



CHILE

DIRECCION GENERAL
DE AERONAUTICA CIVIL

DAR-10

**REGLAMENTO
TELECOMUNICACIONES
AERONÁUTICAS**

2ª EDICIÓN

REPÚBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
SUBSECRETARÍA DE AVIACIÓN

APRUEBA REGLAMENTO "TELECOMU-
NICACIONES AERONÁUTICAS" (DAR 10)

SANTIAGO, 20 DE ENERO, 2006

Nº 018

S. E. DECRETO LO QUE SIGUE:

VISTOS:

- a) El Decreto Supremo Nº 682 de 05 de Septiembre de 1996, modificado por el Decreto Supremo Nº 223 de 05 de Diciembre de 2002, ambos del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Aviación.
- b) Lo dispuesto por el artículo 3º letra t) de la Ley 16.752, Orgánica de la Dirección General de Aeronáutica Civil.
- c) Lo dispuesto por el Artículo 32 Nº 8 de la Constitución Política de la República.

CONSIDERANDO:

Que, el Reglamento "Telecomunicaciones Aeronáuticas", DAR 10, aprobado por Decreto Supremo Nº 682 de 05 de Septiembre de 1996 y no obstante haber experimentado algunas enmiendas, ha quedado desactualizado por la celeridad de los avances tecnológicos, se hace necesario actualizar y adecuar su texto conforme a los requerimientos aeronáuticos e institucionales, teniendo como referencia el Anexo 10 al Convenio de Aviación Civil Internacional, "Telecomunicaciones Aeronáuticas".

DECRETO:

Artículo Primero: Apruébase el siguiente "Reglamento de Telecomunicaciones Aeronáuticas", que se individualiza en la reglamentación aeronáutica como DAR 10, por cuyo cumplimiento corresponde velar a la Dirección General de Aeronáutica Civil.

Artículo Segundo: Derógase el Decreto Supremo (Av.) Nº 682 de 05 de Septiembre de 1996.

Anótese, tómese razón, regístrese, comuníquese y publíquese en el Diario Oficial.- RICARDO LAGOS ESCOBAR, Presidente de la República.- Jaime Ravinet de la Fuente, Ministro de Defensa Nacional.

Lo que transcribe para su conocimiento.- Raúl Vergara Meneses, Subsecretario de Aviación.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

CON FECHA 19 DE MARZO DE 1973, SE PUBLICÓ EN EL BOLETIN OFICIAL N° 12 EL DECRETO SUPREMO N° 76 DE FECHA 06 DE FEBRERO DE 1973, QUE APROBÓ EL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS, DAR 56.

LA PRIMERA EDICIÓN DEL DAR 10, FUE APROBADA POR DECRETO SUPREMO 682 DE FECHA 05 DE SEPTIEMBRE DE 1996 Y PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL N° 35.612 DEL 11 DE NOVIEMBRE DE 1996.

ENM 1: POR DECRETO SUPREMO N° 249 DE FECHA 26 DE MARZO DE 1997, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL N° 35.789 DEL 13 DE JUNIO DE 1997, SE EFECTUA LA PRIMERA ENMIENDA A LA PRIMERA EDICIÓN DEL REGLAMENTO DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS “DAR-10”.

ENM 2: POR DECRETO SUPREMO N° 223 DE FECHA 05 DE DICIEMBRE DE 2002, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL N° 37.502 DEL 06 DE MARZO DE 2003, SE EFECTUA LA SEGUNDA ENMIENDA A LA PRIMERA EDICIÓN DEL REGLAMENTO DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS “DAR 10”

LA SEGUNDA EDICIÓN DEL REGLAMENTO TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS “DAR-10”, FUE APROBADA POR EL DECRETO SUPREMO N° 018 DE FECHA 20 DE ENERO DE 2006 Y PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL N° 38.437 DE FECHA 11 DE ABRIL DE 2006. SE INCLUYE, VOLUMEN I (DEFINICIONES), VOLUMEN II (RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN), VOLUMEN III (PROCEDIMIENTOS DE COMUNICACIONES) Y VOLUMEN IV (UTILIZACIÓN DEL ESPECTRO DE RADIOFRECUENCIAS AERONÁUTICAS).

PREÁMBULO

En conformidad con el Artículo 37 del Convenio de Aviación Civil Internacional suscrito el año 1944 en Chicago, surgió la necesidad de poner en práctica por primera vez, normas y recomendaciones que regulasen la utilización de las telecomunicaciones en la aviación internacional. Dichas medidas se hicieron efectivas a partir del 01.MAR.1950 y quedaron contenidas en un documento normativo denominado Anexo 10 al Convenio.

Los cambios tecnológicos que permanentemente experimenta la actividad aeronáutica, han derivado en continuas enmiendas al citado Anexo obligando asimismo a los estados, a modificar su normativa en relación al tema.

La DGAC con fecha 19 de marzo de 1973 publicó en el Boletín Oficial N° 12 de la Fuerza Aérea de Chile, el Decreto Supremo N° 76 de fecha 06 de febrero de 1973, bajo la nomenclatura de "DAR 56", el Reglamento del Servicio de Telecomunicaciones Aeronáuticas.

En el Diario Oficial N° 35.612 de fecha 11 de noviembre de 1996 se publicó el Decreto Supremo N° 682 de fecha 05 de septiembre de 1996, que aprobó bajo la nomenclatura "DAR-10", la primera edición del Reglamento de Telecomunicaciones Aeronáuticas.

Posteriormente se incorporan dos enmiendas al citado reglamento, la primera de ellas aprobada por Decreto Supremo N° 249 de fecha 26 de marzo de 1997 y publicada en el Diario Oficial N° 35.789 de fecha 13 de junio de 1997 y la segunda enmienda aprobada por Decreto Supremo N° 223 de fecha 05 de diciembre de 2002 y publicada en el Diario Oficial N° 37.502 de fecha 06 de marzo de 2003.

Por Decreto Supremo N° 018 de fecha 20 de enero de 2006 publicado en el Diario Oficial N° 38.437 de fecha 11 de abril de 2006 se aprobó la segunda edición del Reglamento Telecomunicaciones Aeronáuticas "DAR-10" que incluye, el Volumen I (Definiciones), Volumen II (Radioayudas para la Navegación), Volumen III (Procedimientos de Comunicaciones) y Volumen IV (Utilización del Espectro de Radiofrecuencias Aeronáuticas)

La segunda edición incorpora en este reglamento hasta la enmienda N° 79 de OACI a los Volúmenes correspondientes a Radioayudas para la Navegación (II) y Procedimientos de Comunicaciones (III) y la N° 80 de OACI al Volumen denominado Utilización del Espectro de Radiofrecuencias Aeronáuticas (IV).

ÍNDICE

	PÁGINA
ANTECEDENTES HISTORICOS	4
INDICE	5
PREAMBULO	8
VOLÚMEN I	
TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS	9
Definiciones	9
VOLUMEN II	
RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN	28
CAPÍTULO 1 Disposiciones Generales Relativas a las Radioayudas para la Navegación	28
1.1 Generalidades	28
1.2 Ayudas para la Aproximación y el Aterrizaje	28
1.3 Ayudas de Corto Alcance	29
1.4 Radiofaros	29
1.5 Verificaciones de Funcionamiento	29
1.6 Información sobre Estado de Radioayudas para la Navegación	29
1.7 Fuente Secundaria de Energía para las Radioayudas para la Navegación y sistemas de Comunicaciones	29
CAPÍTULO 2 Especificaciones Relativas a las Radioayudas para la Navegación	30
2.1 Requisitos Básicos	30
2.2 Localizador VHF y Monitor	31
2.3 Características de Inmunidad a la Interferencia de los sistemas Receptores de Localizador ILS	39
2.4 Equipo de Trayectoria de Planeo UHF y Monitor	40
2.5 Pares de Frecuencias del Localizador y de la Trayectoria de Planeo	45
2.6 Radiobalizas VHF	46
2.7 Especificación para el Radiofaro Omnidireccional	48
2.8 Especificación para el Radiofaro no Direccional NDB	51
2.9 Especificaciones para el equipo Radiotelemétrico	53
2.10 Requisitos para el sistema Mundial de Navegación por Satélite (GNSS)	64
2.11 Características de Sistema para los sistemas Receptores de a bordo ADF	72

VOLUMEN III		
PROCEDIMIENTOS DE COMUNICACIONES		81
CAPÍTULO 1	Disposiciones Administrativas Relativas a los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas	81
1.1	División del Servicio	81
1.2	Telecomunicaciones Acceso	81
1.3	Horas de Servicio	81
CAPÍTULO 2	Procedimientos Generales del Servicio de Telecomunicaciones Aeronáuticas	82
2.1	Generalidades	82
2.2	Prórroga del Servicio	82
2.3	Aceptación, Transmisión y Entrega de Mensajes	82
2.4	Sistema Horario	83
2.5	Registro de Comunicaciones	83
2.6	Uso de Abreviaturas y Códigos	83
2.7	Cancelación de Mensajes	83
CAPÍTULO 3	Servicio Fijo Aeronáutico	84
3.1	Generalidades	84
3.2	Circuitos Orales Directos ATS	84
3.3	Red de Telecomunicaciones Fijas Aeronáuticas (AFTN)	84
3.4	Servicio de Tratamiento de Mensajes ATS (ATSMHS)	88
3.5	Comunicaciones entre Centros (ICC)	88
CAPÍTULO 4	Servicio Móvil Aeronáutico – Comunicaciones Orales	89
4.1	Generalidades	89
4.2	Categorías de Mensajes	90
4.3	Cancelación de Mensajes	91
CAPÍTULO 5	Servicio de Radionavegación Aeronáutica	92
5.1	Generalidades	92

CAPÍTULO 6	Servicio de Radiodifusión Aeronáutica	93
6.1	Generalidades	93
6.2	Radiodifusiones del Servicio Automático de Información de Terminal (ATIS) y del Servicio Automático de Información Terminal por enlace de Datos (ATIS-D)	93
CAPÍTULO 7	Servicio Móvil Aeronáutico Comunicaciones por Enlace de Datos	94
7.1	Generalidades	94
7.2	Procedimientos CPDLC	94
7.3	Procedimientos en Caso de Emergencia, Peligros y Falla del Equipo	99
7.4	Falla de la CPDLC	99
7.5	Cierre Intencional de la CPDLC	99
7.6	Servicio de Entrega de Autorización Ruta Abajo	99
7.7	Funcionamiento del Servicio de entrega de Autorización Ruta Abajo	100
7.8	Terminación del Servicio de Entrega de Autorización Ruta Abajo	100
VOLUMEN IV	UTILIZACIÓN DEL ESPECTRO DE RADIOFRECUENCIAS AERONÁUTICAS	101
CAPÍTULO 1	Frecuencias de Socorro	101
1.1	Frecuencias de los Transmisores de Localización de emergencia (ELT) para Búsqueda y Salvamento	101
1.2	Frecuencias de Búsqueda y Salvamento	101
CAPÍTULO 2	Utilización de Frecuencias de Menos de 20 MHz	102
2.1	Generalidades	102
2.2	Método de Operación	102
2.3	Administración de Frecuencia NDB	102
CAPÍTULO 3	Utilización de Frecuencias de Más de 30 MHz	103
3.1	Utilización de la Banda de 117,975 – 137 MHz	103
3.2	Utilización de la Banda de 108 – 117,975 MHz	105
3.3	Utilización de la Banda de Frecuencias de 960 – 1215 MHz para el DME	106
Artículo Transitorio.		106

TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS
VOLUMEN I
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 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.

ALOHA 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.

AMPLITUD DEL IMPULSO

Tensión máxima de la envolvente del impulso.

ANCHO DE BANDA DE ACEPTACIÓN EFECTIVA

Gama de frecuencias con respecto a la que ha sido asignada, cuya recepción se consigue si se han tenido debidamente en cuenta todas las tolerancias del receptor.

