales. Al sintonizar con un canal que en el **Volumen V** se designe como uno cuya anchura sea de **25 kHz, 50 kHz o 100 kHz**, la función receptora deberá garantizar, una anchura de banda de aceptación efectiva, como sigue:

- a) en las áreas donde se empleen sistemas de portadora desplazada, la función receptora deberá proporcionar una salida de audio adecuada, cuando la señal especificada en **2.3.2.2** tenga una frecuencia de portadora que se encuentre dentro de un margen de **8 kHz** respecto a la frecuencia asignada;
- b) en las áreas donde se empleen sistemas de portadora desplazada, la función receptora deberá proporcionar una salida de audio adecuada,

cuando la señal especificada en **2.3.2.2** tenga una frecuencia de portadora de  $\pm 0,005\%$  respecto a la frecuencia asignada.-

**2.3.2.4** Anchura de banda de aceptación efectiva para instalaciones receptoras con separación de **8,33 kHz** entre canales. Al sintonizar con un canal que en el **Volumen V** se designe como uno cuya anchura sea de **8,33 kHz**, la función receptora garantizará una anchura de banda de aceptación efectiva como se indica a continuación:

- a) en áreas en las que se utilicen sistemas de portadora desplazada, la función receptora proporcionará una salida de audio adecuada cuando la señal especificada en **2.3.2.2** tenga una frecuencia de portadora de  $\pm 2,5$  kHz de la frecuencia asignada; y
- b) en áreas en las que no se utilicen sistemas de portadora desplazada, la función receptora proporcionará una salida de audio adecuada cuando la señal especificada en **2.3.2.2** tenga una frecuencia de portadora que se encuentre dentro de un margen de  $\pm 0,0005\%$  de la frecuencia asignada. El **Adjunto A de la Parte II** contiene más información sobre la anchura de banda de aceptación efectiva.-

**Nota 1.-** La anchura de banda de aceptación efectiva comprende el corrimiento Doppler.-

**Nota 2.-** Al utilizar los sistemas de portadora desplazada (véanse **2.3.2.3** y **2.3.2.4**) la actuación del receptor podría degradarse al recibir una o más señales de potencia similar. Por consiguiente se aconseja precaución con respecto a la implantación de los sistemas de portadora desplazada.-

**2.3.2.5** Rechazo entre canales adyacentes. La función receptora deberá lograr un rechazo efectivo entre canales adyacentes, como sigue:

- a) cuando se use la separación de **8,33 kHz** entre canales **60 dB** o más a  $\pm 8,33$  kHz con respecto a la frecuencia asignada, y **40 dB** o más a  $\pm 6,5$  kHz;

**Nota.** - El ruido de fase del oscilador local del receptor debería ser lo suficientemente bajo como para evitar cualquier degradación de la capacidad del receptor de rechazar señales fuera de la portadora. Es necesario un nivel de ruido de fase con una separación de la portadora mejor que **—99 dBcrHz a 8,33 kHz**, para satisfacer la norma de rechazo de canal adyacente de **45 dB** en todas las condiciones de operación.-

- b) cuando se use la separación de **25 kHz** entre canales **50 dB** o más a  $\pm 25$  kHz con respecto a la frecuencia asignada y **40 dB** o más a  $\pm 17$  kHz;
- c) cuando se use la separación de **50 kHz** entre canales **50 dB** o más a  $\pm 50$  kHz con respecto a la frecuencia asignada y **40 dB** o más a  $\pm 35$  kHz;
- d) cuando se use la separación de **100 kHz** entre canales **50 dB** o más a  $\pm 100$  kHz con respecto a la frecuencia asignada.-

**2.3.2.6** Siempre que sea factible, el sistema receptor debería lograr un rechazo efectivo entre canales adyacentes de **60 dB** o más a  $\pm 25$ , **50** y **100 kHz** con respecto a la frecuencia asignada para los sistemas receptores que tengan que funcionar con una separación de **25**, **50** y **100 kHz** entre canales, respectivamente.-

**Nota.-** La planificación de frecuencias se basa normalmente en un supuesto de rechazo efectivo entre canales adyacentes de **60 dB a  $\pm 25$ , 50 y 100 kHz** con respecto a la frecuencia asignada, según corresponda al entorno de separación entre canales.-

**2.3.2.7** En el caso de receptores que se ajusten a **2.3.2.3** ó **2.3.2.4** y se utilicen en áreas en las que se encuentren en vigor sistemas de portadora desplazada, las características del receptor deberían ser tales que

- a) la respuesta de la frecuencia de audio evite los niveles perjudiciales de frecuencias heterodinas de audio resultantes de la recepción de dos o más frecuencias de portadoras desplazadas,
- b) los circuitos silenciadores del receptor, si los hubiera, funcionen satisfactoriamente en presencia de frecuencias heterodinas de audio resultantes de la recepción de dos o más frecuencias de portadoras desplazadas.-

## 2.3.2.8 VDL CARACTERÍSTICAS DE INMUNIDAD A LA INTERFERENCIA.-

**2.3.2.8.1** Para el equipo cuya utilización se prevé en la operación independiente de servicios que aplican tecnología **DBL AM** y **VDL** a bordo de la misma aeronave, la función receptora proporcionará una salida audio adecuada e inteligible con una intensidad de campo de la señal deseada de no más de 150 microvoltios por metro (**-102 dBW/m2**) y con una intensidad de campo de la señal **VDL** no deseada de por lo menos 50 dB por encima de la intensidad de campo deseada en cualquier canal asignable a 100 kHz o más respecto del canal asignado de la señal deseada.-

***Nota.-** Este nivel de características de inmunidad a la interferencia **VDL** proporciona una actuación del receptor coherente con la influencia de la máscara espectral **RF VDL** especificada en el Volumen III, Parte I, 6.3.4 con un aislamiento efectivo de transmisor/receptor de 68 dB. Una mejor actuación del transmisor y receptor podría resultar en que se requiera menos aislamiento.-*

**2.3.2.8.2** Después del 1 de enero de 2002, la función receptora de todas las nuevas instalaciones que se prevé utilizar en la operación independiente de servicios que aplican tecnología **DBL-AM** y **VDL** a bordo de la misma aeronave deberá satisfacer las disposiciones de **2.3.2.8.1.-**

**2.3.2.8.3** Después del 1 de enero de 2005, la función receptora de todas las instalaciones que se prevé utilizar en la operación independiente de servicios que aplican tecnología **DBL-AM** y **VDL** a bordo de la misma aeronave deberá satisfacer las disposiciones de 2.3.2.8.1, teniéndose en cuenta lo dispuesto en **2.3.2.8.4.-**

**2.3.2.8.4** Los requisitos relativos al cumplimiento obligatorio de las disposiciones de **2.3.2.8.3** se aplicarán mediante acuerdos regionales de navegación aérea en los que se especifiquen el espacio aéreo de las operaciones y los plazos de implantación.-

**2.3.2.8.4.1** En los acuerdos que se indican en **2.3.2.8.4** se otorgará un aviso previo mínimo de dos años respecto al cumplimiento obligatorio para los sistemas de a bordo.-

## 2.3.3 CARACTERÍSTICAS DE INMUNIDAD A LA INTERFERENCIA.-

**2.3.3.1** A partir del 1 de enero de 1998, el sistema receptor de comunicaciones **VHF** proporcionará inmunidad adecuada a la interferencia por efectos de intermodulación de tercer orden causada por dos señales de radiodifusión **FM** en **VHF** cuyos niveles a la entrada del receptor sean de -5 dBm.-

**2.3.3.2** A partir del 1 de enero de 1998, el sistema receptor de comunicaciones **VHF** no se desensibilizará en presencia de señales de radiodifusión **FM** en **VHF** cuyos niveles a la entrada del receptor sean de -5 dBm.-

***Nota.-** En el **Adjunto a la Parte II**, 1.3, figura un texto de orientación sobre los criterios de inmunidad aplicables al funcionamiento de los sistemas mencionados en **2.3.3.1** y **2.3.3.2.-***

**2.3.3.3** A partir del 1 de enero de 1995, todas las nuevas instalaciones de los sistemas receptores de comunicaciones **VHF** de a bordo se ajustarán a las disposiciones establecidas en **2.3.3.1** y **2.3.3.2.-**

**2.3.3.4** Los sistemas receptores de comunicaciones **VHF** de a bordo cuyo



funcionamiento satisfaga las normas de inmunidad indicadas en **2.3.3.1** y **2.3.3.2**, deberían entrar en servicio tan pronto como sea posible.-

## **2.4 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES HF EN BANDA LATERAL ÚNICA (BLU), PARA SU UTILIZACIÓN EN EL SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO.-**

**2.4.1** Las características del sistema **BLU HF** aire-tierra, cuando se utilice en el servicio móvil aeronáutico, se regirán por las siguientes especificaciones.

### **2.4.1.1 GAMA DE FRECUENCIAS.-**

**2.4.1.1.1** Instalaciones **BLU HF** deberán poder funcionar en cualquier frecuencia portadora (de referencia) de que disponga el servicio móvil aeronáutico (R) en la banda de 2,8-22 MHz, para dar cumplimiento al plan de asignación de frecuencias que se apruebe para la región o las regiones en que se tiene la intención de hacer funcionar el sistema, y de conformidad con las disposiciones pertinentes del Reglamento de Radiocomunicaciones.-

***Nota 1.-** Véanse la introducción del **Volumen V, Capítulo 3, y las Figuras 2-1 y 2-2** \*.-*

***Nota 2.-** La Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones del Servicio Móvil Aeronáutico, celebrada en Ginebra en 1978, formuló un nuevo Plan de adjudicación (**Apéndice 27, Aer2 al Reglamento de Radiocomunicaciones**) basado en la sustitución de la doble banda lateral anterior por la banda lateral única. La Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 1995 lo designó como nuevo **Apéndice S.27**. Se realizaron algunos cambios de carácter editorial de menor importancia en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 1997.-*

**2.4.1.1.2** Los equipos serán capaces de funcionar en múltiplos enteros de 1 kHz.-

### **2.4.1.2 SELECCIÓN DE BANDA LATERAL.-**

**2.4.1.2.1** La banda lateral transmitida será la del lado de la frecuencia más alta de su frecuencia portadora (de referencia).-

### **2.4.1.3 FRECUENCIA PORTADORA (DE REFERENCIA).-**

**2.4.1.3.1** La utilización de canales concordará con el cuadro de frecuencias portadoras (de referencia) del 27/16 y el Plan de adjudicación del 27/186 al 27/207 inclusive (o bien las frecuencias establecidas a base del 27/21, según corresponda) del **Apéndice S27**.-

***Nota.-** Se tiene la intención de promulgar en los planes regionales y en las publicaciones aeronáuticas, sólo la frecuencia portadora (de referencia).*

### **2.4.1.4 CLASES DE EMISIÓN Y SUPRESIÓN DE LA PORTADORA.-**

**2.4.1.4.1** Sistema utilizará la portadora suprimida de la clase de emisión **J3E** (también **J7B** y **J9B**, según sea el caso). Cuando se utilice **SELCAL** en la forma especificada en el **Capítulo 3 de la Parte II, la instalación utilizará la emisión de clase H2B**.-