ANCHO DE HAZ

Anchura del lóbulo principal de haz explorador medida en los puntos de -3 dB y determinada en unidades angulares en la dirección lobular, en el plano horizontal para la función de azimuth y en el plano vertical para la función elevación.

ANGULO DE TRAYECTORIA DE PLANEIO ILS

El ángulo que forma la horizontal con la recta que representa la trayectoria de planeo media.

APLICACIÓN AIDC

Aplicación ATN para el intercambio de información de control de tránsito aéreo (ATC) entre dependencias ATS (ATSU) a efectos de notificación y coordinación de los vuelos y para las transferencias de control, comunicaciones, datos de vigilancia y datos generales.

APLICACIÓN CPDLC

Aplicación ATN que proporciona un medio de comunicación de datos ATC entre dependencias ATS de control, receptora o subsiguiente y la aeronave mediante sub-redes aire-tierra y tierra-tierra, en la que se observa la fraseología de la OACI empleada para las comunicaciones orales ATC vigentes.

APLICACIÓN DE GESTIÓN DE CONTEXTO (CM)

Aplicación ATN que proporciona un servicio de conexión para la entrada inicial de la aeronave en la ATN y un directorio de todas las demás aplicaciones de enlace de datos de a bordo. También incluye funciones para transmitir direcciones entre dependencias ATS.

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.

AUTORIDAD DE DATOS RUTA ABAJO

Un sistema de tierra designado distinto de la autoridad de datos vigentes por conducto del cual el piloto puede ponerse en contacto con una dependencia ATC apropiada para fines de recibir la autorización siguiente.

AUTORIDAD DE DATOS SIGUIENTE

El sistema de tierra así designado por la autoridad vigente de datos por conducto del cual se realiza la transferencia hacia delante de las comunicaciones y del control.

AUTORIDAD DE DATOS VIGENTE

Sistema de tierra designado por conducto del cual se autoriza el diálogo CPDLC entre un piloto y un controlador actualmente responsable del vuelo.

BAJA VELOCIDAD DE MODULACIÓN

Velocidad de modulación hasta 300 baudios, inclusive.

(BITS/PALABRAS/CAMPOS) LIBRES.

Bits/palabras/campos sin atribución ni reserva y disponibles para una atribución futura.

(BITS/PALABRAS/CAMPOS) RESERVADOS.

Bits/palabras/campos sin atribución, pero reservados para una aplicación GNSS particular.

BPSK PARA LA AVIACIÓN (A-BPSK)

Forma particular de modulación por desplazamiento de fase binaria que se utiliza en el SMAS para velocidades de transmisión por canal de 2,4, 1,2 y 0,6 kbits/s.

CAMPO DE MENSAJE

Parte asignada de un mensaje que contiene elementos de datos especificados.

CANAL DE SEÑALIZACIÓN GLOBAL (GSC)

Un canal disponible a escala mundial que permite el control de las comunicaciones.

CANAL METEOROLÓGICO OPERACIONAL

Canal del servicio fijo aeronáutico (AFS) para el intercambio de información meteorológica aeronáutica.

CAPA DE ENLACE

La capa situada inmediatamente por encima de la capa física en el modelo de protocolo para interconexión de sistemas abiertos.

CAPA DE SUBRED

La capa que establece, administra y da por terminadas las conexiones por una subred.

CAPA FÍSICA

La capa de nivel más bajo en el modelo de protocolo para interconexión de sistemas abiertos.

CENTRO DE COMUNICACIONES AFTN

Estación de la AFTN cuya función primaria es la retransmisión de tráfico AFTN de otras (o a otras) estaciones AFTN conectadas con ella.

CIERRE

Una orden procedente del interrogador en Modo S por la que se termina una transacción de comunicación de capa de enlace en Modo S.

CIRCUITO DE LA RED DE TELECOMUNICACIONES FIJAS AERONÁUTICAS

Circuito que forma parte de la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN).

CIRCUITO VIRTUAL CONMUTADO (SVC)

El procedimiento de gestión de circuitos primarios proporcionado mediante el protocolo ISO 8208. Los recursos de red se asignan dinámicamente cuando son necesarios y se liberan cuando ya no son necesarios.

CLASE DE ATSC

El parámetro clase de ATSC permite al usuario ATSC especificar la calidad de servicio que se espera de los datos ofrecidos. El valor de la clase de ATSC se especifica en términos de retardo de tránsito ATN de extremo a extremo con una probabilidad del 95%.

CODIGO DEL IMPULSO

Método para distinguir entre los modos W, X, Y y Z y entre los modos FA e IA.

CODIGO GOLAY AMPLIADO

Código de corrección de errores capaz de corregir múltiples errores de bits.

CODIGO REED-SOLOMON

Un código de corrección de errores capaz de corregir errores de símbolos.

COM-A

Interrogación de 112 bits que contiene el campo de mensaje MA de 56 bits. Este campo es utilizado por el mensaje de longitud normal (SLM) en enlace ascendente y por los protocolos de radiodifusión.

COM-B

Respuesta de 112 bits que contiene el campo MB de 56 bits. Este campo es utilizado por el mensaje de longitud normal (SLM) en enlace descendente, y por los protocolos iniciados en tierra y de radiodifusión.

COM-B INICIADO EN TIERRA (GICB)

El protocolo Com-B iniciado en tierra permite al interrogador extraer respuestas Com-B que contienen datos de una fuente definida del campo MB.

COM-C

Interrogación de 112 bits que contiene el campo de mensaje MC de 80 bits. Este campo es utilizado por el protocolo de mensaje de longitud ampliada (ELM) en enlace ascendente.

COM-D

Respuesta de 112 bits que contiene el campo de mensaje MD de 80 bits. Este campo es utilizado por el protocolo de mensaje de longitud ampliada (ELM) en enlace descendente.

COMUNICACIÓN DE DATOS ENTRE INSTALACIONES ATS (AIDC)

Intercambio automatizado de datos entre dependencias de servicios de tránsito aéreo, particularmente en materia de coordinación y transferencia de vuelos.

COMUNICACIONES ENTRE CENTROS (ICC)

ICC es una comunicación de datos entre dependencias ATS en apoyo de los servicios ATS, tales como notificación, coordinación, transferencia de control, planificación de los vuelos, gestión del espacio aéreo y gestión de afluencia del tránsito aéreo.

COMUNICACIONES FUERA DE RED

Comunicaciones radiotelefónicas efectuadas por una estación del servicio móvil aeronáutico, distintas de las realizadas como parte de la red radiotelefónica.

COMUNICACIÓN INTERPILOTO AIRE-AIRE

Comunicación en ambos sentidos por el canal aire-aire designado para que, en vuelos sobre áreas remotas y oceánicas, las aeronaves que estén fuera del alcance de estaciones terrestres VHF puedan intercambiar información operacional necesaria y para facilitar la resolución de dificultades operacionales.

COMUNICACIONES POR ENLACE DE DATOS CONTROLADOR - PILOTO (CPDLC)

La comunicación entre el controlador y el piloto, por medio de enlace de datos para comunicaciones ATC.

CONEXIÓN

Asociación lógica entre entidades de nivel par en un sistema de comunicaciones.

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)

La subcapa que capta el trayecto de datos y controla el movimiento de bits por el trayecto de datos.

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 incurridos durante la transmisión.

DATOS AUXILIARES

Datos transmitidos, además de los datos básicos, que proporcionan información sobre el emplazamiento del equipo terrestre para mejorar los cálculos de a bordo sobre la posición y otra información suplementaria.

DATOS BÁSICOS

Datos transmitidos por el equipo terrestre, relacionados directamente con la operación del sistema de guía para el aterrizaje.

DE EXTREMO A EXTREMO

Indicación perteneciente o relativa a la totalidad de un trayecto 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 de la información, o el procesador, o la aplicación, en el extremo de recepción.

DEGRADACIÓN / PERDIDA DE CANAL P

Declaración que se hace cuando la proporción de errores en los bits por canal P sube a un valor por encima de 10^{-4} en un promedio de tiempo de 3 minutos o cuando se experimentan en cualquier período de 3 minutos más de 10 interrupciones de corto plazo (pérdida de sincronización de canal P durante menos de 10 segundos); o cuando se pierde por más de 10 segundos la sincronización de canal P.

DESVIACIÓN DOPPLER

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

DIFERENCIAS DE PROFUNDIDAD DE MODULACIÓN (DDM)

Porcentaje de profundidad de modulación de la señal mayor, menos el porcentaje de profundidad de modulación de la señal menor, dividido por 100.

DME / N

Equipo radiotelemétrico, principalmente para servir las necesidades operacionales de la navegación en ruta o TMA, donde la "N" identifica las características de espectro estrecho (para distinguirlo del "W").

DME / P

Elemento radiotelemétrico del MLS, donde la "P" significa medición de distancia de precisión. Las características del espectro son similares a las del DME / N.

DME / W

Equipo radiotelemétrico, principalmente para servir las necesidades operacionales de la navegación en ruta o TMA, donde la "W" identifica las características de espectro ancho (para distinguirlo del "N").

DIRECCIÓN DE AERONAVE

Combinación única de veinticuatro bits disponible para su asignación a una aeronave, para fines de comunicaciones aeroterrestres, navegación y vigilancia.

DUPLEX

Método por el cual la telecomunicación entre dos estaciones puede efectuarse simultáneamente en ambos sentidos.

DURACIÓN DEL IMPULSO

Intervalo de tiempo entre los puntos de amplitud 50% de los bordes anterior y posterior de la envolvente del impulso.

ELM DE ENLACE ASCENDENTE (UELM)

Expresión por la que se indica la comunicación de longitud ampliada en enlace ascendente, mediante interrogaciones Com-C en Modo S de 112 bits, cada una de las cuales contiene el campo de mensaje Com-C de 80 bits (MC).

ELM DE ENLACE DESCENDENTE (DELM)

Expresión por la que se indica la comunicación de longitud ampliada en enlace descendente, mediante respuestas Com-D en Modo S de 112 bits, cada una de las cuales contiene el campo de mensaje Com-D de 80 bits (MD)

ENLACE ASCENDENTE

Expresión que se refiere a la transmisión de datos desde la tierra a una aeronave. Las señales tierra aire en Modo S se transmiten en el canal de frecuencias de interrogación de 1030 MHz.

ENLACE DESCENDENTE

Expresión que se refiere a la transmisión de datos desde una aeronave hacia tierra. Las señales aire a tierra en modo S se transmiten por el canal de frecuencias de respuesta de 1090 MHz.

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.

ENTIDAD DE ENLACE DE DATOS (DLE)

Una máquina de estado de protocolo capaz de establecer y de gestionar una sola conexión de enlace de datos.

ENTIDAD DE GESTION DE ENLACE (LME)

Máquina de estado de protocolo capaz de captar, establecer y mantener una conexión con un único sistema par.

ENTIDAD DE APLICACIÓN (AE)

Parte de un proceso de aplicación relacionado con las comunicaciones en el entorno OSI. Los aspectos de un proceso de aplicación que deben tenerse en cuenta con fines OSI están representados por una o varias AE.

ENTIDAD DE GESTIÓN DE SUBRED (SNME)

Entidad que reside en el GDLP y que ejecuta la gestión de subred y se comunica con las entidades pares en sistemas intermedios o de extremo.

ENTIDAD DE GESTION VDL (VME)

Entidad propia del VDL que proporciona la calidad de servicio solicitada por la SN_SME definida por la ATN.

ENTIDAD DE SERVICIOS PROPIOS EN MODO S (SSE)

Una entidad que reside en el X de LP para proporcionar el acceso a los servicios propios del modo S.

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 DE TERMINACIÓN DEL CIRCUITO DE DATOS DE AERONAVE (ADCE)

Equipo de terminación del circuito de datos propio de la aeronave que está asociado con un procesador de enlace de datos de la aeronave (ADLP).

EQUIPO DE TERMINACIÓN DEL CIRCUITO DE DATOS DE TIERRA (GDCE)

El equipo de determinación del circuito de datos propios de tierra, asociado con un procesador de enlace de datos de tierra (GDLP)

EQUIPO TERMINAL DE DATOS (DTE)

El DTE es un punto de extremo de una conexión de subred.

ERROR A LO LARGO DE LA TRAYECTORIA (PFE)

Aquella parte del error de señal de guía que puede hacer que la aeronave se desplace del rumbo o de la trayectoria de planeo deseados.

ERROR MEDIO DE RUMBO

Valor medio del error de azimut a lo largo de la prolongación del eje de pista.

ERROR MEDIO DE TRAYECTORIA DE PLANEO

Valor medio del error de elevación a lo largo de la trayectoria de planeo de una función de elevación.

ESTACION DE COORDINACION DE RED (NCS)

Entidad del conjunto de sistema SMAS (R) que asume la responsabilidad de ejercer las funciones de coordinar el tráfico de comunicaciones y su conexión con los satélites dentro de su región de satélites y proporcionar la coordinación entre sistemas con las regiones adyacentes de satélites a las que prestan servicio otros satélites.

ESTACION 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.

FUNCIONAMIENTO SINCRONICO

Funcionamiento en el que el intervalo de tiempo entre unidades de códigos es una constante.

FUNCION 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.

FUNCION DE FORMATO Y GESTION GENERAL (GFM)

Función de la aeronave responsable del formato de los mensajes que van a insertarse en los registros de transpondedores.

GBAS/E

Sistema de aumentación basado en tierra que transmite una radiodifusión de datos VHF polarizada elípticamente.

GBAS/H

Sistema de aumentación basado en tierra que transmite una radiodifusión de datos VHF polarizada horizontalmente.

GESTION DE CONEXION DE SUBRED

Proceso por el cual la SND CF VDL establece inicialmente una conexión y seguidamente la mantiene durante las transferencias.

GESTION DE CONFIGURACION

Elemento de gestión de sistemas ATN que permite a los administradores cambiar la configuración de elementos distantes.

GESTION DE CONTABILIDAD

Elemento de gestión de sistemas ATN para vigilar y limitar el uso que de los recursos de la red, hacen los usuarios.

GESTION DE SISTEMAS ATN (SM)

Grupo de elementos para controlar, coordinar y supervisar los recursos que permiten establecer las comunicaciones en el entorno ATN.

GRADO DE DISTORSION 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.

GRUPO DE INTERROGADORES

Dos o más interrogadores con el mismo código de identificador de interrogador, que funcionan conjuntamente para asegurar que no se interfiere en la actuación requerida de cada uno de los interrogadores para fines de vigilancia y enlace de datos, en zonas de cobertura común.

GUÍA DE ENCAMINAMIENTO

Una lista, en un centro de conmutación automática de mensajes, que indica el circuito de salida que hay que utilizar para cada destinatario.

HAZ DE COBERTURA GLOBAL

Directividad de una antena de satélite cuyo lóbulo principal abarca toda la superficie de la tierra que está dentro del alcance óptico del satélite.

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.

INFORME DE CAPACIDAD

Información sobre la capacidad de enlace de datos del transpondedor notificada en el campo de capacidad (CA) de una respuesta a llamada general, o en la transmisión de señales erráticas de adquisición.

INFORME DE CAPACIDAD DE ENLACE DE DATOS

Información en una respuesta Com-B por la que se indican las capacidades completas de comunicaciones en modo S de la instalación de aeronave.

INFORMACION DE CONTROL DE INTERFAZ DE ENLACE (LICI)

Información de control intercambiada entre la capa de enlace y cualesquiera de los usuarios de su servicio como parte de la unidad de datos de interfaz de enlace (LIDU)

INSTALACIÓN ILS DE CATEGORÍA DE ACTUACIÓN I

Un ILS que proporcione información de guía desde el límite de cobertura del ILS hasta el punto en que el eje de rumbo del localizador corta la trayectoria ILS de planeo a una altura de 60 m (200 ft), o menos, por encima del plano horizontal que contiene el umbral.

INSTALACIÓN ILS DE CATEGORÍA DE ACTUACIÓN II

Un ILS que proporcione información de guía desde el límite de cobertura del ILS hasta el punto en que el eje de rumbo del localizador corta la trayectoria ILS de planeo a una altura de 15 m (50 ft), o menos, por encima del plano horizontal que contiene el umbral.

INSTALACIÓN ILS DE CATEGORÍA DE ACTUACIÓN III

Un ILS que con ayuda de equipo auxiliar cuando sea necesario, proporcione información de guía desde el límite de cobertura de la instalación hasta la superficie de la pista, y a lo largo de la misma.

INSTALACIÓN DE RETRANSMISIÓN COMPLETAMENTE AUTOMÁTICA

Instalación de teletipo en la que la interpretación de la responsabilidad de la retransmisión respecto al mensaje que se recibe y el establecimiento de las conexiones necesarias para hacer las retransmisiones apropiadas se llevan a cabo automáticamente, así como todas las demás funciones normales de retransmisión, evitando así la necesidad de que intervenga el operador, excepto para fines de supervisión.

INTEGRIDAD DE LOS DATOS

Probabilidad de que los datos no han sido alterados ni destruidos.

INTEGRIDAD DEL ILS

La calidad referente a la seguridad que ofrece la precisión de la información suministrada por la instalación. El nivel de integridad del localizador o de la trayectoria de planeo se expresa en función de la probabilidad de que no se radien señales de guía falsa.

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.

LÓGICA ANTICOLISIÓN

Subsistema o parte del ACAS que analiza los datos relativos a una aeronave intrusa y la propia aeronave, decide si corresponde generar avisos y, de ser así, genera dichos avisos. Incluye las funciones siguientes: seguimiento telemétrico y de altitud, detección de amenazas y generación de RA. Se excluye la vigilancia.

MANTENIMIENTO DE LA CONEXIÓN DE SUBRED

Proceso por el cual la SNDCF VDL mantiene el contexto de subred desde una conexión de subred hasta la siguiente durante las transferencias.

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 los 300 baudios y hasta 3000 baudios, inclusive.

MEDIO ALTERNATIVO DE COMUNICACIÓN

Medio de comunicación disponible en iguales condiciones, además del medio primario.

MEDIO PRIMARIO DE COMUNICACION

Medio de comunicación que ha de adoptarse normalmente por las aeronaves y por las estaciones terrestres, como primera elección cuando existan otros medios de comunicación.

MENSAJE DE LONGITUD AMPLIADA (ELM)

Serie de interrogaciones Com-C transmitidas sin necesidad de respuestas intercaladas, o serie de respuestas Com-D transmitidas sin interrogaciones intercaladas.

MENSAJE DE LONGITUD NORMAL (SLM)

Intercambio de datos digitales mediante interrogaciones Com-A selectivamente dirigidas o, mediante respuestas Com-B.

MICROPLAQUETA CODIFICADA

Salida "1" o "0" del codificador convolucional a media (1/2) o un cuarto (1/4) de velocidad.

MODELO DE REFERENCIA PARA INTERCONEXION DE SISTEMAS ABIERTOS (OSI)

Modelo que proporciona un enfoque normalizado al diseño de red a base de módulos por los que se subdividen los conjuntos complejos de funciones en siete capas más manejables, independientes y funcionales.

MODO CIRCUITO

Configuración de la red de comunicaciones que confiere la apariencia (arquitectura o topología) a la aplicación de un trayecto de transmisión especializado.

MODO 2

Un modo VDL solo 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 solo de datos que utiliza un plan de modulación por desplazamiento de frecuencia con filtro gaussiano D8PS/L y acceso múltiple por división en el tiempo autoorganizado.

MODO DE APROXIMACIÓN FINAL (FA)

La condición de la operación del DME / P que presta apoyo a las operaciones de vuelo en las zonas de aproximación final y de pista.

MODO DE APROXIMACIÓN INICIAL (IA)

La condición de la operación del DME / P que presta apoyo a las operaciones de vuelo fuera de la zona de aproximación final y con características de compatibilidad con el DME / N.

MODOS W, X, Y, Z

Método de codificación de las transmisiones del DME mediante separación en el tiempo de los impulsos de un par, de modo que cada frecuencia pueda utilizarse más de una vez.

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.

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.

MÚLTIPLEX POR DISTRIBUCIÓN EN EL TIEMPO (TDM)

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.

PAQUETE

La unidad básica de transferencia de datos entre dispositivos de comunicaciones dentro de la capa de red.

PAQUETE EN MODO S

Paquete que se conforma a la norma de la subred en modo S, diseñado con el fin de reducir a un mínimo el ancho de banda necesario del enlace aire tierra.

POTENCIA ISÓTROPICA RADIADA EQUIVALENTE (P.I.R.E)

Producto de la potencia suministrada a la antena transmisora y la ganancia de antena en una dirección determinada en relación con una antena isótropa (ganancia absoluta o isótropa).

POTENCIA MÁXIMA DE ENVOLVENTE (PEP)

Potencia máxima de la señal modulada proporcionada por el transmisor a la línea de transmisión de la antena.

POTENCIA MEDIA (DE UN TRANSMISOR RADIOELÉCTRICO)

La medida de potencia suministrada a la línea de alimentación de la antena por un transmisor en condiciones normales de funcionamiento, evaluada durante un intervalo de tiempo suficientemente largo comparado con el período correspondiente a la frecuencia más baja que existe realmente como componente de modulación.

PRECISIÓN DE VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN POR CANAL

Precisión relativa del reloj con el que se sincronizan los bits transmitidos por canal.

PROCESADOR DE ENLACE DE DATOS DE AERONAVE (ADLP)

Procesador que reside en la aeronave específicamente asignado a un determinado enlace de datos aire tierra y que proporciona gestión de canal y segmenta o reensambla los mensajes para que sean transferidos.

PROCESADOR DE ENLACE DE DATOS DE TIERRA (GDLP)

Procesador que reside en tierra específicamente asignado a un determinado enlace de datos aire tierra y que proporciona gestión de canal y segmenta o reensambla los mensajes para que sean transferidos.

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.

PROTOCOLO COM-B EN MODO S INICIADO A BORDO (AICB)

Procedimiento iniciado por un transpondedor en modo S para transmitir un único segmento Com-B desde la instalación de aeronave.

PROTOCOLO COM-B EN MODO S INICIADO EN TIERRA (GICB)

Procedimiento iniciado por un interrogador en modo S para obtener un solo segmento Com-B de una instalación de aeronave en modo S, incorporando en dicho procedimiento el contenido de uno de los 255 registros Com-B del transpondedor en modo S.

PROTOCOLO DE CAPA DE PAQUETE (PLP)

Protocolo para establecer y mantener la conexión entre entidades de nivel par en la capa de red y para transferir paquetes de datos entre ellas. En el contexto de esta norma, la expresión se refiere al protocolo definido por la Norma ISO 8208 según se aplica en este documento.

PROTOCOLOS DE RADIODIFUSIÓN EN MODO S

Procedimientos por los que se permiten que reciban mensajes de longitud normal en enlace ascendente o en enlace descendente varios transpondedores o varios interrogadores en tierra, respectivamente.

PROTOCOLO EN MODO S DIRIGIDO A MULTISITIO

Procedimiento por el que se asegura que la extracción y el cierre de un mensaje de longitud normal o de longitud ampliada en enlace descendente, dependen solamente del interrogador en Modo S seleccionado específicamente por la aeronave.

PROTOCOLO INICIADO A BORDO

Procedimiento iniciado en una aeronave dotada de modo S para entregar a tierra un mensaje de longitud normal o de longitud ampliada en enlace descendente.