**2.4.1.4.2** Para el 1 de febrero de 1982, las estaciones aeronáuticas y las estaciones de aeronave deberán haber introducido las clases de emisión prescritas en **2.4.1.4.1**. En esa fecha, se suspenderá la utilización de la emisión de clase **A3E**, salvo por lo indicado en **2.4.1.4.4**.-

**2.4.1.4.3** Hasta el 1 de febrero de 1982, las estaciones aeronáuticas y las estaciones de aeronave equipadas para el funcionamiento en banda lateral única, estarán equipadas también para transmitir emisiones **H3E** cuando sea menester, a fin de que sean compatibles para la recepción con los equipos de banda lateral doble. A partir de esa fecha, se suspenderá la utilización de la emisión **H3E**, excepto lo previsto en **2.4.1.4.4**.-

- 2.4.1.4.4** Las estaciones directamente interesadas en coordinar las operaciones de búsqueda y salvamento, que utilicen las frecuencias de **3 023 y 5 680 kHz**, deberían utilizar las emisiones de **clase J3F**; sin embargo, como es posible que también estén interesados los servicios móvil marítimo y móvil terrestre, pueden utilizarse las emisiones de las **clases A3E y H3E**.-
- 2.4.1.4.5** No se instalarán nuevos equipos **BLD** después del 1 de abril de 1981.-
- 2.4.1.4.6** Las estaciones transmisoras de aeronave serán capaces de una supresión de la portadora de por lo menos 26 dB con relación a la potencia de cresta de la envolvente ( $P_p$ ) para las clases de emisión J3E, J7B o J9B.-
- 2.4.1.4.7** Los transmisores de estación aeronáutica serán capaces de una supresión de la portadora de 40 dB con relación a la potencia de cresta de la envolvente ( $P_p$ ) para las clases de emisión J3E, J7B o J9B.-
- 2.4.1.5 ANCHO DE LA BANDA DE AUDIOFRECUENCIA.-**
- 2.4.1.5.1** Para las transmisiones radiotelefónicas, las audiofrecuencias estarán comprendidas entre 300 y 2 700 Hz; para las otras clases de emisiones autorizadas, la anchura de banda ocupada no rebasará el límite superior de las emisiones J3E. No obstante, la especificación de estos límites no implicará restricción alguna en cuanto a su posible ampliación cuando se trate de emisiones distintas de las de la clase J3E, a condición de que se respeten los límites fijados para las emisiones no deseadas (**véase 2.4.1.7**).-
- Nota.-** Para los tipos de transmisor de estación aeronáutica y de aeronave cuya instalación inicial se haya efectuado antes del 1 de febrero de 1983, las audiofrecuencias estarán limitadas a 3 000 Hz.-*
- 2.4.1.5.2** Para las otras clases de emisión autorizadas, las frecuencias de modulación serán tales que cumplan los límites del espectro requeridos en **2.4.1.7**.-
- 2.4.1.6 TOLERANCIA DE FRECUENCIA.-**
- 2.4.1.6.1** La estabilidad básica de frecuencia de la función de transmisión para las clases de emisión J3E, J7B o J9B será tal que la diferencia entre la portadora real de la transmisión y la frecuencia portadora (de referencia) de la BLU no exceda de:
- 20 Hz para las instalaciones de a bordo;
  - 10 Hz para las instalaciones terrestres.-
- 2.4.1.6.2** La estabilidad básica de frecuencia de la función de recepción será tal que, de acuerdo con las estabilidades de la función de transmisión que se especifican en **2.4.1.6.1**, la diferencia global de frecuencias entre la función terrestre y la de a bordo que se logre durante el servicio, incluyendo la desviación por efecto Doppler, no exceda de 45 Hz. Sin embargo, se permitirá una mayor diferencia de frecuencias en el caso de las aeronaves supersónicas.-
- 2.4.1.7 LÍMITES DEL ESPECTRO.-**
- 2.4.1.7.1** Para los tipos de transmisor de estación de aeronave y para los transmisores de estación aeronáutica instalados inicialmente antes del 1 de febrero de 1983, y que usen clases de emisión de banda lateral única H2B, H3E, J3E, J7B o J9B, la potencia efectiva de cualquier emisión en una frecuencia discreta será inferior a la potencia media ( $P_m$ ) del transmisor, de acuerdo con lo siguiente:
- en cualquier frecuencia separada por 2 kHz o más, hasta 6 kHz de la frecuencia asignada: por lo menos 25 dB;
  - en cualquier frecuencia separada por 6 kHz o más, hasta 10 kHz, de la frecuencia asignada: por lo menos 35 dB;
  - en cualquier frecuencia separada por 10 kHz o más de la frecuencia asignada:

- a) transmisores de estación de aeronave: 40 dB;
- b) transmisores de estación aeronáutica:

$$[43 + 10 \log_{10} P_m (W)]dB$$

#### 2.4.1.7.2

Para los transmisores de estación de aeronave instalados inicialmente después del 1 de febrero de 1983, y para los transmisores de estación aeronáutica que se utilicen a partir del 1 de febrero de 1983, en las clases de emisión de banda lateral única H2B, H3E, J3E, J7B o J9B, la potencia de cresta de la envolvente ( $P_p$ ) de cualquier emisión en cualquier frecuencia exclusiva será inferior a la potencia de cresta de la envolvente ( $P_p$ ) del transmisor, de acuerdo con lo siguiente:

- en cualquier frecuencia separada por 1,5 kHz o más, hasta 4,5 kHz de la frecuencia asignada: por lo menos 30 dB;
- en cualquier frecuencia separada por 4,5 kHz o más, hasta 7,5 kHz de la frecuencia asignada: por lo menos 38 dB;
- en cualquier frecuencia separada por 7,5 kHz o más de la frecuencia asignada:

- a) transmisores de estación de aeronave: 43 dB;
- b) transmisores de estación aeronáutica: para potencias de transmisor de hasta 50 W inclusive:

$$[43 + 10 \log_{10} P_p (W)]dB$$

Para potencias de transmisor de más de 50 W: 60 dB.-

**Nota.-** Véanse las Figuras 2-1 y 2-2.-

#### 2.4.1.8

##### POTENCIA.-

##### 2.4.1.8.1

Instalaciones de estación aeronáutica. Con excepción de lo que permiten las disposiciones pertinentes del **Apéndice S27** del Reglamento de Radiocomunicaciones de la **UIT**, la potencia de cresta de la envolvente ( $P_p$ ) suministrará a la línea de transmisión de la antena para las clases de emisión H2B, H3E, J3E, J7B o J9B, no excederá de un valor máximo de 6 kW.-

##### 2.4.1.8.2

Instalaciones de estaciones de aeronave. La potencia de cresta de la envolvente, suministrada a la línea de transmisión de la antena para clases de emisión H2B, H3E, J3E, J7B o J9B, no excederá de 400 W, salvo lo dispuesto en el Apéndice S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, en la forma siguiente:

##### S27/68

Se admite que la potencia de los transmisores de aeronave puede rebasar, en la práctica, los límites especificados en el núm. 27/60. No obstante, tal aumento de potencia (que normalmente no debería exceder de 600 W  $P_p$ ) no causará interferencia perjudicial a las estaciones que utilicen frecuencias de conformidad con los principios técnicos en los cuales se basa el Plan de adjudicación.-

##### S27/60

A menos que se indique lo contrario en la Parte II de este Apéndice, las potencias de cresta suministradas a la línea de alimentación de la antena no superarán los valores máximos señalados en el cuadro que figura a continuación, se supone que el valor correspondiente de la potencia efectiva radiada de cresta, es igual a los dos tercios de estos valores:

<i>Clase de emisión</i>	<i>Estaciones</i>	<i>Potencia de cresta máxima (<math>P_p</math>)</i>
H2B, J3E, J7B, J9B, A3E*, H3E* (modulación = 100%)	Estaciones aeronáuticas Estaciones de aeronave	6 kW 400 W
Otras emisiones tales como A1A, F1B	Estaciones aeronáuticas Estaciones de aeronave	1,5 kW 100 W

\* Las emisiones A3E y H3E solamente se emplearán en 3 023 y 5 680 kHz.

**2.4.1.9** Método de operación. Se empleará el simplex del canal único.-

## **2.5 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN ORAL POR SATÉLITE (SATVOICE).-**

**Nota.-** El Manual sobre el servicio móvil aeronáutico por satélite (en ruta) (Doc 9925) contiene textos de orientación para la implantación del servicio móvil aeronáutico por satélite. El Manual de operaciones basadas en comunicaciones orales por satélite (**SVOM**) (Doc 10038) y el Manual de comunicaciones y vigilancia basadas en la performance (**PBCS**) (Doc 9869) contienen orientación adicional sobre los sistemas **SATVOICE**.-

**2.5.1** Para llamadas tierra-aire, el sistema **SATVOICE** podrá ponerse en contacto con la aeronave y permitirá que la parte/sistema de tierra proporcione, como mínimo, lo siguiente:

- a) llamadas seguras;
- b) el nivel de prioridad que se define en la Tabla 2-1; y
- c) el número **SATVOICE** de la aeronave, que es la dirección de la aeronave expresada en términos de un número octal de 8 dígitos.

**2.5.2** Para llamadas tierra-aire, el sistema **SATVOICE** podrá localizar a la aeronave en el espacio aéreo apropiado independientemente del satélite o de la estación terrena de tierra (**GES**) a la que se encuentre conectada la aeronave.