PROTOCOLO INICIADO EN TIERRA

Procedimiento iniciado por un interrogador en Modo S para entregar a la instalación en Modo S de aeronave mensajes de longitud normal o de longitud ampliada.

PROTOCOLO PROPIO DEL MODO S (MSP)

Protocolo que proporciona un servicio datagrama restringido en el ámbito de la subred en Modo S.

PUNTO “A” DEL ILS

Punto de la trayectoria de planeo situado a 7,5 km (4 MN) del umbral, medido sobre la prolongación del eje de la pista en la dirección de la aproximación.

PUNTO “B” DEL ILS

Punto de la trayectoria de planeo situado a 1050 m (3500 ft) del umbral, medido sobre la prolongación del eje de la pista en la dirección de la aproximación.

PUNTO “C” DEL ILS

Punto por el que la parte recta descendente de la prolongación de la trayectoria nominal de planeo nominal pasa a la altura de 30 m (100 ft) sobre el planeo horizontal que contiene el umbral.

PUNTO “D” DEL ILS

Punto situado a 4 m (12 ft) sobre el eje de la pista y que dista 900 m (3000 ft) del umbral en la dirección del localizador.

PUNTO “E” DEL ILS

Punto situado a 4 m (12 ft) sobre el eje de la pista y que dista 600 m (2000 ft) del extremo de parada de la pista en la dirección del umbral.

QPSK PARA LA AVIACION (A-QPSK)

Forma particular de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura que se utiliza en el SMAS para velocidades de transmisión por canal superiores a 2400 bits/s.

RAFAGA

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 SINCRONIZACION (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.

RECEPTOR

Subsistema que recibe señales del GNSS e incluye uno o más sensores.

RECHAZO EFICAZ DEL CANAL ADYACENTE

Rechazo que se obtiene en la frecuencia apropiada del canal adyacente, si se han tenido debidamente en cuenta todas las tolerancias pertinentes del receptor.

REFERENCIA ILS (PUNTO “T”)

Punto situado a una altura especificada, sobre la intersección del eje de la pista con el umbral, por el cual pasa la prolongación rectilínea hacia abajo de la trayectoria de planeo ILS.

REGIMEN BINARIO

El régimen binario se refiere al paso de información por unidad de tiempo, y se expresa en bits por segundo.

REGION DE SATELITE

Subregión geográficamente definida dentro del campo de visión de un satélite en la que dicho satélite puede prestar servicios.

REGISTRO AUTOMÁTICO DE TELECOMUNICACIONES

Registro digital de las actividades de una estación de telecomunicaciones aeronáuticas.

REGISTRO DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS

Registro en que constan las actividades de una estación de telecomunicaciones aeronáuticas.

RELACIÓN DE ENERGÍA POR SÍMBOLO A DENSIDAD DE RUIDO (E_s / N_a)

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

La relación, habitualmente expresada en sB/K , 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 Ohm para producir la misma densidad de potencia de ruido.

RELACIÓN DE PORTADORA A DENSIDAD DE RUIDO (C/N₀)

Relación entre la potencia total de portadora y la potencia promedio de ruido en una anchura de banda de 1Hz, 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 de recepción de que el correspondiente paquete ha sido recibido y de que está preparado para ser utilizado o transferido.

RUIDO DE MANDO (CMN)

Aquella parte del error de la señal de guía que origina movimientos en los timones y mandos y pudiera afectar al ángulo de actitud de la aeronave durante el vuelo acoplado, pero que no hace que la aeronave se desvíe del rumbo o de la trayectoria de planeo deseados.

SECTOR DE RUMBO

Sector en un plano horizontal que contiene el eje de rumbo, limitado por los lugares geométricos de los puntos más cercanos al eje de rumbo en los que la DDM es 0,155.

SECTOR DE RUMBO FRONTAL

El sector de rumbo situado al mismo lado del localizador de la pista.

SECTOR DE RUMBO POSTERIOR

El sector de rumbo situado en el lado opuesto del localizador respecto a la pista.

SECTOR DE TRAYECTORIA DE PLANEAMIENTO ILS

Sector situado en el plano vertical que contiene la trayectoria de planeo ILS y limitado por el lugar geométrico de los puntos más cercanos a la trayectoria de planeo en los que la DDM es 0.175.

SEGMENTO

Parte de un mensaje al que puede darse cabida en un solo campo MA/MB en caso de un mensaje de longitud normal, o en un solo campo MC/MD en caso de un mensaje de longitud ampliada.

SEGUIMIENTO

Condición que existe cuando el interrogador del DME ha enganchado respuestas a sus propias interrogaciones y proporciona medición de distancia, (telemetría) en forma continua.

SEMI SECTOR DE RUMBO

Sector situado en un plano horizontal que contiene el eje de rumbo y limitado por el lugar geométrico de los puntos más cercanos al eje de rumbo en los que la DDM es 0.0775.

SEMI SECTOR DE TRAYECTORIA DE PLANEIO ILS

Sector situado en el plano vertical que contiene la trayectoria de planeo ILS y limitado por el lugar geométrico de los puntos más cercanos a la trayectoria de planeo en los que la DDM es 0.0875.

SENSIBILIDAD DE DESPLAZAMIENTO ANGULAR

La proporción de la DDM medida hasta el desplazamiento angular correspondiente, a partir de la línea de referencia apropiada.

SENSIBILIDAD DE DESPLAZAMIENTO (LOCALIZADOR)

La proporción de la DDM medida hasta el desplazamiento lateral correspondiente, a partir de la línea de referencia apropiada.

SERVICIO DE COMUNICACIONES DE LAS CAPAS SUPERIORES (UL)

Expresión relacionada con las capas de sesión, presentación y aplicación del modelo de referencia OSI.

SERVICIO DE COMUNICACIONES INTERRED

Arquitectura entre redes que permite el interfuncionamiento de las subredes de datos de tierra, aire-tierra y aviónica, mediante la adopción de servicios y protocolos con equipo común de interfaz basados en el modelo de referencia ISO/OSI.

SERVICIO DE DIRECTORIO ATN (DIR)

Servicio que hace posible que una entidad de aplicación o un usuario de la comunidad ATN consulte una base de datos de directorio distribuida y extraiga información sobre las capacidades de direccionamiento, seguridad y técnicas de otros usuarios o entidades de la comunidad ATN.

SERVICIO DE ENLACE DIRECTO (DLS)

Servicio de comunicaciones de datos proporcionado por la subred que no trata de corregir automáticamente los errores, detectados o no detectados, en la capa de enlace del trayecto de comunicaciones aire-tierra.

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.

SERVICIOS DE SEGURIDAD ATN

Conjunto de disposiciones sobre seguridad de información que permiten al sistema receptor de extremo o intermedio identificar (autenticar) inequívocamente la fuente de la información recibida y verificar la integridad de dicha información.

SERVICIO DE TRATAMIENTO DE MENSAJES (ATSMHS)

Procedimientos utilizados para intercambiar mensajes ATS por la ATN en forma tal que la transmisión de un mensaje ATS por el proveedor de servicios no esté correlacionada en general con la transmisión de otro mensaje ATS.

SERVICIOS PROPIOS DEL MODO S

Conjunto de servicios de comunicaciones proporcionados por el sistema en modo S de los que no se dispone en otras subredes aire tierra y que, por consiguiente, no son susceptibles de interfuncionamiento.

SERVIDOR DE GESTION DE CONTEXTO (CM)

Elemento ATS que proporciona información de aplicación relativa a otras ATSU, a las aeronaves o a las ATSU que la solicitan.

SÍMBOLO M – PSK

Uno de los posibles desplazamientos de fase M de la portadora modulada M – PSK que representa un grupo de microplaquetas de codificación $\log_2 M$.

SIMPLEX

Método en el cual las telecomunicaciones entre dos estaciones se efectúan cada vez en un solo sentido.

SIMPLEX DE CANAL UNICO

Método simplex que usa el mismo canal de frecuencia en cada sentido.

SIMPLEX DE DOBLE CANAL

Método simplex que usa dos canales de frecuencia, uno en cada sentido.

SIMPLEX DE FRECUENCIA APROXIMADA

Variedad del sistema simplex de canal único en el cual las telecomunicaciones entre dos estaciones se efectúan usando, en cada uno de los sentidos, frecuencias que intencionalmente difieren ligeramente pero que están comprendidas dentro de la porción del espectro asignada para esta operación.

SINCRONIZACION DE CANAL P

Un estado del demodulador de canal P cuando se detecta fiablemente la palabra única por canal P.

SISTEMA

Entidad con funciones VDL y que puede ser un sistema de aeronave o un sistema con base en tierra.

SISTEMA ANTICOLISIÓN DE ABORDO (ACAS)

Sistema de aeronave basado en señales de transpondedor del radar secundario de vigilancia (SSR) que funciona independientemente del equipo instalado en tierra para proporcionar aviso al piloto sobre posibles conflictos entre aeronaves dotadas de transpondedores SSR.

SISTEMA DE EXTREMO (ES)

Sistema que contiene las siete capas OSI y uno o varios procesos de aplicación de usuario de extremo.

SISTEMA DE TRAYECTORIA DE PLANEADO DE DOBLE FRECUENCIA

Sistema de trayectoria de planeo ILS en el que se logra la cobertura mediante la utilización de dos diagramas de radiación independientes espaciados en frecuencia de portadora separadas dentro del canal de trayectoria de planeo de que se trate.

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.

SISTEMA INTERMEDIO (IS)

Sistema que ejecuta funciones de retransmisión y de encaminamiento y comprende las tres etapas inferiores del modelo de referencia OSI.

SISTEMA LOCALIZADOR DE DOBLE FRECUENCIA

Sistema localizador en el que se logra la cobertura mediante la utilización de dos diagramas de radiación independientes espaciados en frecuencias de portadora separadas dentro del canal VHF del localizador de que se trate.

SUBCAPA DEL SERVICIO DE ENLACE DE DATOS

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 suministra la cola de transmisión, crea y destruye las DEL para comunicaciones por conexión, proporciona a la LME las facilidades para administrar los DLS, y proporciona facilidades para comunicaciones sin conexión.

SUBCAPA DE SERVICIOS ESPECIFICOS 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.

SUBRED

Una aplicación real de una red de datos que utiliza un protocolo y un plan de direccionamiento homogéneos y que está bajo control de una única autoridad.

SUBRED EN MODO S.

Uno de los medios 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.

SUPERTRAMA

Conjunto recurrente, estructurado en función del tiempo, de tramas de transmisión de datos, que comprende también un marcador de supertrama.

TELECOMUNICACIÓN (RR S1.3)

Toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

TEMPORIZACIÓN

Cancelación de una transacción después de que una de las entidades participantes ha dejado de proporcionar una respuesta necesaria dentro de un plazo de tiempo predeterminado.

TIEMPO DE AUMENTO DEL IMPULSO

Tiempo medido entre los puntos de amplitud 10 y 90% del borde anterior de la envolvente del impulso.

TIEMPO DE AUMENTO PARCIAL

Tiempo medido entre los puntos de amplitud 5 y 30% del borde anterior de la envolvente del impulso.

TIEMPO DE DISMINUCIÓN DEL IMPULSO

Tiempo medido entre los puntos de amplitud 90 y 10% del borde posterior de la envolvente del impulso.

TIEMPO DE TRABAJO

Tiempo durante el cual se está transmitiendo un punto o raya de un carácter en código Morse.

TIEMPO MUERTO DME

Un período que sigue inmediatamente a la decodificación de una interrogación válida durante el cual la interrogación recibida no dará origen a una respuesta.

TRAMA

Unidad básica de transferencia a nivel de enlace.

TRANSMISIÓN A CIEGAS

Transmisión desde una estación a otra en circunstancias en que no puede establecerse comunicación en ambos sentidos, pero cuando se cree que la estación llamada puede recibir la transmisión.

UNIDAD AISLADA DE SEÑALIZACIÓN (LSU)

Una sola unidad de señalización que comprende la totalidad del mensaje.

UNIDAD DE DATOS DE INTERFAZ DE ENLACE (LIDU)

Información total transferida en una sola interacción a través de la interfaz entre la capa de enlace y un usuario del servicio de enlace.

UNIDAD DE DATOS DE PROTOCOLO DE ACCESO AL MEDIO (MDPU)

Unidad de datos que encapsula uno o más LPDU.

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 ENLACE (LPDU)

Unidad de datos que encapsula un segmento de una HFNPDU.

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 HF DL en cada una de sus frecuencias de funcionamiento y que incluye la información para gestión de enlace.

UNIDAD DE DATOS DE SERVICIO DE ENLACE (LSDU)

Parte de la unidad de datos de interfaz de enlace (LIDU) que es equivalente a la unidad de datos de protocolo de subred (SNPDU).

UNIDAD DE SEÑALIZACIÓN (SU)

Conjunto contiguo, ordenado en función del tiempo, que consta de octetos de datos utilizados para señalización y control y para las transmisiones de datos por paquete de usuario.

UNIDAD DE VOZ

Dispositivo que proporciona un audio simplex y una interfaz de señalización entre el usuario y el VDL.

UNIDAD INICIAL DE SEÑALIZACION (ISU)

La primera de la serie de unidades de señalización a las que siguen las SSU.

UNIDAD SUBSIGUIENTE DE SEÑALIZACION (SSU)

Unidades de señalización en una serie de SU, que siguen a la unidad inicial de señalización.

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 período de la ráfaga.

VERIFICACION CICLICA DE REDUNDANCIA

Los dos últimos multietos de cada unidad de señalización forman una verificación cíclica de redundancia de la unidad de señalización completa de la manera siguiente. Los bits de verificación para detección de errores se calculan a partir de los 10 primeros octetos de una unidad de señalización de longitud normal o de los 17 primeros octetos de una unidad de señalización de longitud.

VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMATICA (ADS)

Técnica de vigilancia que permite a las aeronaves proporcionar automáticamente, mediante el enlace de datos, aquellos datos extraídos de sus sistemas de navegación y determinación de la posición instalados a bordo, lo que incluye la identificación de la aeronave, su posición en cuatro dimensiones y otros datos adicionales, de ser apropiado.

VOCODIFICADOR

Un codificador / decodificador de voz a baja velocidad.

VOLUMEN ÚTIL PROTEGIDO

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.

ZONA DE SERVICIOS POR SATELITE

Subregión geográficamente definida dentro del campo de visión de un satélite en la que dicho satélite proporciona servicios.

VOLUMEN II RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

CAPÍTULO 1

DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

1.1 GENERALIDADES

1.1.1 La Dirección General de Aeronáutica Civil es la entidad responsable de la planificación, instalación, mantención y operación de las ayudas a la navegación aérea siendo además de su responsabilidad, el mantenimiento, calibración y verificación de calidad de las emisiones.

1.1.2 La DGAC se basará en las normas reconocidas internacionalmente aceptadas por nuestro país en lo relacionado con las disposiciones reglamentarias referidas a la calidad y características técnicas de las emisiones y señales de las radioayudas a la navegación aérea.

1.2 AYUDAS PARA LA APROXIMACIÓN Y EL ATERRIZAJE

1.2.1 Los sistemas normalizados de ayudas no visuales para la aproximación y el aterrizaje de precisión serán:

- a) el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) que se ajuste a las normas contenidas en el Capítulo 2 2.1 de este Volumen.
- b) el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) conforme a las normas del Capítulo 2 2.10 de este Volumen.

1.2.2 Los lugares en los que se requieran ayudas no visuales para la aproximación de precisión y el aterrizaje serán determinados por la autoridad aeronáutica, basándose para ello en la seguridad de las operaciones aéreas.

1.2.3 Cuando se instale un sistema de ayudas no visuales para la aproximación de precisión y el aterrizaje, éste corresponderá a la categoría de pista para aproximaciones de precisión a que vaya destinado.

1.2.4 Las ayudas no visuales para la aproximación y el aterrizaje de precisión deberán ajustarse a las normas establecidas en este Reglamento.

1.2.5 En los casos en que esté instalado un sistema de ayudas no visuales para la aproximación y el aterrizaje de precisión, que no sea un ILS, pero que pueda ser utilizado total o parcialmente con el equipo de aeronave proyectado para emplearlo con el ILS, se publicarán detalles completos respecto a las partes que puedan emplearse.

1.2.6 Cuando se utilice la Performance de Navegación Requerida (RNP) para las operaciones de aproximación, aterrizaje y salida, la autoridad aeronáutica establecerá los parámetros que sean aplicables.

1.3 AYUDAS DE CORTO ALCANCE

1.3.1 Cuando se requiera de una radioayuda de corto alcance para la navegación, para un eficaz desempeño del control de tránsito aéreo o se precise para la operación segura y eficiente de las aeronaves, la ayuda reglamentaria será el radiofaro omnidireccional VHF (VOR) del tipo de comparación de fase de onda continua, según las normas establecidas en este Volumen.

1.3.2 En aquellos lugares donde por razones operativas o de control de tránsito aéreo, tales como la intensidad de tránsito o la proximidad de rutas, sea necesario un servicio de navegación de mayor precisión que la proporcionada por el VOR, se instalará y mantendrá en funcionamiento un equipo radiotelemétrico (DME), ajustado a las normas de este Reglamento, como complemento del VOR.

1.4 RADIOFAROS

Se instalará y mantendrá en operación un NDB que se ajuste a las normas contenidas en este reglamento, en el lugar en que, en conjunto con el equipo radiogoniométrico de la aeronave, satisfaga el requisito de operaciones de una radioayuda para la navegación.

1.5 VERIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO

Las radioayudas para la navegación se someterán a permanentes verificaciones, tanto en tierra como en vuelo, para verificar su correcto funcionamiento operativo.

1.6 INFORMACIÓN SOBRE ESTADO DE RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

Las torres de control de aeródromo y las dependencias que suministran servicio de control de aproximación, recibirán sin demora la información sobre el estado operacional de las radioayudas para la navegación esenciales para la aproximación, aterrizaje y despegue en el aeródromo de que se trate.

1.7 FUENTE SECUNDARIA DE ENERGÍA PARA LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN Y SISTEMAS DE COMUNICACIONES

Las radioayudas para la navegación y los elementos terrestres de los sistemas de comunicaciones del tipo especificado en este reglamento, contarán con fuentes adecuadas de energía de respaldo para asegurar la continuidad del servicio de acuerdo a las necesidades que se atienden.

CAPÍTULO 2

ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

2.1 REQUISITOS BÁSICOS

2.1.1 El ILS constará de los elementos esenciales siguientes:

- a) equipo localizador VHF, con su sistema monitor correspondiente, y el equipo de mando a distancia y el indicador;
- b) equipo UHF de trayectoria de planeo, con el sistema monitor correspondiente, y el equipo de telemando y el indicador;
- c) radiobalizas VHF, con los sistemas monitores correspondientes, y el equipo de telemando y el indicador, salvo lo previsto en 2.6.6.5.

2.1.1.1 Las instalaciones ILS de las Categorías de actuación I, II y III proporcionarán indicaciones en puntos de mando a distancia designados sobre el estado de funcionamiento de todos los componentes del sistema ILS en tierra.

2.1.2 El ILS se construirá y ajustará de tal manera que a una distancia especificada del umbral, indicaciones idénticas de los instrumentos que lleven las aeronaves representen desplazamientos similares respecto al eje de rumbo o trayectoria de planeo ILS, según sea el caso, y cualquiera que sea la instalación terrestre que se use.

2.1.3 Los componentes de localizador y de trayectoria de planeo especificados en 2.1.1 a) y b) que forman parte del ILS Categoría de actuación I, se ajustarán por lo menos a las normas de 2.2 y 2.4 respectivamente, excepto aquellas en que se prescribe la aplicación al ILS Categoría de actuación II.

2.1.4 Los componentes de localizador y de trayectoria de planeo especificados en 2.1.1 a) y b) que forman parte de un ILS Categoría de actuación II, se ajustarán a las normas aplicables a estos componentes en un ILS Categoría de actuación I, complementadas o enmendadas por las normas de 2.2 y 2.4 en que se prescribe aplicación al ILS Categoría de actuación II.

2.1.5 Los componentes de localizador y de trayectoria de planeo, así como todo otro equipo auxiliar especificado en 2.1.1.1, que forman parte de una instalación ILS de Categoría de actuación III se ajustarán, fuera de eso, a las normas aplicables a estos componentes en instalaciones ILS de Categorías de actuación I y II, excepto en lo que resulten complementadas por las normas de 2.2 y 2.4, en que se prescribe la aplicación a instalaciones ILS de la Categoría de actuación III.

2.1.6 Para garantizar un nivel de seguridad adecuado, el ILS debería proyectarse y mantenerse de modo que la probabilidad de funcionamiento dentro de los requisitos de actuación especificados sea elevada, compatible con la categoría de actuación operacional interesada.

2.1.7 En aquellos lugares en los que haya dos instalaciones ILS separadas que sirvan a los extremos opuestos de una pista única, un acoplamiento apropiado garantizará

que sólo radie el localizador que se utiliza para la dirección de aproximación, excepto cuando el localizador utilizado para las operaciones es una instalación ILS de Categoría de actuación I y no se produzca ninguna interferencia perjudicial para las operaciones.

- 2.1.7.1 En los lugares en los que las instalaciones ILS que sirven a los extremos opuestos de una misma pista o a distintas pistas del mismo aeropuerto utilicen las mismas frecuencias asociadas por pares, un sistema de bloqueo asegurará que solamente una instalación radie en cada instante. Cuando se conmute de una instalación ILS a otra, se suprimirá la radiación de ambas por un tiempo no inferior a 20 segs.

2.2 LOCALIZADOR VHF Y MONITOR

2.2.1 Generalidades

- 2.2.1.1 La radiación del sistema de antenas del localizador producirá un diagrama de campo compuesto, modulado en amplitud por un tono de 90 Hz y otro de 150 Hz. El diagrama de campo de radiación producirá un sector de rumbo con un tono predominando en un rumbo y el otro tono predominando en el lado opuesto.
- 2.2.1.2 Cuando un observador mire hacia el localizador desde el extremo de aproximación de la pista, predominará, a su derecha, la profundidad de modulación de la radiofrecuencia portadora debida al tono de 150 Hz y la debida al tono de 90 Hz predominará a su izquierda.
- 2.2.1.3 Todos los ángulos horizontales que se empleen para determinar los diagramas de campo del localizador tendrán su origen en el centro del sistema de antenas del localizador que proporciona las señales utilizadas en el sector de rumbo frontal.

2.2.2 Radiofrecuencia

- 2.2.2.1 El localizador trabajará en la banda de 108 a 111,975 MHz. Cuando se use una sola radiofrecuencia portadora, la tolerancia de frecuencia no excederá de $\pm 0,005$ %. Cuando se usen dos radiofrecuencias portadoras la tolerancia de frecuencia no excederá de 0,002 % y la banda nominal ocupada por las portadoras será simétrica respecto a la frecuencia asignada. Con todas las tolerancias aplicadas, la separación de frecuencia no será menor de 5 kHz ni mayor de 14 kHz.
- 2.2.2.2 La emisión del localizador se polarizará horizontalmente. La componente de la radiación polarizada verticalmente no excederá de la que corresponde a un error de DDM de 0,016, cuando una aeronave esté en el eje de rumbo y su actitud en cuanto a inclinación lateral sea de 20° respecto a la horizontal.
 - 2.2.2.2.1 Respecto a los localizadores de las instalaciones de Categoría de actuación II, la componente de la radiación polarizada verticalmente no excederá de la que corresponde a un error de DDM de 0,008, cuando una aeronave esté en el eje de rumbo y su actitud en cuanto a inclinación lateral sea de 20° respecto a la horizontal.
 - 2.2.2.2.2 Para los localizadores de las instalaciones de la Categoría de actuación III la componente verticalmente polarizada de la radiación dentro de un sector limitado por una DDM de 0,02 a cada lado del eje de rumbo, no excederá de la que corresponde a un error de DDM de 0,005 cuando la aeronave se encuentra en una actitud de 20° de inclinación lateral respecto a la horizontal.