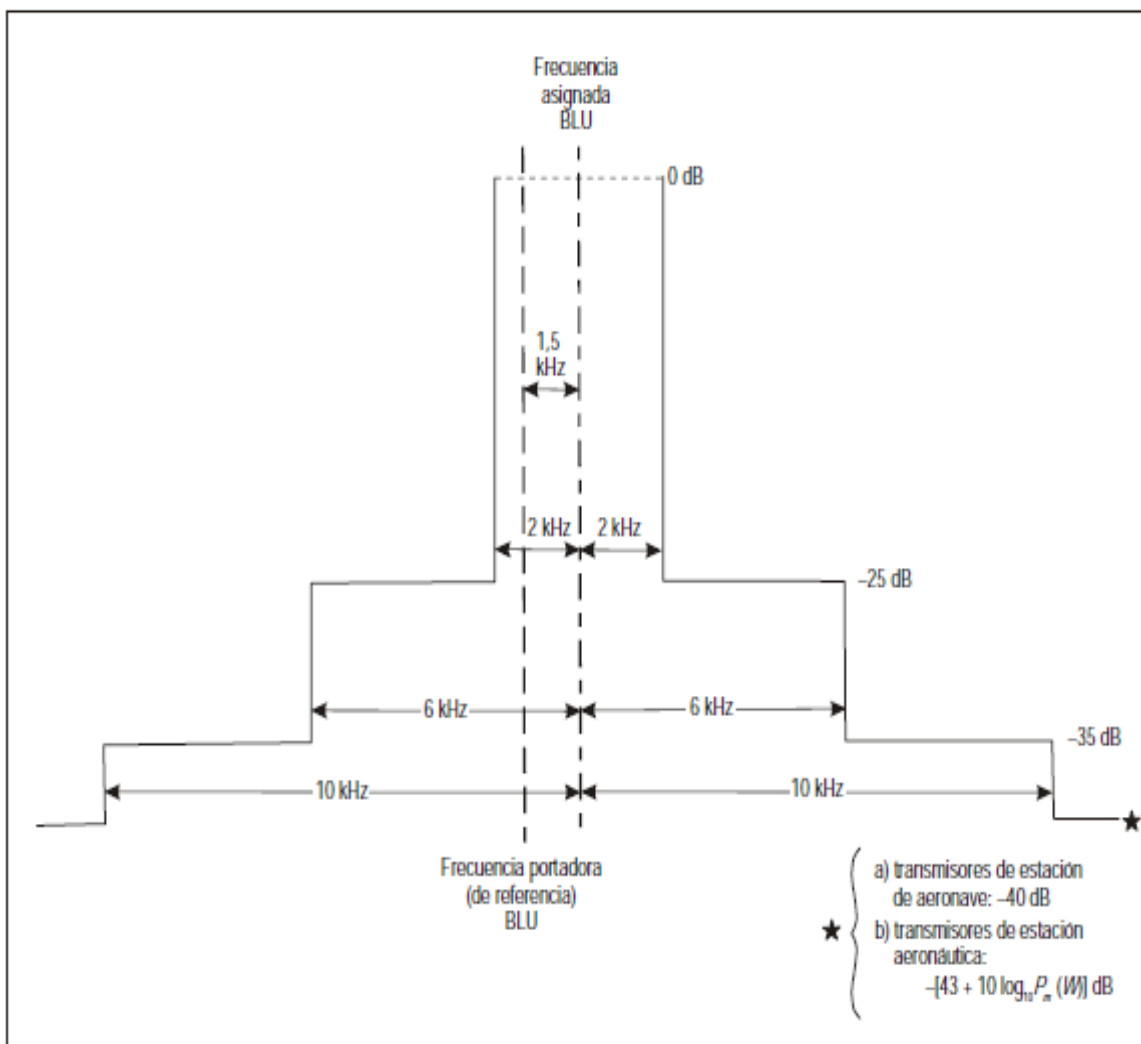
**2.5.3** Para llamadas aire-tierra, el sistema **SATVOICE** podrá:

- a) ponerse en contacto con la estación aeronáutica por medio de un número **SATVOICE** asignado, que es un número único de 6 dígitos o un número de la red telefónica pública con conmutación (**PSTN**); y
- b) permitir a la tripulación de vuelo y/o al sistema de la aeronave especificar el nivel de prioridad de la llamada que se define en la **Tabla 2-1**.

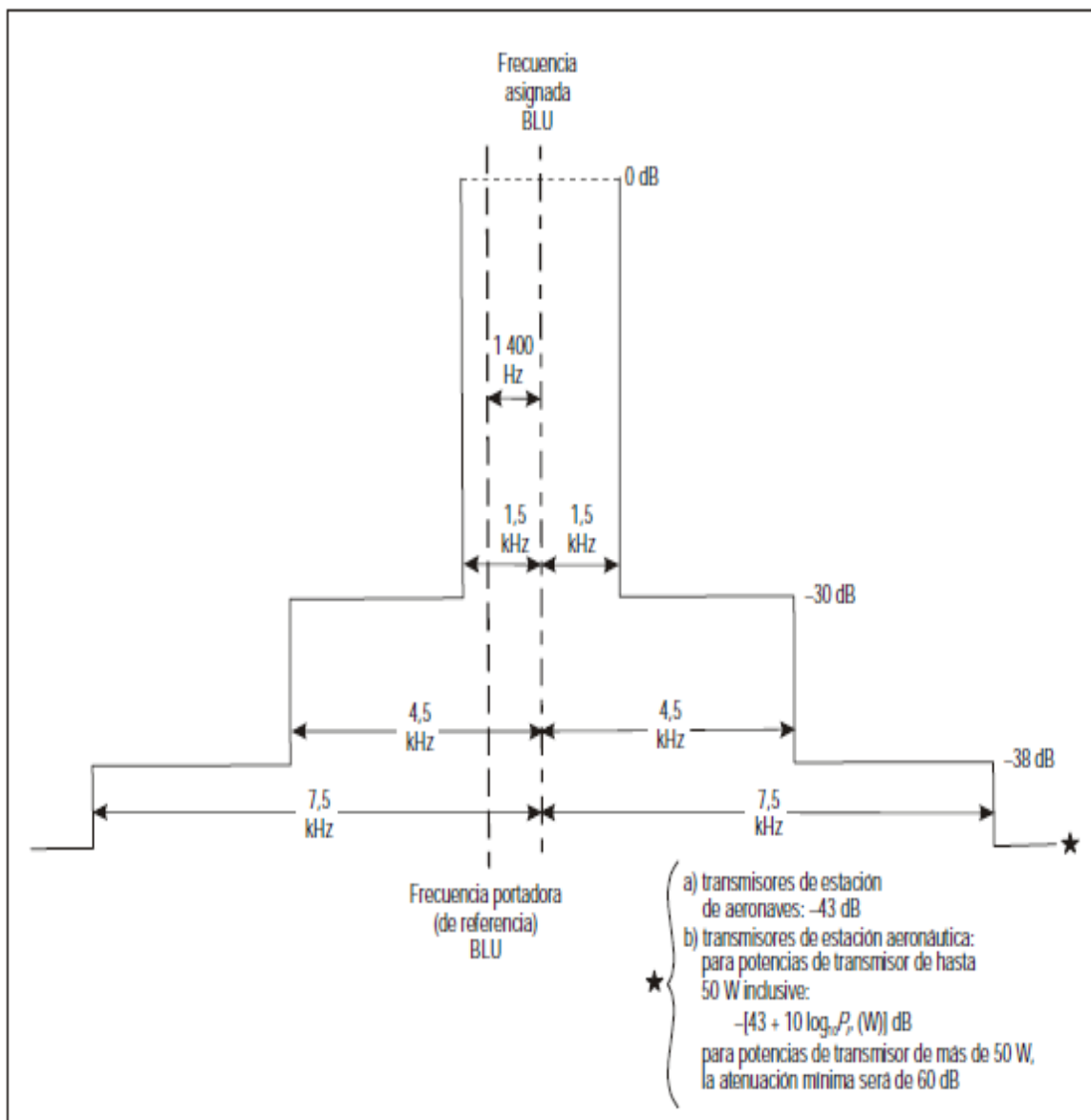
**TABLA 2-1.****NIVELES DE PRIORIDAD PARA LLAMADAS SATVOICE (AIRE-TIERRA/TIERRA-AIRE)**

<b>Nivel de prioridad</b>	<b>Categoría de la aplicación</b>
1 / EMG / Q15 Emergencia (el más alto) Seguridad operacional de	Situación peligrosa y urgencia. Para uso por la tripulación de vuelo, cuando proceda.
2 / HGH / Q12 Operacional alto (segundo más alto) Seguridad	Seguridad operacional de vuelo. Se asigna normalmente a llamadas entre la aeronave y los ANSP.
3 / LOW / Q10 Operacional bajo (tercero más alto) Seguridad operacional de vuelo	Regularidad del vuelo, cuestiones meteorológicas, cuestiones administrativas. Se asigna normalmente a llamadas entre
4 / PUB / Q9 No operacional (el más bajo) No tiene que ver con la seguridad operacional	Correspondencia pública.

## FIGURAS DEL CAPÍTULO 2.-



**FIGURA 2-1. LÍMITES DEL ESPECTRO REQUERIDOS (EN CUANTO A LA POTENCIA MEDIA) PARA LOS TIPOS DE TRANSMISORES DE ESTACIONES DE AERONAVES Y PARA LOS TRANSMISORES DE ESTACIONES AERONÁUTICAS INSTALADOS INICIALMENTE ANTES DEL 1 DE FEBRERO DE 1983.-**



**FIGURA 2-2. LÍMITES DEL ESPECTRO REQUERIDOS (EN CUANTO A LA POTENCIA MÁXIMA) PARA LOS TRANSMISORES DE ESTACIONES DE AERONAVES INSTALADOS INICIALMENTE DESPUÉS DEL 1 DE FEBRERO DE 1983 Y PARA LOS TRANSMISORES DE ESTACIONES AERONÁUTICAS. - QUE SE UTILICEN DESPUÉS DEL 1 DE FEBRERO DE 1983.-**

\*\*\*\*

## **CAPÍTULO 3.**

### **SISTEMA SELCAL.-**

**(NO APLICA)**

**\*\*\*\*\***



## CAPÍTULO 4.

### COMUNICACIONES ORALES CÍRCULOS ORALES AERONÁUTICOS.

#### 4.1 DISPOSICIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LAS CONMUTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LOS CÍRCULOS ORALES COMUNICACIÓN ORALES AERONÁUTICOS INTERNACIONALES PARA APLICACIONES TIERRA-TIERRA. -

**Nota 1.** - En el Manual de suministros de tránsito aéreo (ATS) Conmutación y señalización vocal tierra-tierra (Doc 9804) Manual para implantar la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) utilizando normas y protocolos de la familia de protocolos de Internet (IPS) (Doc 9896) se presentan especificaciones detalladas y textos de orientación sobre la implantación de comunicaciones aeronáuticas conmutación y señalización de circuitos orales aeronáuticos para aplicaciones tierra-tierra especificaciones detalladas y del protocolo de transmisión de voz por Internet (VoIP) para aplicaciones tierra-tierra. Entre los textos se incluye explicación de términos y expresiones, parámetros de performance, orientación sobre funciones básicas de tipos de llamada y otras funciones, referencias a las normas internacionales adecuadas ISO/CEI y recomendaciones de la UIT-T, orientación sobre el uso de sistemas de señalización, detalles del plan de numeración recomendado y orientación sobre migración a planes futuros. Las comunicaciones aeronáuticas por VoIP para aplicaciones tierra-tierra incluyen las aplicaciones de telefonía entre dependencias ATS y las radiocomunicaciones aire-tierra del componente terrestre entre la dependencia ATS y la estación de radio de control aeroterrestre, que tiene a su cargo las comunicaciones relativas a la operación y control de aeronaves en determinada área.

**Nota 2.**— En el Manual on Air Traffic Services (ATS) Ground-Ground Voice Switching and Signalling (Doc 9804) [Manual de conmutación y señalización vocal tierra-tierra del servicio de tránsito aéreo (ATS)] (Doc 9804) se presentan textos de orientación sobre la implantación de los circuitos orales facilitados por la conmutación y señalización vocal tierra-tierra de los servicios de tránsito aéreo (ATS).

4.1.1 La utilización de conmutación y señalización para proporcionar circuitos orales destinados a interconectar dependencias ATS que no lo estén mediante circuitos especializados, se efectuará por acuerdo entre las administraciones interesadas.-

4.1.2 La conmutación y señalización de los circuitos orales aeronáuticos se llevará a cabo a base de acuerdos regionales de navegación aérea.-

4.1.3 El funcionamiento de las comunicaciones aeronáuticas por VoIP específicas para aplicaciones tierra-tierra destinadas a interconectar dependencias ATS se llevará a cabo con arreglo a un acuerdo entre las administraciones interesadas.

4.1.4 La implantación de las comunicaciones aeronáuticas por VoIP para aplicaciones tierra-tierra se hará con arreglo a un acuerdo regional.

4.1.35 Los requisitos de comunicaciones ATC definidos en el DINAC R11, 6.2 se cumplirán implantando uno o más de los tres siguientes tipos básicos de llamada:

- a) acceso instantáneo;
- b) acceso directo; y
- c) acceso indirecto.

**Nota.** — En el Manual para implantar la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) utilizando normas y protocolos de la familia de protocolos de

*Internet (IPS) (Doc 9896) figuran textos de orientación sobre los tipos de llamada.*

**4.1.46** Además de la capacidad de realizar llamadas telefónicas básicas, deben proporcionarse las siguientes funciones a fin de cumplir con los requisitos estipulados en el **DINAC R11**:

- a) medios para indicar la identidad de la parte que llama/llamada;
- b) medios para iniciar las llamadas urgentes/prioritarias; y
- c) capacidad de conferencia.

~~**4.1.5** Las características de los circuitos utilizados en la conmutación y señalización de los circuitos orales aeronáuticos deberían ajustarse a las normas internacionales **ISO/CEI** y las recomendaciones **UIT-T** correspondientes.~~

~~**4.1.6** Los sistemas de señalización digitales se utilizarán siempre que se pueda justificar su empleo en términos de cualquiera de los factores siguientes:~~

- ~~a) mejor calidad de servicio;~~
- ~~b) mejores instalaciones para los usuarios; o~~
- ~~c) costos reducidos en los casos en que se mantenga la calidad del servicio.~~

~~**4.1.7** Las características de los tonos de control que se utilizarán (tales como de llamada, ocupado, número inaccesible) deben ajustarse a la recomendación **UIT-T** correspondiente.~~

**4.1.87** Para obtener los beneficios de las redes orales aeronáuticas convencionales de interconexión regional y nacional, debería utilizarse el plan de numeración de la red telefónica aeronáutica internacional. -

\*\*\*\*\*

## CAPÍTULO 5.

### TRANSMISOR DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO.-

#### 5.1 GENERALIDADES.-

- 5.1.1 Hasta el 1 de enero de 2005, los transmisores de localización de emergencia funcionarán en **406 y 121,5 MHz** o en **121,5 MHz**.-

*Nota.- Desde el 1 de enero de 2000, se exigirá que los **ELT** que funcionen en **121,5 MHz** cumplan con las características técnicas mejoradas que se indican en 5.2.1.8.-*

- 5.1.2 Todas las instalaciones de transmisores de localización de emergencia que funcionen en **406 MHz** cumplirán con las disposiciones de **5.3**.-
- 5.1.3 Todas las instalaciones de transmisores de localización de emergencia que funcionen en **121,5 MHz** cumplirán con las disposiciones de **5.2**.-
- 5.1.4 A partir del 1 de enero de 2005, los transmisores de localización de emergencia funcionarán en **406 MHz** y **121,5 MHz** simultáneamente.-
- 5.1.5 Todos los transmisores de localización de emergencia instalados el 1 de enero de 2002 o después de esa fecha funcionarán simultáneamente en **406 MHz** y **121,5 MHz**.-
- 5.1.6 Las características técnicas del componente de **406 MHz** de los **ELT** integrados se ajustarán a lo dispuesto en **5.3**.-
- 5.1.7 Las características técnicas del componente de **121,5 MHz** de los **ELT** integrados se ajustarán a lo dispuesto en **5.2**.-
- 5.1.8 Los Estados adoptarán las medidas necesarias para tener un registro de los **ELT** de **406 MHz**. La información del registro de los **ELT** estará a la inmediata disposición de las autoridades encargadas de la búsqueda y salvamento. Además, los Estados se asegurarán de actualizar el registro, cuando sea necesario.-
- 5.1.9 La información de los registros del **ELT** incluirá lo siguiente:
- a) identificación del transmisor (expresada en código alfanumérico de 15 caracteres hexadecimales);
  - b) fabricante del transmisor, modelo y número de serie del fabricante, si lo hubiera;
  - c) número de aprobación de tipo, de **COSPAS-SARSAT\***;
  - d) nombre, dirección (postal y de correo-e) y número de teléfono de emergencia del propietario y del explotador;
  - e) nombre, dirección (postal y de correo-e) y número de teléfono de otras personas a quienes contactar (de ser posible, dos) que conozcan al propietario o al explotador para contactarlas en caso de emergencia;

**COSPAS** = Sistema espacial para la búsqueda de aeronaves en peligro.

**SARSAT** = Localización por satélite para búsqueda y salvamento.

- f) fabricante de la aeronave y tipo de la misma; y
- g) Color de la aeronave.-

**Nota 1.-** *Diversos protocolos de codificación están disponibles para los Estados. Dependiendo del protocolo que se adopte, los Estados pueden, a su discreción, incluir uno de los siguientes datos a modo de información de identificación complementaria que ha de registrarse:*

- a) designador de la empresa explotadora de aeronaves y número de serie del explotador; o
- b) dirección de la aeronave de 24 bits; o
- c) marca de nacionalidad y de matrícula de la aeronave.-

La **OACI** asigna el designador de empresa explotadora de aeronave al explotador por conducto de la administración del Estado y el explotador se asigna su número de serie del bloque **0001** a **4096**.-

**Nota 2.-** *A su discreción, dependiendo de los arreglos vigentes, los Estados pueden incluir otra información pertinente que ha de registrarse, tal como la última fecha de registro, la fecha de agotamiento de la pila y la ubicación del **ELT** en la aeronave (p. ej., “**ELT primario**” o “**balsa salvavidas núm. 1**”).-*

## 5.2 ESPECIFICACIONES DEL COMPONENTE DE 121,5 MHz DE LOS TRANSMISORES DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO.-

**Nota 1.-** *En el documento **DO-183** de la **RTCA** y en el documento **ED.62** de la Organización europea para el equipamiento de la aviación civil (**EUROCAE**) figura información sobre las características técnicas y la performance operacional de los **ELT** de **121,5 MHz**.-*

**Nota 2.-** *Las características técnicas de los transmisores de localización de emergencia que funcionan en **121,5 MHz** figuran en **UIT-R**, Recomendación **M.690-1**. La designación de la **UIT** para los **ELT** es la de radiobaliza de localización de siniestros (**RBLs**).-*

### 5.2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.-

**5.2.1.1** Los transmisores de localización de emergencia (**ELT**) funcionarán en **121,5 MHz**. La tolerancia de frecuencia no excederá de  $\pm 0,005\%$ .-

**5.2.1.2** La emisión de un **ELT** en condiciones y posiciones normales de la antena estará polarizada verticalmente y será esencialmente omnidireccional en el plano horizontal.-

**5.2.1.3** Durante un período de 48 horas de funcionamiento continuo, a una temperatura de operación de  $-20^{\circ}\text{C}$ , la potencia efectiva radiada de cresta (PERP) será siempre igual o superior a 50 mW.-

**5.2.1.4** El tipo de emisión será **A3X**. Cualquier otro tipo de modulación que satisfaga lo previsto en **5.2.1.5**, **5.2.1.6** y **5.2.1.7**, podrá utilizarse con tal de que no perjudique la ubicación precisa de la radiobaliza por medio del equipo de recalada.-

**Nota.-** *Algunos **ELT** están equipados con capacidad opcional para comunicaciones de voz (**A3E**) además de la emisión **A3X**.-*

**5.2.1.5** La portadora será modulada en amplitud a un índice de modulación de por lo menos 0,85.-

**5.2.1.6** La modulación aplicada a la portadora tendrá un ciclo mínimo de servicio del **33%**.-

**5.2.1.7** La emisión tendrá una característica de audio distintiva lograda por modulación en amplitud de la portadora con una frecuencia de audio de barrido descendente sobre una gama no inferior a **700 Hz** dentro de la gama de **1 600 a 300 Hz** y con un régimen de repetición de barrido comprendido entre **2 y 4 Hz**.-

**5.2.1.8** Después del 1 de enero de 2000, la emisión incluirá una frecuencia portadora claramente definida distinta de los componentes de banda lateral de modulación;

en particular, por lo menos el **30%** de la potencia estará en todo momento dentro de la gama de  **$\pm 30$  Hz** de la frecuencia portadora en **121,5 MHz**.-

### **5.3 ESPECIFICACIONES PARA EL COMPONENTE DE 406 MHz DE LOS TRANSMISORES DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO.-**

#### **5.3.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.-**

***Nota 1.-** Las características de transmisión de los transmisores de localización de emergencia **406 MHz** figuran en **UIT-R, M.633**.-*

***Nota 2.-** En el documento **DO-204** de la **RTCA** y en el documento **ED-62** de la **Organización europea** para el equipamiento de la aviación civil (**EUROCAE**) figura información sobre las características técnicas y la performance operacional del **ELT** de **406 MHz**.-*

**5.3.1.1** Los transmisores de localización de emergencia funcionarán en uno de los canales de frecuencia asignados para utilización en la banda de frecuencias de **406,0 a 406,1 MHz**.-

***Nota.-** El plan de asignación de canales de **406 MHz**, de **COSPAS-SARSAT**, figura en el **Documento C/S T.012** de **COSPAS-SARSAT**.-*

**5.3.1.2** El período entre las transmisiones será de **50 s  $\pm 5\%$** .-

**5.3.1.3** Durante un período de 24 horas de funcionamiento continuo a una temperatura de **-20°C**, la potencia de salida del transmisor será de **5 W  $\pm 2$  dB**.-

**5.3.1.4** El **ELT** de **406 MHz** podrá transmitir un mensaje digital.-

#### **5.3.2 CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DEL TRANSMISOR.-**

**5.3.2.1** A los transmisores de localización de emergencia que funcionan en **406 MHz** se les asignará una clave única de identificación del transmisor o de la aeronave que lo lleva.-

**5.3.2.2** La clave del transmisor de localización de emergencia se establecerá de conformidad con el protocolo de usuario de la aviación o uno de los protocolos de usuario en serie que se describen en el Apéndice de este capítulo, y se registrará ante las autoridades competentes.-

## APÉNDICE DEL CAPÍTULO 5.

### CODIFICACIÓN DE LOS TRANSMISORES DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA.-

(VÉASE EL CAPÍTULO 5, 5.3.2).-

**Nota.\*** En la especificación de radiobalizas de socorro de **406 MHz (C/S T.001)** de **COSPAS-SARSAT** figura una descripción detallada de la codificación de las radiobalizas. Las especificaciones técnicas siguientes corresponden específicamente a los transmisores de localización de emergencia que se utilizan en la aviación.-