2.2.2.2.3 Para localizadores de las instalaciones de la Categoría de actuación III las señales producidas por el transmisor no contendrán ninguna componente que resulte en una aparente fluctuación del eje de rumbo de más de una DDM de 0,005, de cresta a cresta, en la banda de frecuencia de 0,01 a 10 Hz.

2.2.3 Cobertura

2.2.3.1 El localizador proporcionará señales suficientes para permitir un funcionamiento satisfactorio de una instalación típica de abordaje, dentro de los sectores de cobertura del localizador y de la trayectoria de planeo. El sector de cobertura del localizador se extenderá desde el centro del sistema de antena de localizador hasta distancias de:

2.2.3.2

- a) 46,3 km (25 MN) dentro de $\pm 10^\circ$ respecto al eje de rumbo frontal;
- b) 31,5 km (17 MN) entre 10° y 35° respecto al eje de rumbo frontal;
- c) 18,5 km (10 MN) fuera de los $\pm 35^\circ$ si se proporciona cobertura; si bien, cuando lo dicten las características topográficas o lo permitan los requisitos operacionales, las limitaciones pueden reducirse a 33,3 km (18 MN) dentro de un sector de $\pm 10^\circ$ y 18,5 km (10 MN) dentro del resto de la cobertura, cuando otras instalaciones de navegación proporcionen cobertura satisfactoria dentro del área de aproximación intermedia. Las señales del localizador se recibirán a las distancias especificadas y a una altura igual o superior a 600 m (2000 ft) por encima de la elevación del umbral, o de 300 m (1000 ft) por encima de la elevación del punto más alto dentro de las áreas de aproximación intermedia y final, de ellos el valor que resulte más elevado. Tales señales podrán recibirse hasta las distancias especificadas, hasta una superficie que se extienda hacia afuera desde la antena del localizador y tenga una inclinación de 7° por encima del plano horizontal.

2.2.3.2 En todos los puntos del volumen de cobertura especificado en el párrafo anterior, salvo lo estipulado en 2.2.3.2.1, 2.2.3.2.2 y 2.2.3.2.3 a continuación, la intensidad de campo no será inferior a $40 \mu\text{V/m}$ (-114 dBW/m^2)

2.2.3.2.1 En el caso de localizadores de las instalaciones de la Categoría de actuación I, la intensidad de campo mínima en la trayectoria de planeo del ILS y dentro del sector de rumbo del localizador no será inferior a $90 \mu\text{V/m}$ (-107 dBW/m^2) a partir de una distancia de 18,5 km (10 MN) hasta una altura de 60 m (200 ft) por encima del plano horizontal que contenga el umbral.

2.2.3.2.2 En el caso de localizadores de las instalaciones de la Categoría de actuación II, la intensidad de campo mínima en la trayectoria de planeo del ILS y dentro del sector de rumbo del localizador, no será inferior a $100 \mu\text{V/m}$ (-106 dBW/m^2) a una distancia de 18,5 km (10 MN), aumentando para alcanzar un valor por lo menos igual a $200 \mu\text{V/m}$ (-100 dBW/m^2) a una altura de 15 m (50 ft) por encima del plano horizontal que contenga el umbral.

2.2.3.2.3 En el caso de localizadores de las instalaciones de la Categoría de actuación III, la intensidad de campo mínima en la trayectoria de planeo del ILS y dentro del sector de rumbo del localizador, no será inferior a $100 \mu\text{V/m}$ (-106 dBW/m^2) a una distancia de 18,5 km (10 MN), aumentando para alcanzar un valor por lo menos igual a $200 \mu\text{V/m}$ (-100 dBW/m^2) a una altura de 6 m (20 ft) por encima del plano horizontal que

contenga el umbral. A partir de este punto y hasta otro punto situado a 4 m (12 ft) por encima del eje de la pista y a 300 m (1000 ft) del umbral en la dirección del localizador, y a partir de allí a una altura de 4 m (12 ft) a lo largo de la pista en la dirección del localizador, la intensidad de campo no deberá ser inferior a 100 $\mu\text{V/m}$ (-106 dBW/m^2)

2.2.3.3 Cuando la cobertura se logre mediante un localizador que usa dos portadoras, proporcionando una portadora un diagrama de radiación en el sector de rumbo frontal y la otra un diagrama de radiación fuera de dicho sector, la relación de las intensidades de señal de las dos portadoras en el espacio dentro del sector de rumbo frontal hasta los límites de cobertura especificados en 2.2.3.1 anterior, no será menor de 10 dB.

2.2.4 Estructura de rumbo

2.2.4.1 Respecto a los localizadores de las instalaciones de Categoría de actuación I, la amplitud de los codos del eje de rumbo no excederá de los valores siguientes:

Zona	Amplitud (DDM) (probabilidad del 95%)
Desde el límite exterior de cobertura hasta el punto "A" del ILS	0,031
Desde el punto "A" del ILS hasta el punto "B"	0,031 en el punto "A" del ILS para disminuir linealmente hasta 0,015 en el punto "B" del ILS
Desde el punto "B" del ILS hasta el punto "C"	0,015

2.2.4.2 Respecto a los localizadores de las instalaciones de las Categorías de actuación II y III, la amplitud de los codos del eje de rumbo no excederá de los valores siguientes:

Zona	Amplitud (DDM) (probabilidad del 95%)
Desde el límite exterior de la cobertura hasta el punto "A" del ILS	0,031
Desde el punto "A" del ILS hasta el punto "B"	0,031 en el punto "A" del ILS disminuyendo linealmente hasta 0,005 en el punto "B" del ILS
Desde el punto "B" del ILS hasta la referencia ILS	0,005

y únicamente en lo que respecta a la categoría III

Zona	Amplitud (DDM) (probabilidad del 95%)
Desde la referencia ILS hasta el punto "D"	0,005
Desde el punto "D" del ILS hasta el punto "E"	0,005 en el punto "D" del ILS aumentando linealmente hasta 0,010 en el punto "E" del ILS

2.2.5 Modulación de la portadora

2.2.5.1 La profundidad nominal de modulación de la portadora debida a cada uno de los tonos de 90 y 150 Hz será del 20 % a lo largo del eje de rumbo.

2.2.5.2 La profundidad de modulación de la portadora debida a cada uno de los tonos de 90 y 150 Hz estará comprendida entre los límites del 18 y 22 %.

2.2.5.3 Las siguientes tolerancias se aplicarán a las frecuencias de los tonos de modulación:

- a) los tonos de modulación serán de 90 y 150 Hz \pm 2,5 %;
- b) los tonos de modulación serán de 90 y 150 Hz \pm 1,5 % para instalaciones de la Categoría de actuación II;
- c) los tonos de modulación serán de 90 y 150 Hz \pm 1 % para instalaciones de la Categoría de actuación III;
- d) el contenido total de armónicos del tono de 90 Hz no excederá del 10 %, además, respecto a los localizadores de las instalaciones de Categoría de actuación III, el segundo armónico del tono de 90 Hz no excederá del 5 %;
- e) el contenido total de armónicos del tono de 150 Hz no excederá del 10 %.

2.2.5.3.1 Respecto a los localizadores de las instalaciones de la Categoría de actuación III, la profundidad de modulación de amplitud de la portadora en la frecuencia o armónicos de la fuente de energía, o en otros componentes no deseados, no excederá del 0.05 %. Los armónicos de la fuente de energía u otros componentes de ruido no deseados que puedan producir una intermodulación con los tonos de navegación de 90 y 150 Hz o con sus armónicos, para producir fluctuación en el eje del rumbo no excederán de un 0,05 % de la profundidad de modulación de la portadora.

2.2.5.3.1.1 Los tonos de modulación estarán en fase de tal manera que dentro del semisector de rumbo, las formas de onda demodulada de 90 y 150 Hz pasen por el valor cero en la misma dirección, dentro de un margen:

- a) respecto a los localizadores de las instalaciones de las Categorías de actuación I y II, de 20°; y

- b) respecto a los localizadores de las instalaciones de la Categoría de actuación III, de 10° de la fase relativa al componente de 150 Hz cada medio ciclo de la forma de onda combinada de 90 y 150 Hz.

2.2.5.3.1.2 Con sistemas de localizadores de dos frecuencias, 2.2.5.3.1.1 anterior se aplicará a cada portadora. Además, el tono de modulación de 90 Hz de una portadora estará en fase con el tono de modulación de 90 Hz de la otra portadora, de manera que las formas de onda demodulada pasen por el valor cero, en la misma dirección dentro de un margen:

- a) respecto a localizadores de las Categorías I y II, de 20° ; y
- b) respecto a localizadores de la Categoría III, de 10° , de fase relativa a 90 Hz. Similarmente los tonos de 150 Hz de las dos portadoras estarán acoplados en fase de tal modo que las formas de ondas demoduladas pasen por el valor cero en la misma dirección, dentro de un margen:
 - 1.- respecto a localizadores de las Categorías I y II, de 20° ; y
 - 2.- respecto a los localizadores de la Categoría III, de 10° , de fase relativa a 150 Hz.

2.2.5.3.1.3 Se permitirá el empleo de otros sistemas de localizador de dos frecuencias que utilicen ajuste de fase auditiva distinto del de las condiciones normales "en fase" descritas en el párrafo anterior. En estos sistemas alternativos la sincronización 90 a 90 Hz y la sincronización 150 a 150 Hz se ajustarán a sus valores nominales, dentro de márgenes equivalentes a los expuestos en el párrafo anterior.

2.2.5.3.1.4 La suma de las profundidades de modulación de la onda-portadora producida por los tonos de 90 Hz y 150 Hz no excederá del 60 % ni será inferior al 30 % dentro de la cobertura requerida.

2.2.5.3.1.5 Cuando se utilice un localizador para comunicaciones radiotelefónicas, la suma de las profundidades de modulación de la portadora debidas a los tonos de 90 y 150 Hz. no excederá del 65 % dentro de 10° del eje de rumbo, y del 78 % en cualquier otro punto alrededor del localizador.