#### 1. GENERALIDADES.-

- 1.1 El transmisor de localización de emergencia (**ELT**) que funciona en **406 MHz** tendrá la capacidad de transmitir un mensaje digital programado que contiene información sobre el **ELT** o la aeronave que lo lleva.-
- 1.2 La clave del **ELT** será única, de conformidad con **1.3**, y se registrará ante las autoridades competentes.-
- 1.3 El mensaje digital **ELT** contendrá el número de serie del transmisor o bien uno de los datos siguientes:
  - a) el designador de la entidad explotadora de la aeronave y un número de serie;
  - b) la dirección de aeronave de 24 bits;
  - c) las marcas de nacionalidad y de matrícula de la aeronave.-
- 1.4 Todos los **ELT** se diseñarán para funcionar con el sistema **COSPAS-SARSAT\*** y se aprobarán por tipo.-

**Nota.-** Las características de la señal del **ELT** pueden confirmarse utilizando la norma de aprobación de tipo de **COSPAS-SARSAT (Type Approval Standard C/S T.007)**.-

#### 2. CODIFICACIÓN DE LOS ELT.-

- 2.1 El mensaje digital **ELT** contendrá información sobre el formato del mensaje, el protocolo de codificación, el distintivo de país, los datos de identificación y los datos de localización, si corresponde.-
- 2.2 En el caso de los **ELT** en los que no se proporciona ningún dato de navegación se utilizará el formato de mensaje breve **C/S T.001**, utilizando los **bits 1 a 112**. Para los **ELT** en los que se proporcionen datos de navegación, se aplicará el formato de mensaje largo, utilizando los bits de 1 a 144.-
- 2.3 **CAMPO DE DATOS PROTEGIDOS.-**
  - 2.3.1 El campo de datos protegido que comprende los bits 25 a 85 estará protegido con un código de corrección de errores y corresponderá a la parte del mensaje que será única en cada **ELT** de socorro.-
  - 2.3.2 El bit 25 corresponde a una bandera de formato de mensaje y se pondrá a "0" para indicar el formato de mensaje breve o se pondrá a "1" para indicar el formato de mensaje largo en los **ELT** capaces de proporcionar datos de localización.-

**COSPAS** = Sistema espacial para la búsqueda de aeronaves en peligro.-

**SARSAT** = Localización por satélite para búsqueda y salvamento.-

**2.3.3** El bit 26 indicará una bandera de protocolo y se pondrá a “1” para los protocolos de usuario y de localización de usuario, y a “0” para los protocolos de localización.-

**2.3.4** El distintivo de país que indica el Estado donde existen más datos sobre la aeronave que lleva el **ELT** contendrá los bits 27 a 36 que designan un número decimal de tres dígitos con el distintivo de país expresado en notación binaria.-

***Nota.-** Los distintivos de país se basan en el distintivo de país de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) que figura en la Tabla 4 de la Parte I, Volumen I, de la Lista de los distintivos de llamada y de las identidades numéricas de la UIT.-*

**2.3.5** Los bits 37 a 39 (protocolos de usuario y de localización de usuario) o los bits 37 a 40 (protocolos de localización) designarán uno de los protocolos en los que los valores “001” y “011” o “0011”, “0100”, “0101” y “1000” se utilizan para la aviación según se indica en los ejemplos de este apéndice.-

**2.3.6** El mensaje digital del **ELT** contendrá el número de serie del transmisor o bien una identificación de la aeronave o del explotador, tal como se indica más adelante.-

**2.3.7** En el protocolo de usuario en serie y de localización de usuario en serie (designado por el bit 26=1 y el valor “011” en los bits 37 a 39), los datos de identificación de serie se codificarán en notación binaria con el bit menos significativo a la derecha. Los bits 40 a 42 indicarán el tipo de datos de identificación de serie del **ELT** codificados, donde:

- “000” indica que el número de serie del **ELT** (codificación binaria) está codificado en los bits 44 a 63;
- “001” indica que la empresa explotadora de la aeronave (codificada con tres letras usando el código Baudot modificado que figura en la Tabla 5-1) y un número de serie (notación binaria) están codificados en los bits 44 a 61 y 62 a 73 respectivamente;
- “011” indica que la dirección de aeronave de 24 bits está codificada en los bits 44 a 67 y que cualquier otro número de **ELT** (notación binaria) en la misma aeronave está codificada en los bits 68 a 73.-

***Nota.-** Los Estados asegurarán que cada radiobaliza con el distintivo de país del Estado, tenga una clave única y esté registrada en la base de datos. La clave única de las radiobalizas codificadas en serie puede facilitarse incluyendo el número de certificado de aprobación de tipo **COSPAS-SARSAT** que es un número único asignado por **COSPAS-SARSAT** para cada modelo aprobado de **ELT**, como parte del mensaje **ELT**.-*

**2.3.8** En el protocolo de usuario de la aviación o de localización de usuario (designado por el bit 26=1 y el valor “001” en los bits 37 a 39), las marcas de nacionalidad y de matrícula de la aeronave estarán codificadas del bit 40 al 81, utilizando el código Baudot modificado que figura en la Tabla 5-1 para codificar siete caracteres alfanuméricos. Estos datos estarán justificados a la derecha utilizándose el “espacio” Baudot modificado (“100100”) donde no haya caracteres.-

**2.3.9** Los bits 84 y n (protocolo de usuario o de localización de usuario) o el bit 112 (protocolos de localización) indicarán la frecuencia de cualquier transmisor de recalada que pueda integrarse al **ELT**.-

**2.3.10** En los protocolos de localización normalizados y nacionales, todos los datos de identificación y localización se codificarán en notación binaria con el bit menos significativo justificado a la derecha. El designador del explotador de la aeronave (**código de tres letras**) se codificará en 15 bits con el código Baudot modificado (Tabla 5-1) usando sólo los cinco bits de más a la derecha por letra y suprimiendo el bit de más a la izquierda que tiene un valor de 1 para las letras.-

**TABLA 5-1.-**  
**CÓDIGO BAUDOT MODIFICADO.-**

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



## EJEMPLOS DE CODIFICACIÓN.-

### NÚMERO DE SERIE DEL ELT.-

25		27	36	37		40		44	63	64	73	74	83		85
F	1	PAÍS		0	1	1	T	T	T	C	DATOS DE NÚMERO DE SERIE (20 BITS)	VÉASE NOTA 1	VÉASE NOTA 2	A	A

### DIRECCIÓN DE AERONAVE.-

25		27	36	37		40		44	67	68	73	74	83		85
F	1	PAÍS		0	1	1	T	T	T	C	DIRECCIÓN DE AERONAVE (24 BITS)	VÉASE NOTA 3	VÉASE NOTA 2	A	A

### DESIGNADOR DE EMPRESA EXPLOTADORA Y NÚMERO DE SERIE DE LA AERONAVE.-

25		27	36	37		40		44	61	62	73	74	83		85
F	1	PAÍS		0	1	1	T	T	T	C	DESIGNADOR DE 3 LETRAS DE LA EMPRESA EXPLOTADORA	NÚMERO DE SERIE 1-4096	VÉASE NOTA 2	A	A

### MARCA DE MATRÍCULA DE LA AERONAVE.-

25		27	36	37		40						81		83		85
F	1	PAÍS		0	0	1	MARCA DE MATRÍCULA DE LA AERONAVE (7CARACTERES ALFANUMÉRICOS MÁXIMO) (42 BITS)						0	0	A	A

T = Tipo de radiobaliza TTT = 000 indica que el número de serie del ELT está codificado;  
 = 001 indica que la entidad explotadora y el número de serie están codificados;  
 = 011 indica que la dirección de aeronave de 24 bits está codificada.-

C = Bit de bandera de certificado: 1 = indica que el número de certificado de aprobación de tipo de COSPAS-SARSAT está codificado en los bits 74 a 83 y  
 ^ indica otras circunstancias  
 F = Bandera de formato: 0 = Mensaje breve  
 1 = Mensaje largo

A = Dispositivo de radiobaliza auxiliar: 00 = Sin dispositivo de radiolocalización  
 01 = 121,5 MHz  
 11 = otro dispositivo de radiolocalización auxiliar

**Nota 1.-** Diez bits, todos "0" o según el uso nacional.-

**Nota 2.-** Número de certificado de aprobación de tipo de COSPAS-SARSAT en notación binaria con el bit menos significativo a la derecha, o según el uso nacional.-

**Nota 3.-** Número de serie, en notación binaria con el bit menos significativo a la derecha de otros **ELT** que se lleven en la misma aeronave o valor preestablecido “0” cuando sólo se lleva **ELT**.-

### EJEMPLO DE CODIFICACIÓN (PROTOCOLO DE LOCALIZACIÓN DE USUARIO).-

25	26	←27	←37	←40		85→	←86	←107	←113				←133	
		36→	39→	83→			106→	112→	132→					
1	1	10	3	44	2	21	1	12			13		12	
1	1	CC	T	DATOS DE IDENTIFICACIÓN (COMO EN CUALQUIERA DE LOS PROTOCOLOS DE USUARIOS ANTERIORES)	A	CÓDIGO DE CORRECCIÓN DE ERRORES DE 21-BIT BCH	E	LATITUD			LONGITUD			CÓDIGO DE CORRECCIÓN DE ERRORES DE 12-BIT BCH
								1	7	4	1	8	4	
								N	GRADO	MIN	E	GRADO	MIN	
								S	0-90 (1°)	0-56 (4 min)	W	0-180 (1°)	0-56 (4 min)	

CC = Distintivo de país;

E = Fuente de datos codificados de posición: 1 = Dispositivo de navegación interno, 0 = Dispositivo de navegación externo

### EJEMPLO DE CODIFICACIÓN (PROTOCOLO DE LOCALIZACIÓN NORMALIZADO).-

25	26	←27 36→	←37 40→   ←41	85→				←86 106→	107 112	←113	132→				←133 1			
61 BITS								26 BITS										
1	1	10	4	45				21	6	20						12		
1	0	CC	PC	DATOS DE IDENTIFICACIÓN		LATITUD		CÓDIGO DE 21 BITS BCH	SD	Δ LATITUD			Δ LONGITUD			CÓDIGO DE 12 BITS BCH		
				24		1	9			1	10	1	5	4	1		5	4
			0011	DIRECCIÓN DE AERONAVE DE 24 BITS		N = 0	LAT GRADO			E = 0	LON GRADO	- = 0	M I N U T O S	S E G U N D O S	- = 0		M I N U T O S	S E G U N D O S
				0101	15	9	S = 1			0-90	W = 1	0-180	+ = 1	0-30	0-56		0-30	0-56
					0100	10	14				(1/4°)		(1/4°)		(1 min)		(4 s)	
				C/S TA núm. 1-1023		NÚMERO DE SERIE 1-16383												

CC = Distintivo de país;

PC = Código de protocolo    0011 indica que la dirección de aeronave de 24-bit está codificada;

0101 indica que la entidad explotadora y el número de serie están codificados; 0100 indica que el número de serie del ELT está codificado.-

SD = Datos suplementarios bits 107 – 110 = 1101;

bit 111 = Fuente de datos codificados de localización (1 = interno; 0 = externo) bit 112: 1 = radiodispositivo de localización auxiliar de 121.5 MHz;

0 = otro radiodispositivo de localización auxiliar o ninguno.-

**Nota 1.-** En la especificación para radiobalizas de socorro (**C/S T.001**) de **406 MHz** de **COSPAS-SARSAT** figuran más detalles sobre la codificación de protocolos.-

**Nota 2.-** Todos los datos de identificación y localización deben estar codificados en notación binaria con el bit menos significativo a la derecha excepto en el caso del designador del explotador de aeronave (**código de tres letras**).-

**Nota 3.-** Para obtener detalles sobre el código de corrección de errores **BCH**, véase la especificación para radiobalizas de socorro (**C/S T.001**) de 406 MHz de **COSPAS-SARSAT**.-

**EJEMPLO DE CODIFICACIÓN (PROTOCOLO DE LOCALIZACIÓN NACIONAL).-**

25	26	←27	←37										←86	107	←113										←133				
		36→	40→   ←41										85→	106→	112	132→										144→			
61 BITS PDF-1														BCH-1	26 BITS PDF-2														BCH-2
1	1	10	4	45										21	6	7				7				6	12				
1	0	CC	1000	18 bits	27 bits										CÓDIGO DE 21 BITS BCH	SD	Δ LATITUD			Δ LONGITUD			NU	CÓDIGO DE 12 BITS BCH					
				ID	LATITUD					LONGITUD																			
				18	1	7	5	1	8	5		1	2	4		1	2	4											
				NÚMERO ID NACIONAL	N = 0  S = 1	G R A D U S	M I N U T S	E = 0  W = 1	G R A D U S	M I N U T S		- = 0  + = 1	M I N U T O S	S E G U N D O S		- = 0  + = 1	M I N U T O S	S E G U N D O S											
						0-90  (1°.)	0-58  (2 min)		0-180  (1°)	0-58  (2 min)		0-3  (1 min)	0-56  (4 s)	0-3  (1 min)		0-56  (4 s)													

**CC** = Distintivo de país;

**ID** = Datos de identificación = datos de identificación de 8-bit que constan de un número de serie asignado por la autoridad nacional pertinente.-

**SD** = Datos suplementarios = bits 107 – 109 = 110;

**bit 110** = Bandera de datos adicional que describe el uso de los bits 113 a 132: 1 = posición delta; 0 = asignación nacional;

**bit 111** = Fuente de datos codificados de localización: 1 = interno; 0 = externo; bit 112: 1 = radiodispositivo de localización auxiliar de **121,5 MHz**;

**0** = otro radiodispositivo o ninguno.-

**UN** = Uso nacional = 6 bits reservados para uso nacional (identificación del tipo de radiobaliza adicional u otros usos).-

**Nota 1.-** En la especificación para radiobalizas de socorro (**C/S T.001**) de 406 MHz de **COSPAS-SARSAT** figuran más detalles sobre la codificación de protocolos.-

**Nota 2.-** Todos los datos de identificación y localización deben codificarse en notación binaria con el bit menos significativo a la derecha.-

**Nota 3.-** Para obtener detalles sobre el código de corrección de errores **BCH**, véase la especificación para radiobalizas de socorro (**C/S T.001**) de 406 MHz de **COSPAS-SARSAT**.-

\*\*\*\*\*

## ADJUNTO A LA PARTE I.-

### TEXTO DE ORIENTACIÓN SOBRE EL ENLACE DIGITAL EN VHF (VDL).-

#### 1. TEXTO DE ORIENTACIÓN SOBRE EL ENLACE DIGITAL EN VHF (VDL).-

**Nota.-** Las normas y métodos recomendados (SARPS) a los que se hace referencia figuran en el Anexo 10, Volumen III, Parte 1, Capítulo 6.

#### 2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.-

**2.1** El sistema **VDL** proporciona un enlace de comunicaciones de datos entre la aeronave y tierra dentro de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (**ATN**). El **VDL** funcionará en forma paralela con otras subredes aire-tierra **ATN**.

**2.2** Las estaciones terrestres **VDL** constan de radio **VHF** y una computadora capaz de tramitar el protocolo **VDL**, en toda el área de cobertura. Las estaciones **VDL** ofrecen conectividad a través de la red de telecomunicaciones con base en tierra (p. ej., base X.25) con los sistemas intermedios de la **ATN**, que permitirán acceder a los sistemas de extremo de la **ATN** con base en tierra.

**2.3** Para entrar en comunicación con las estaciones terrestres **VDL**, las aeronaves deberán estar equipadas de la aviónica **VDL** que incluirá una radio **VHF** y una computadora capaz de tramitar el protocolo **VDL**. En las comunicaciones aire-tierra se utilizarán los canales de 25 kHz en la banda del servicio móvil aeronáutico (en ruta) **VHF**.-

#### 3. PRINCIPIOS VDL.-

##### 3.1 PRINCIPIOS DE TRANSFERENCIA DE COMUNICACIONES.-

**3.1.1** La conectividad de las aplicaciones que funcionan entre los sistemas de extremo (**ES**) de la **ATN** y utilizan para ello la **ATN** y subredes de la misma, incluso el enlace **VDL**, en las comunicaciones aire-tierra, se suministra mediante las entidades de la capa de transporte de los sistemas de extremo. Las conexiones de transporte entre los sistemas de extremo de a bordo y de tierra se mantendrán efectuando los cambios controlados pertinentes en los sistemas intermedios (**IS**) de la **ATN** que corresponda y en los elementos de la red **VDL** que proporcionan la conectividad.-

**3.1.2** Las conexiones de transporte entre los **ES** de la **ATN** no están vinculadas con ninguna subred en particular y las unidades de datos de protocolo de red ISO 8473 transmitidas vía **ES** pueden pasar por cualquier subred aire-tierra compatible con la **ATN** [como el enlace de datos del servicio móvil aeronáutico por satélite (**SMAS**), el enlace de datos **SSR** en Modo S o el **VDL**] que satisfaga los requisitos de calidad de servicio (**QOS**). La conexión de transporte entre el **ES** de la aeronave y el **ES** de tierra se mantendrá siempre que quede por lo menos una conexión de subred aire-tierra entre el **IS** de la aeronave y un **IS** de tierra que disponga de conectividad con el **ES** de tierra. Con el fin de maximizar la conectividad de las subredes, se supone que la aeronave mantendrá las conexiones de subred aire-tierra a través de cualquier subred (**SMAS**, **Modo S** o **VDL**) con la que pueda establecerse conectividad de capa de enlace.-

**3.1.3** La subred **VDL** proporciona conectividad en forma de circuitos virtuales conmutados entre las entidades de equipo terminal de datos (**DTE**) ISO 8208 de un sistema intermedio **ATN** de aeronave y uno con base en tierra. Dado que las señales **VHF** sólo se propagan en alcance óptico, la aeronave en vuelo debe establecer con

regularidad conexiones de enlace con nuevas estaciones terrestres **VDL** para mantener la cobertura **VHF**. Una vez establecido el circuito virtual **VDL** entre el equipo **DTE** de la aeronave y el **DTE** de tierra, el circuito se mantiene siempre que se efectúe un cambio controlado hacia una estación terrestre que disponga de acceso al **DTE** de tierra.-

**3.1.4** Los circuitos virtuales **VDL** podrán liberarse cuando el **IS** de la aeronave o de tierra identifique una situación en la que por política se haya determinado que el circuito virtual con el **DTE** de tierra ya no es necesario, pero esto únicamente ocurrirá si permanece establecido otro circuito virtual **VDL**. La situación de política mencionada atañe a los casos en que razones ajenas a la cobertura influyen en la decisión de establecer una conexión. Esto podría producirse, por ejemplo, cuando una aeronave se encuentra en el área de cobertura operacional designada de estaciones terrestres explotadas por explotadores distintos y debe decidirse cuál será el explotador con el que establecerá la conexión. El caso en que una aeronave atraviesa la frontera entre dos Estados exige especial atención. La aeronave tiene que establecer el circuito virtual con el **DTE** del **IS** del Estado al que entra antes de liberar el circuito virtual establecido con el **DTE** del **IS** del Estado del que sale.-

**3.1.5** Los escenarios relativos al mantenimiento de la conexión de subredes se indican en la Figura Adj I-1\*. Si las estaciones terrestres situadas en sendos lados de las fronteras nacionales no ofrecen conectividad ISO 8208 para los **DTE** de los **IS** de ambos Estados, las aeronaves que atraviesan la frontera tendrán que establecer una de las conexiones de enlace de subred posibles con la estación terrestre del Estado al que entran antes de poder establecer el circuito virtual con el **IS** de dicho Estado. Únicamente después de contar con la nueva conexión de enlace y de haber establecido el circuito virtual, procederá la aeronave a liberar tanto el circuito virtual con el **DTE** del **IS** del Estado del que sale como el enlace que le permitió acceder a dicho **IS**. Si las estaciones aeronáuticas **VDL** de ambos lados de la frontera entre dos Estados ofrecen conectividad con los **IS** de ambos Estados, el cambio de circuitos virtuales tiene que efectuarse por la misma conexión de enlace.-

## **3.2 CALIDAD DE SERVICIO VDL PARA ENCAMINAMIENTO ATN.-**

**3.2.1** La utilización del sistema **VDL** para comunicaciones aire-tierra dependerá de las decisiones de encaminamiento de los **IS ATN** de aeronave y con base en tierra. Por su parte, los **IS** decidirán el trayecto que se empleará para las comunicaciones aire-tierra, basándose en los valores de calidad de servicio solicitados por los **ES** transmisores.-

**3.2.2** Los **IS** de cada extremo de las conexiones aire-tierra deben interpretar el valor de calidad de servicio (**QOS**) solicitado y decidir cuáles son las conexiones disponibles que pueden establecerse mejor. Es importante que el nivel **QOS** que se supone proporcionará la conexión **VDL** se fije en un nivel que corresponda a su performance real.-

**3.2.3** Cuando el **VDL** es el único enlace de datos para el que está equipada la aeronave, todas las comunicaciones deben encaminarse por una conexión **VDL** y el valor **QOS** que proporcionará la conexión no debe causar bloqueo de las comunicaciones.-

**3.2.4** En otros casos, cuando la aeronave está equipada con otros enlaces de datos aire-tierra (como **SMAS** y **SSR** en **Modo S**, pueden existir conexiones paralelas simultáneas por varias subredes. De ser así, los valores **QOS** proporcionados respecto de cada subred deben fijarse de modo de asegurarse que la conexión **VDL** podrá utilizarse en el momento apropiado.-