2.2.6 Precisión de la alineación de rumbo

2.2.6.1 El eje medio del rumbo se ajustará y mantendrá dentro de los límites equivalentes a los siguientes desplazamientos desde el eje de la pista, en la referencia del ILS:

- a) respecto a los localizadores de las instalaciones de Categoría de actuación I: ± 10.5 m (35 ft) o el equivalente lineal de 0,015 DDM, tomándose de ambos valores el menor;
- b) respecto a los localizadores de las instalaciones de Categoría de actuación II: $\pm 7,5$ m (25 ft);
- c) respecto a los localizadores de las instalaciones de Categoría de actuación III: ± 3 m (10 ft)

2.2.7 Sensibilidad de desplazamiento

- 2.2.7.1 La sensibilidad de desplazamiento nominal en el semisector de rumbo en la referencia ILS será de 0,00145 DDM/m (0,00044 DDM/ft), pero para los localizadores de Categoría I en los que no pueda alcanzarse la sensibilidad de desplazamiento nominal, la sensibilidad de desplazamiento se ajustará lo más posible a dicho valor. Respecto a los localizadores de las instalaciones de Categoría de actuación I en pistas con números de clave 1 y 2, la sensibilidad de desplazamiento nominal se logrará en el punto "B" del ILS. El ángulo de sector de rumbo máximo no pasará de 6°.
- 2.2.7.2 La sensibilidad de desplazamiento lateral se ajustará y mantendrá dentro de los límites de:
- ± 17 % del valor nominal para las instalaciones ILS de Categorías de actuación I y II;
 - ± 10 % del valor nominal para las instalaciones ILS de Categoría de actuación III.
- 2.2.7.3 El aumento de DDM será sensiblemente lineal con respecto al desplazamiento angular referido al eje de rumbo frontal (en que la DDM es cero) hasta un ángulo, a cada lado del eje de rumbo frontal, en que la DDM es 0,180. Desde ese ángulo hasta ± 10° la DDM no será inferior a 0,180. Desde ± 10° hasta ± 35° respecto al eje de rumbo frontal la DDM no será inferior a 0,155. Cuando se requiera cobertura fuera del sector de ± 35°, la DDM en el área de cobertura, excepto en el sector de rumbo posterior, no será inferior a 0,155.

2.2.8 Comunicaciones orales

- 2.2.8.1 El localizador puede tener un canal de comunicaciones radiotelefónicas de tierra a aire que pueda funcionar simultáneamente con las señales de navegación e identificación, siempre que dicho funcionamiento no interfiera en modo alguno con la función esencial del localizador.
- 2.2.8.2 Los localizadores de la Categoría III no proporcionarán tal canal, excepto donde se hayan cuidado extraordinariamente el proyecto y utilización de la instalación para asegurar que no hay posibilidad de interferencia con la guía de navegación.
- 2.2.8.3 Si se proporciona el canal habrá de acomodarse a las normas siguientes:
- 2.2.8.3.1 El canal utilizará la misma portadora o portadoras empleadas para la función localizadora y la radiación estará polarizada horizontalmente. Cuando dos portadoras estén moduladas en fonía, el defasaje de las modulaciones de ambas portadoras será tal que no se produzcan nulos dentro de la cobertura del localizador.
- 2.2.8.3.2 La profundidad máxima de modulación de la portadora o portadoras debido a las comunicaciones radiotelefónicas no excederá del 50 %, pero se ajustará de manera que:
- la relación entre la profundidad máxima de modulación debida a las comunicaciones radiotelefónicas y la debida a la señal de identificación sea aproximadamente de 9 a 1;

- b) la suma de los componentes de modulación debidos al uso del canal radiotelefónico, a las señales de navegación y a las señales de identificación no excederá del 95 %.

2.2.8.3.3 La característica de audiofrecuencia del canal radiotelefónico será plana con una variación de 3 dB respecto al nivel a 1000 Hz, en la gama de 300 a 3000 Hz.

2.2.9 Identificación

2.2.9.1 El localizador podrá transmitir simultáneamente una señal de identificación propia de la pista y de la dirección de aproximación, en la misma portadora o portadoras que se utilicen para la función localizadora. La transmisión de la señal de identificación no interferirá en modo alguno con la función esencial del localizador.

2.2.9.2 La señal de identificación se emitirá por modulación Clase A2A de la portadora o portadoras usando un tono de modulación de 1020 Hz con una tolerancia de ± 50 Hz. La profundidad de modulación se mantendrá dentro de los límites del 5 y 15 %, excepto cuando se disponga de un canal radiotelefónico, en cuyo caso se ajustará de tal forma que la relación entre la profundidad máxima de modulación debida a las comunicaciones radiotelefónicas y la modulación debida a la señal de identificación sea aproximadamente de 9 a 1 (véase 2.2.8.3.2 anterior). Las emisiones que lleven la señal de identificación se polarizarán horizontalmente. Cuando dos portadoras estén moduladas con señales de identificación, el defasaje de las modulaciones será tal que no se produzcan nulos dentro de la cobertura del localizador.

2.2.9.3 Para la señal de identificación se empleará el código Morse internacional y constará de dos o tres letras. Podrá ir precedida de la letra "I" en código Morse internacional seguida de una pausa corta cuando sea necesario distinguir la instalación ILS de otras instalaciones de navegación existentes en el área inmediata.

2.2.9.4 La señal de identificación se transmitirá por puntos y rayas a una velocidad correspondiente a siete palabras por minuto aproximadamente y se repetirá a intervalos aproximadamente iguales de por lo menos seis veces por minuto durante todo el tiempo en el que el localizador esté disponible para uso operacional. Cuando las transmisiones del localizador no estén disponibles para uso operacional como, por ejemplo, después de retirar los componentes de navegación, o durante el mantenimiento o transmisiones de pruebas, se suprimirá la señal de identificación. Los puntos tendrán una duración de 0,1 a 0,160 segundos. Normalmente, la duración de una raya será tres veces superior a la duración de un punto. El espaciado entre puntos o rayas será equivalente al de un punto más o menos un 10 %. El espaciado entre letras no será inferior a la duración de tres puntos.

2.2.10 Emplazamiento

El sistema de antena del localizador se situará en la prolongación del eje de la pista, en el extremo de parada, y se ajustará el equipo de forma que los ejes de rumbo queden en un plano vertical que contenga el eje de la pista servida. El sistema de antena tendrá la altura mínima necesaria para satisfacer los requisitos de la zona servida, especificados en 2.2.3 anterior y la distancia desde el extremo de parada de la pista será compatible con los métodos para proporcionar márgenes verticales de seguridad sobre los obstáculos.

2.2.11 Equipo monitor

2.2.11.1 El sistema automático de supervisión producirá una advertencia para los puntos de control designados y realizará una de las acciones siguientes, dentro del período especificado en 2.2.11.3.1 a continuación, cuando persista alguna de las condiciones expresadas en 2.2.11.2 a continuación:

- a) suspenderá la radiación;
- b) suprimirá de la portadora las componentes de navegación e identificación;
- c) pasará a una categoría inferior, tratándose de localizadores para las Categorías de actuación II y III, cuando sea necesario dicho cambio.

2.2.11.2 Las condiciones que exijan iniciación de la acción del monitor serán las siguientes:

- a) para los localizadores de las instalaciones de Categoría de actuación I un desplazamiento del eje medio de rumbo respecto al eje de la pista equivalente a más de 10,5 m (35 ft), o el equivalente lineal de 0,015 DDM, tomándose de ambos valores el menor, en el punto de referencia ILS;
- b) para los localizadores de instalaciones de la Categoría de actuación II un desplazamiento del eje medio de rumbo respecto al eje de la pista equivalente a más de 7,5 m (25 ft) en la referencia ILS;
- c) para localizadores de las instalaciones de Categoría de actuación III un desplazamiento del eje medio de rumbo con respecto al eje de la pista equivalente a más de 6 m (20 ft) en la referencia ILS;
- d) en el caso de localizadores en que las funciones básicas se proporcionan mediante el uso de un sistema de frecuencia única, una reducción de la potencia de salida a menos del 50 % de lo normal, con tal que el localizador continúe satisfaciendo los requisitos de 2.2.3, 2.2.4 y 2.2.5 anteriores;
- e) en el caso de localizadores en que las funciones básicas se proporcionan mediante el uso de un sistema de dos frecuencias, una reducción de la potencia de salida respecto a cada portadora a menos del 80 % de lo normal, si bien puede permitirse una reducción mayor entre el 80 y el 50 % con tal que el localizador continúe satisfaciendo los requisitos de 2.2.3, 2.2.4 y 2.2.5 anteriores;
- f) cambio de sensibilidad de desplazamiento a un valor que difiera en más del 17 % del valor nominal para la instalación del localizador.

2.2.11.3 El período total de radiación, incluyendo el período o períodos de radiación nula, fuera de los límites de actuación especificados en el párrafo anterior, será tan corto como sea factible, compatible con la necesidad de evitar interrupciones del servicio de navegación proporcionado por el localizador.

2.2.11.3.1 El período total a que se hace referencia en 2.2.11.3 no excederá en ningún caso de:

- a) 10 segs. para localizadores de la Categoría I;
- b) 5 segs. para localizadores de la Categoría II;

c) 2 segs. para localizadores de la Categoría III.

2.2.11.4 El proyecto y funcionamiento del sistema monitor serán compatibles con el requisito de que se omitan la guía de navegación e identificación y se dé una advertencia en los puntos designados de telemando en caso de avería del propio monitor.

2.2.11.5 Cualesquier señal errónea de navegación en la portadora que ocurra durante la eliminación de las componentes de navegación e identificación conformemente a 2.2.11.1 b) se suprimirá dentro de los períodos admitidos en 2.2.11.3.1.

2.2.12 Requisitos de integridad y continuidad de servicio

2.2.12.1 La probabilidad de no radiar señales de guía falsas no será inferior a $1 - 0,5 \times 10^{-9}$ en cada aterrizaje para los localizadores de instalaciones de Categorías de actuación II y III

2.2.12.2 La probabilidad de no perder la señal de guía radiada será superior a:

- a) $1 - 2 \times 10^{-6}$ en cualquier período de 15 segundos para los localizadores de instalaciones de Categoría de actuación II (equivalente a 2 000 horas de tiempo medio entre interrupciones); y
- b) $1 - 2 \times 10^{-6}$ en cualquier período de 30 segundos para los localizadores de instalaciones de Categoría de actuación III (equivalente a 4 000 horas de tiempo medio entre interrupciones).

2.3 CARACTERÍSTICAS DE INMUNIDAD A LA INTERFERENCIA DE LOS SISTEMAS RECEPTORES DEL LOCALIZADOR ILS

2.3.1 El sistema receptor del localizador ILS proporcionará inmunidad adecuada a la interferencia por efectos de intermodulación de tercer orden causado por dos señales de radiodifusión FM en VHF cuyos niveles se ajusten a lo siguiente:

$$2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$$

para las señales de radiodifusión sonora FM en VHF en la gama de 107,7 a 108,0 MHz;

y

$$2N_1 + N_2 + 3 \left(24 - 20 \log \frac{\Delta f}{0,4} \right) \leq 0$$

para las señales de radiodifusión sonora FM en frecuencias VHF inferiores a 107,7 MHz donde las frecuencias de las dos señales de radiodifusión sonora FM en VHF causan en el receptor una intermodulación de tercer orden de la frecuencia deseada del localizador ILS.

N_1 y N_2 son los niveles (dBm) de las dos señales de radiodifusión sonora FM en VHF a la entrada del receptor del localizador ILS. Ninguno de esos niveles excederá de los valores indicados en los criterios de desensibilización establecidos en 2.3.2 a continuación.

$\Delta f = 108,1 - f_1$, donde f_1 es la frecuencia de N_1 , la señal de radiodifusión sonora FM en VHF más cercana a los 108,1 MHz.

2.3.2 El sistema receptor del localizador ILS no se desensibilizará en presencia de señales de radiodifusión FM en VHF cuyos niveles se ajusten a la tabla siguiente:

Frecuencia (MHz)	Nivel máximo de la señal no deseada a la entrada del receptor
88 – 102	+15 dBm
104	+10 dBm
106	+5 dBm
107,9	-10 dBm

2.4 EQUIPO DE TRAYECTORIA DE PLANEEO UHF Y MONITOR

2.4.1 Generalidades

2.4.1.1 La radiación del sistema de antenas de trayectoria de planeo UHF, producirá un diagrama de campo compuesto modulado en amplitud por un tono de 90 Hz y otro de 150 Hz. El diagrama estará dispuesto de modo que suministre una trayectoria de descenso recta en el plano vertical que contenga al eje de la pista, con el tono de 150 Hz predominando por debajo de la trayectoria y el tono de 90 Hz predominando por encima de la trayectoria por lo menos hasta un ángulo igual a $1,75 \theta$.