**3.2.5** Es preciso que haya coordinación entre los explotadores de aeronaves, los explotadores de estaciones terrestres y los explotadores de sistemas terrestres para cerciorarse de que existe un equilibrio adecuado entre las distintas subredes.-

\* La figura se encuentra al final de este adjunto.-

4. **CONCEPTO DE RED DE ESTACIONES TERRESTRES VDL.-**
- 4.1 **ACCESO.-**
- 4.1.1 La estación terrestre **VDL** proporcionará a las aeronaves acceso a los IS ATN terrestres utilizando el protocolo VDL por un canal VHF.-
- 4.2 **CUESTIONES INSTITUCIONALES RELATIVAS A LOS EXPLOTADORES DE REDES DE ESTACIONES TERRESTRES VDL.-**
- 4.2.1 Un proveedor **ATS** que desee utilizar el **VDL** para comunicaciones de servicios de tránsito aéreo (**ATS**) tendrá que cerciorarse de que el servicio está disponible. El proveedor **ATS** puede explotar él mismo la red de estaciones terrestres **VDL** o bien organizar la explotación de las estaciones **VDL** (o red **VDL**) mediante un proveedor de servicios de telecomunicaciones. Es probable que los distintos Estados hagan arreglos diferentes para el suministro de servicios **VDL** a las aeronaves. La explotación e implantación de los sistemas tendrá que coordinarse a nivel regional para asegurar un servicio aceptable en las rutas internacionales.-
- 4.2.2 La utilización de una red de estaciones terrestres **VDL** por entidades externas al explotador de la red estará supeditada a acuerdos de servicio entre el proveedor **ATS** y el proveedor de servicios de telecomunicaciones. En estos acuerdos se establecen las obligaciones que incumben a las dos partes interesadas, y la necesidad, en particular, de ser específico respecto de la calidad de servicio a proporcionar y las características de la interfaz del usuario.
- 4.2.3 Es probable que algunos explotadores de la red de estaciones terrestres **VDL** impongan derechos de usuario. Se prevé cargar los derechos a los explotadores de aeronaves o bien a los proveedores **ATS**. Es necesario asegurar que el uso del **VDL** es factible para aquellos explotadores de aeronaves que se proponen emplearlo en las comunicaciones **ATS/AOC**.
- 4.3 **EQUIPO DE LA ESTACIÓN TERRESTRE VDL.-**
- 4.3.1 La estación terrestre **VDL** consistirá de una radio **VHF** y una computadora instalada en forma separada o integrada. La funcionalidad **VDL** del equipo de radio **VHF** será similar a la del equipo instalado en la aeronave.-
- 4.3.2 Los medios de supervisar la situación de la red serán un aspecto importante a efectos de mantener la mayor disponibilidad posible.-
- 4.4 **EMPLAZAMIENTO DE LAS ESTACIONES TERRESTRES.-**
- 4.4.1 Las limitaciones de alcance óptico de la propagación **VHF** constituyen un factor importante cuando se trata del emplazamiento de las estaciones terrestres. Es preciso cerciorarse de que las estaciones terrestres se instalen de modo que haya cobertura en toda el área de cobertura operacional designada (**DOC**).-
- 4.4.2 Los requisitos de cobertura **VDL** dependen de las aplicaciones previstas para el **VDL**. Las aplicaciones pueden corresponder, por ejemplo, a necesidades de las aeronaves en vuelo en altitud en ruta, en el área terminal, o en tierra en el aeropuerto.-
- 4.4.3 La cobertura en ruta puede suministrarse utilizando un pequeño número de estaciones terrestres con una gran **DOC** (p. ej., el alcance de la señal **VHF** desde una estación a nivel del mar a una aeronave que se encuentre a 37 000 ft es aproximadamente de 200 NM). Por ello, conviene de hecho emplear el menor número posible de estaciones terrestres para proporcionar cobertura en ruta a fin de minimizar la posibilidad de que se produzcan transmisiones simultáneas en enlace ascendente a partir de las estaciones terrestres, lo cual podría ocasionar colisiones de mensajes en el canal **VHF**. Los factores que limitan la cobertura en ruta serán la disponibilidad de masa terrestre y la disponibilidad de enlace de comunicaciones desde una estación terrestre hacia otros sistemas terrestres.-

- 4.4.4** La cobertura de área terminal requiere, en general, la instalación de estaciones terrestres en todos los aeropuertos donde se requiera **VDL**, para cerciorarse de que existe cobertura en toda el área terminal.-
- 4.4.5** La cobertura de las comunicaciones en la superficie de aeródromo debe proporcionarse mediante una estación terrestre situada en el aeropuerto, pero debido a la estructura física del aeropuerto puede resultar imposible garantizar la cobertura en todas las áreas mediante una única estación.-
- 4.5 INGENIERÍA DE FRECUENCIAS DE LAS ESTACIONES TERRESTRES.-**
- 4.5.1** La elección del canal **VHF** en que funcionará la estación terrestre dependerá de la cobertura que deba proporcionar la estación terrestre en cuestión. La cobertura en un determinado canal se proporciona mediante una serie de estaciones terrestres que funcionan en ese canal y las comunicaciones ocuparán y se efectuarán por ese canal en todas las estaciones terrestres del área de cobertura.-
- 4.5.2** Al igual que en el caso de las comunicaciones orales **VHF**, es imposible limitar la propagación de las comunicaciones **VDL** al espacio aéreo del Estado y por ello habrá que establecer coordinación de frecuencias entre los Estados al proceder a la atribución de frecuencias **VDL**. Sin embargo, el tipo de protocolo no permite la reutilización de frecuencias por varias estaciones terrestres dentro de la misma área de cobertura y, en consecuencia, las reglas para la asignación de frecuencias no serán las mismas que en el caso de las comunicaciones orales.-
- 4.5.3** Al utilizar la capa de protocolo de control de acceso al medio (**MAC**) de acceso múltiple por detección de la portadora (**CSMA**) que emplea el **VDL**, no puede excluirse la posibilidad de colisiones de mensajes si en algunas de las estaciones que usen un determinado canal de frecuencias no se reciben las transmisiones de alguna de las demás estaciones, lo cual se conoce como situación de transmisor oculto. Los transmisores ocultos dan lugar a transmisiones simultáneas y el receptor al que van dirigidas una o ambas transmisiones no puede decodificar la señal recibida.-
- 4.5.4** Se asignará una frecuencia para proporcionar cobertura en ruta y todas las estaciones en ruta funcionarán en dicha frecuencia. Con el fin de minimizar la probabilidad de transmisiones simultáneas en el canal por transmisores ocultos en un entorno **CSMA**, el canal no puede emplearse para comunicaciones en el área terminal o en la superficie del aeródromo, salvo cuando se trate de áreas con muy poca carga de canal.-
- 4.5.5** En los **SARPS VDL** se requiere suministrar un canal común de señalización (**CSC**) por el que se garantice el acceso al servicio **VDL** en todas las áreas donde se disponga de servicio **VDL** en **Modo 2**. Esto tiene particular importancia en el propio aeropuerto y en los bordes de las zonas de cobertura en ruta **VDL**, donde probablemente las aeronaves procederán a establecer la conectividad inicial **VDL**. Dadas las características de las transmisiones de las radiofrecuencias en **Modo 1** y **Modo 2**, ambos Modos son incompatibles y por ello el **CSC** no puede emplearse en las comunicaciones en **Modo 1**. No hay requisito alguno de **CSC** para el **VDL** en **Modo 1**.-
- 4.6 CONEXIÓN DE LAS ESTACIONES TERRESTRES CON LOS SISTEMAS INTERMEDIOS.-**
- 4.6.1** A fin de proporcionar acceso a los sistemas terrestres conectados con la red de telecomunicaciones aeronáuticas, la estación terrestre **VDL** debe estar conectada a uno o varios **IS ATN**. El objetivo de la estación terrestre **VDL** es interconectar la aeronave con la **ATN** con base en tierra a través de la cual se pueden realizar las comunicaciones con el **ES ATN** terrenal.-
- 4.6.2** El **IS ATN** con base en tierra puede instalarse en la propia computadora de la

estación terrestre **VDL**, en cuyo caso el circuito virtual de la subred **VDL** terminará en dicha computadora. Una arquitectura de este tipo repercutirá en los intercambios necesarios cuando la aeronave establezca enlace **VDL** con una nueva estación terrestre. El intercambio que deberá realizarse exactamente dependerá de que las estaciones terrestres dispongan de **IS** propios o de elementos de un mismo sistema intermedio (**IS**) distribuido.-

**4.6.3** Si el **IS** no está instalado en la propia estación terrestre **VDL**, se conectará a la estación terrestre por uno de los siguientes medios:

- a) red de área amplia (**WAN**);
- b) red de área local (**LAN**); y
- c) líneas de comunicaciones especializadas.-

**4.6.4** En todos los casos, con el fin de ajustarse al Manual de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (**ATN**) (**Doc 9578**), con respecto al suministro de un servicio de subred a base de conexión compatible con la interconexión de sistemas abiertos (**OSI**) entre el **IS** de la aeronave y el **IS** con base en tierra, la computadora de la estación terrestre **VDL** deberá tener capacidad para extender el circuito virtual **VDL** por la red o enlace terrenal en cuestión.-

**4.6.5** A efectos de suministrar circuitos virtuales simultáneos a varios **IS** terrenales, la computadora de la estación terrestre **VDL** debe incluir una entidad de subred **VDL** capaz de convertir las direcciones contenidas en las peticiones de llamada de la subred **VDL** en direcciones de la red con base en tierra.-

## **5. CONCEPTO DE FUNCIONAMIENTO DEL VDL DE A BORDO.-**

### **5.1 AVIÓNICA.-**

**5.1.1** Aviónica **VDL**. Para funcionar en una red **VDL**, la aeronave tiene que estar equipada de un sistema de aviónica que proporcione la función de usuario de subred **VDL** (**ISO 8208 DTE**). El sistema que proporcione esta función también suministrará las funciones de usuario de subred para otras subredes aire-tierra compatibles con la **ATN**, y la función de sistema intermedio **ATN** de la aeronave, por lo cual es preciso desarrollar un sistema de ese tipo a fin de proporcionar comunicaciones **ATN** con sistemas de extremo múltiples o por subredes aire-tierra múltiples.-

### **5.2 CERTIFICACIÓN DE LA AVIÓNICA VDL.-**

**5.2.1** La radio digital **VHF** (**VDR**) también ofrece la capacidad de comunicaciones orales de amplitud modulada en doble banda lateral (**DSB-AM**) como reserva de emergencia de las radios **VHF** utilizadas en las comunicaciones orales. En este caso, habría que demostrar además que la funcionalidad **VDL** de la **VDR** no interfiere en la funcionalidad oral **DSB-AM**.-

**5.2.2** La función **VDL** de la radio digital **VHF** suministra un servicio de enlace de datos aire-tierra con la entidad de usuario de subred **VDL** de que dispone el sistema intermedio **ATN** de la aeronave. Si el suministro de un servicio de subred **VHF** respecto de un sistema intermedio **ATN** se considera esencial en una determinada instalación, la funcionalidad **VDL** de la **VDR** tendrá que certificarse como función esencial. Sin embargo, el uso del **VDL** para comunicaciones **ATS** no requerirá dos radios de aeronave funcionando simultáneamente en **Modo VDL**.-

### **5.3 REGISTRO DE LAS AERONAVES CON LOS EXPLOTADORES DE REDES VDL.-**

**5.3.1** En un servicio de comunicaciones normal, se prevé que los explotadores de aeronaves deban registrar sus aeronaves con los explotadores de la red. En situaciones de emergencia o de reserva, debe ser posible que cualquier aeronave dotada de **VDL** establezca conectividad por cualquiera de las redes de estaciones terrestres **VDL**.-



**5.3.2**

El registro de las estaciones **VDL** de aeronave con los explotadores de la red **VDL** es un aspecto conveniente para la gestión de la red, pues por ejemplo, en el caso de que un explotador de red identifique una falla temporal en las comunicaciones **VDL** de una aeronave, puede entrar en contacto con el explotador de la aeronave a fin de que se corrija la falla. El registro de aeronaves también es útil para planificar la capacidad requerida en la red de estaciones terrestres. El registro de un explotador de redes de estaciones terrestres **VDL** no implica necesariamente que el explotador de la aeronave deberá pagar derechos por el uso de la red de estaciones terrestres **VDL**.-

\*\*\*\*

## FIGURA DEL ADJUNTO A LA PARTE I.-

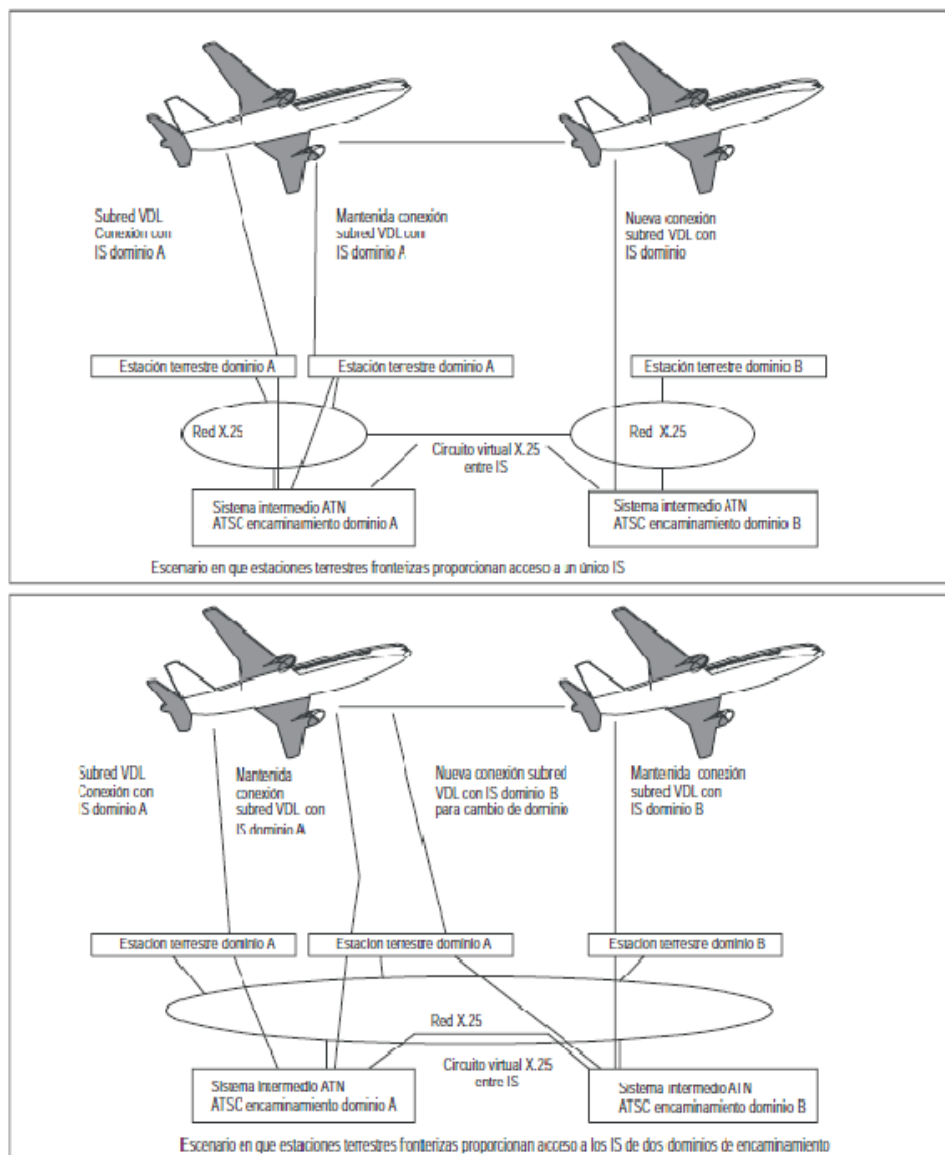


Figura ADJ I-1.-

\*\*\*\*\*

## ADJUNTO A LA PARTE II.

### TEXTO DE ORIENTACIÓN RESPECTO A SISTEMAS DE COMUNICACIONES.-

#### 1. EQUIPO DE COMUNICACIONES VHF.-

##### 1.1 CARACTERÍSTICAS AUDIO DEL EQUIPO DE COMUNICACIONES VHF.-

**1.1.1** Los servicios radiotelefónicos aeronáuticos constituyen un caso especial de aplicación de la radiotelefonía, ya que lo necesario es que se transmitan los mensajes de manera que sea de importancia secundaria la fidelidad de la forma de onda, dándose mayor énfasis a la fidelidad de la inteligencia básica. Esto significa que no es necesario transmitir las partes de la forma de onda que solamente representan la individualidad, del acento y el tono.-

**1.1.2** Se requiere que la anchura de banda de aceptación efectiva del equipo en 8,33 kHz sea por lo menos de  $\pm 3$  462 Hz. En este valor se considera el caso general, es decir, transmisiones aire-a-tierra y consiste en la anchura de banda audio de 2 500 Hz, 685 Hz para una inestabilidad de transmisor de aeronave de 5 ppm, 137 Hz para una inestabilidad del receptor de tierra de 1 ppm y 140 Hz por razón de la desviación Doppler (*véanse 2.2.2.4 y 2.3.2.6 de la Parte II*).-

##### 1.2 SISTEMAS DE PORTADORA DESPLAZADA CON UNA SEPARACIÓN ENTRE CANALES DE 25 KHZ, 50 KHZ Y 100 KHZ.-

A continuación se citan algunos ejemplos de sistemas de portadora desplazada que satisfacen los requisitos especificados en la **Parte II, 2.2.1.1.1.-**

a) *Sistema de 2 portadoras.* Las portadoras deben estar separadas a  $\pm 5$  kHz. Ello exige una estabilidad de frecuencia de  $\pm 2$  kHz (15,3 partes por millón a 130 MHz).-

b) *Sistema de 3 portadoras.* Las portadoras deben estar separadas a cero y a  $\pm 7,3$  kHz. Ello exige una estabilidad de frecuencia de  $\pm 0,65$  kHz (5 partes por millón a 130 MHz).-

A continuación se citan ejemplos de sistemas de 4 y 5 portadoras que satisfacen los requisitos especificados en la **Parte II, 2.2.1.1.1.**

c) *Sistema de 4 portadoras.* Las portadoras deben estar separadas a  $\pm 2,5$  kHz y a  $\pm 7,5$  kHz. Ello exige una estabilidad de frecuencia de  $\pm 0,5$  kHz (3,8 partes por millón a 130 MHz).-

d) *Sistema de 5 portadoras.* Las portadoras deben estar separadas a cero, a  $\pm 4$  kHz y a  $\pm 8$  kHz. Puede interpretarse que el requisito en cuestión significa una estabilidad de frecuencia del orden de  $\pm 40$  Hz (0,3 partes por millón a 130 MHz).-

**Nota 1.-** Las separaciones de frecuencias de portadora mencionadas, están referidas a la frecuencia de canal asignada.-

**Nota 2.-** En los receptores de a bordo que emplean una medida de la relación portadora a ruido recibida para activar el silenciador, las frecuencias heterodinas de audio resultantes de la recepción de dos o más portadoras desplazadas pueden interpretarse como ruido y silenciar la salida del audio, aun en presencia de una señal deseada adecuada. A fin de que el sistema receptor de a bordo cumpla con las recomendaciones relativas a la sensibilidad que figuran en la **Parte II, 2.3.2.2**, el diseño de los receptores debería garantizar que se mantenga un alto nivel de sensibilidad al recibir transmisiones de portadora

*desplazada. El empleo de una transferencia del nivel de la portadora es una solución poco satisfactoria respecto a ese requisito, pero en caso de adoptarse, podría reducirse el problema si el nivel de transferencia se establece lo más bajo posible.-*

### 1.3 **CARACTERÍSTICAS DE INMUNIDAD DE LOS SISTEMAS RECEPTORES CONTRA LA INTERFERENCIA CAUSADA POR RADIODIFUSIONES FM EN VHF.-**

**1.3.1** En relación con la nota de **2.3.3.2 de la Parte II**, las características de inmunidad allí definidas deben compararse con una magnitud convenida de supresión del funcionamiento normal del sistema receptor, en presencia de la señal deseada de entrada y en condiciones normales de operación. Ello es necesario para garantizar que la verificación del equipo de la estación receptora puede efectuarse en el banco de pruebas en condiciones y con resultados que puedan repetirse y para facilitar su aprobación consiguiente. Una medición adecuada de las características de inmunidad puede obtenerse mediante un nivel de señal deseada inferior a -87 dBm en el equipo receptor y modulando la señal con un tono de 1 kHz y con una profundidad de modulación del 30%. La relación de señal a ruido no debería ser inferior a 6 dB cuando las señales que interfieren son las especificadas en la **Parte II, 2.3.3.1 y 2.3.3.2**. Deberían seleccionarse las señales de radiodifusión entre las frecuencias comprendidas en la gama de 87,5 a 107,9 MHz y deberían modularse con una señal de radiodifusión que represente las condiciones reales.-

**Nota 1.-** *Se supone que el nivel de señal de -87 dBm corresponde a una ganancia combinada de antena y alimentador de 0 dB.-*

**Nota 2.-** *La disminución de la relación de señal a ruido mencionada se ha introducido para fines de normalización para verificar en el banco de pruebas si el equipo de la estación receptora tiene las características de inmunidad requeridas. En la planificación de frecuencias y en la evaluación de la protección contra la interferencia de radiodifusión **FM**, debería elegirse como base de dicha evaluación un valor que no sea inferior al mencionado, y superior en muchos casos, en función de las circunstancias concretas de operación. -*

## 2. **SISTEMA SELCAL. - (NO APLICA)**

\*\*\*\*\*