2.4.1.2 La trayectoria de planeo se deberá ajustar y mantener dentro de:

- 0,075 θ respecto a θ para trayectorias de planeo de las instalaciones ILS de Categorías de actuación I y II;
- 0,04 θ respecto a θ para trayectoria de planeo de las instalaciones ILS de Categoría de actuación III.

2.4.1.3 La prolongación rectilínea, hacia abajo, de la trayectoria de planeo pasará por la referencia ILS a una altura que garantice guía sin peligro sobre los obstáculos, así como la utilización segura y eficiente de la pista en servicio.

2.4.1.4 La altura de la referencia ILS, para las instalaciones ILS de las Categorías de actuación II y III, será de 15 m (50 ft) se permite una tolerancia de + 3 m (10 ft).

2.4.2 Radiofrecuencia

2.4.2.1 El equipo de trayectoria de planeo funcionará en la banda de 328,6 a 335,4 MHz. Cuando se utilice una sola portadora, la tolerancia de frecuencia no excederá del 0,005 %. Cuando se empleen sistemas de trayectoria de planeo con dos portadoras, la tolerancia de frecuencia no excederá del 0,02 %, y la banda nominal ocupada por las portadoras será simétrica respecto a la frecuencia asignada. Con todas las tolerancias aplicadas, la separación de frecuencia entre las portadoras no será inferior a 4 kHz ni superior a 32 kHz.

2.4.2.2 La emisión del equipo de trayectoria de planeo se polarizará horizontalmente.

2.4.2.3 En el caso del equipo de trayectoria de planeo ILS de Categoría de actuación III, las señales emitidas por el transmisor no contendrán componentes que den por resultado fluctuaciones aparentes de la trayectoria de planeo de más de 0,02 de DDM, de cresta a cresta, en la banda de frecuencias de 0,01 a 10 Hz.

2.4.3 Cobertura

2.4.3.1 El equipo de trayectoria de planeo emitirá señales suficientes para permitir el funcionamiento satisfactorio de una instalación típica de aeronave, en sectores de 8° en azimut a cada lado del eje de la trayectoria de planeo del ILS, hasta una distancia de por lo menos 18,5 km (10 MN) entre 1,75 θ y 0,45 θ por encima de la horizontal, o un ángulo menor tal que, siendo igual o superior a 0,30 θ, se requiera para garantizar el procedimiento promulgado de interceptación de la trayectoria de planeo.

2.4.3.2 A fin de proporcionar la cobertura para la actuación de la trayectoria de planeo especificada en el párrafo anterior, la intensidad mínima de campo en este sector de cobertura será de 400 μV/m (-95 dBW/m²). Para las trayectorias de planeo de las instalaciones de Categoría de actuación I, esta intensidad de campo se proporcionará hasta una altura de 30 m (100 ft) por encima del plano horizontal que contenga el umbral. Para las trayectorias de planeo de las instalaciones de las Categorías de actuación II y III, esta intensidad de campo se proporcionará hasta una altura de 15 m (50 ft) por encima del plano horizontal que contenga el umbral.

2.4.4 Estructura de la trayectoria de planeo ILS

2.4.4.1 En el caso de las trayectorias de planeo ILS de instalaciones de la Categoría de actuación I, los codos de la trayectoria de planeo no tendrán amplitudes que excedan de las siguientes:

Zona	Amplitud (DDM) (Probabilidad del 95%)
Límite exterior de la cobertura hasta el punto "C"	0,035

2.4.4.2 Para las trayectorias de planeo ILS de instalaciones de las Categorías de actuación II y III, los codos de la trayectoria de planeo no tendrán amplitudes que excedan de las siguientes:

Zona	Amplitud (DDM) (Probabilidad del 95%)
Límite exterior de la cobertura hasta el Punto "A" del ILS.	0,035
Desde el punto "A" hasta el punto "B" del ILS.	0,035 en el punto "A" del ILS disminuyendo linealmente hasta 0,023 en el punto "B" del ILS
Desde el punto "B" hasta la referencia del ILS	0,023

2.4.5 Modulación de la portadora

2.4.5.1 La profundidad nominal de modulación de la portadora, debida a cada uno de los tonos de 90 y 150 Hz será del 40 % a lo largo de la trayectoria de planeo ILS. La profundidad de modulación no excederá los límites del 37,5 al 42,5 %.

2.4.5.2 Se aplicarán a los tonos de modulación de frecuencias las tolerancias siguientes:

- a) los tonos de modulación serán de 90 y 150 Hz con una tolerancia del 2,5 % para las instalaciones ILS de la Categoría de actuación I;
- b) los tonos de modulación serán de 90 y 150 Hz, con una tolerancia del 1,5 % para las instalaciones ILS de la Categoría de actuación II;
- c) los tonos de modulación serán de 90 y 150 Hz, con una tolerancia del 1% para las instalaciones ILS de la Categoría de actuación III;
- d) el contenido total de armónicos del tono de 90 Hz no excederá del 10 %, además, para el equipo de las instalaciones ILS de la Categoría de actuación III, el segundo armónico del tono de 90 Hz no excederá del 5 %;
- e) el contenido total de armónicos del tono de 150 Hz no excederá del 10 %.

2.4.5.2.1 Respecto al equipo de trayectoria de planeo de las instalaciones de Categoría de actuación III, la profundidad de modulación en amplitud de la portadora, en la frecuencia de la fuente de energía o sus armónicos, o en otras frecuencias de ruido, no excederá del 1%.

2.4.5.3 La modulación estará acoplada en fase, de manera que dentro del semisector de la trayectoria de planeo ILS las ondas demoduladas de 90 y 150 Hz pasen por el valor cero en la misma dirección, dentro de:

- a) para trayectorias de planeo ILS de instalaciones de las Categorías de actuación I y II, 20°;
- b) para trayectorias de planeo ILS de instalaciones de la Categoría de actuación III, 10°, de fase, respecto a la componente de 150 Hz cada medio ciclo de la onda combinada de 90 y 150 Hz.

2.4.5.3.1 En el caso de los sistemas de trayectoria de planeo con dos portadoras, 2.4.5.3 se aplicará a cada una de ellas. Además, el tono de modulación de 90 Hz de una portadora estará acoplado en fase al tono de modulación de 90 Hz de la otra portadora, de forma que las ondas demoduladas pasen por el mismo valor cero en la misma dirección dentro de:

- a) para trayectorias de planeo ILS de instalaciones de las Categorías I y II, 20°;
- b) para trayectorias de planeo ILS de instalaciones de la Categoría III, 10°, de fase relativa a 90 Hz. De igual manera, los tonos de 150 Hz de las dos portadoras estarán acoplados en fase de manera que las ondas demoduladas pasen por el valor cero en la misma dirección dentro de:

- 1.- para las trayectorias de planeo ILS de las Categorías I y II 20° ;
- 2.- para las trayectorias de planeo ILS de la Categoría III, 10° , de fase relativa a 150 Hz.

2.4.5.3.2 Se permitirá el empleo de otros sistemas de trayectoria de planeo de dos frecuencias que utilicen ajuste de fase auditiva distinto del de las condiciones normales "en fase" descritas en el párrafo anterior. En estos sistemas alternativos, la sincronización 90 a 90 Hz y la sincronización 150 a 150 Hz se ajustarán a sus valores nominales, dentro de márgenes equivalentes a los expuestos en el párrafo anterior.

2.4.6 Sensibilidad de desplazamiento

2.4.6.1 Para la trayectoria de planeo ILS de instalaciones de la Categoría de actuación I, la sensibilidad nominal de desplazamiento angular corresponderá a una DDM de 0,0875 en desplazamientos angulares por encima y por debajo de la trayectoria de planeo entre $0,07 \theta$ y $0,14 \theta$.

2.4.6.2 La sensibilidad de desplazamiento angular para las instalaciones de trayectorias de planeo ILS de Categoría de actuación II será tan simétrica como sea posible. La sensibilidad de desplazamiento angular nominal corresponderá a una DDM de 0,0875 en un desplazamiento angular de:

- a) $0,12 \theta$ por debajo de la trayectoria, con una tolerancia de $\pm 0,020 \theta$;
- b) $0,12 \theta$ por encima de la trayectoria, con una tolerancia de $+ 0,02 \theta$ y $- 0,05 \theta$.

2.4.6.3 En el caso de trayectorias de planeo ILS de la Categoría de actuación III, la sensibilidad nominal de desplazamiento angular corresponderá a una DDM de 0,0875 en desplazamientos angulares de $0,12 \theta$ por encima y por debajo de la trayectoria de planeo, con una tolerancia de $\pm 0,02 \theta$.

2.4.6.4 La DDM por debajo de la trayectoria de planeo ILS aumentará suavemente a medida que disminuya el ángulo hasta que se alcance un valor de 0,22 de DDM. Este valor se logrará en un ángulo no inferior a $0,30 \theta$ por encima de la horizontal. No obstante, si se logra a un ángulo por encima de $0,45 \theta$, el valor de DDM no será inferior a 0,22 hasta por lo menos $0,45 \theta$, o a un ángulo menor tal que, siendo igual o superior a $0,30 \theta$, se requiera para garantizar el procedimiento promulgado de interceptación de la trayectoria de planeo.

2.4.6.5 En el caso de las trayectorias de planeo ILS de instalaciones de la Categoría de actuación I, la sensibilidad de desplazamiento angular se ajustará y se mantendrá dentro de $\pm 25 \%$ del valor nominal elegido.

2.4.6.6 En el caso de las trayectorias de planeo ILS de la Categoría de actuación II, la sensibilidad de desplazamiento angular se ajustará y mantendrá dentro de $\pm 20 \%$ del valor nominal elegido.

2.4.6.7 En el caso de las trayectorias de planeo ILS de la Categoría de actuación III, la sensibilidad de desplazamiento angular se ajustará y mantendrá dentro de $\pm 15 \%$ del valor nominal elegido.

2.4.7 Equipo monitor

2.4.7.1 El sistema automático de supervisión proporcionará una advertencia a los puntos de control designados y hará que cese la radiación dentro de los períodos especificados en 2.4.7.2.1, si persiste alguna de las siguientes condiciones:

- a) desviación del ángulo medio θ de trayectoria de planeo ILS que sea superior al sector comprendido entre $-0,075 \theta$ y $+ 1,10 \theta$;
- b) en el caso de trayectorias de planeo ILS en que las funciones básicas se proporcionan mediante el uso de un sistema de frecuencia única, una reducción de la potencia de salida a menos del 50% de lo normal, con tal que la trayectoria de planeo continúe satisfaciendo los requisitos de 2.4.3, 2.4.4 y 2.4.5;
- c) en el caso de trayectorias de planeo ILS en que las funciones básicas se proporcionan mediante el uso de un sistema de dos frecuencias, una reducción de la potencia de salida respecto a cada portadora a menos del 80% de lo normal, si bien puede permitirse una reducción mayor entre el 80 y el 50% de lo normal con tal que la trayectoria de planeo continúe satisfaciendo los requisitos de 2.4.3, 2.4.4 y 2.4.5;
- d) para las trayectorias de planeo ILS de la Categoría de actuación I, un cambio del ángulo entre la trayectoria de planeo y la línea por debajo de ésta (predominando 150 Hz) en la que se observe una DDM de 0,0875, en más de $\pm 0,0375 \theta$;
- e) para las trayectorias de planeo ILS de las Categorías de actuación II y III, un cambio de sensibilidad de desplazamiento hasta un valor que difiera en más del 25% del valor nominal;
- f) descenso de la línea por debajo de la trayectoria de planeo ILS en la que se observa una DDM de 0,0875 hasta menos de $0,7475 \theta$ respecto a la horizontal;
- g) reducción de la DDM hasta menos de 0,175 dentro de la cobertura indicada, por debajo del sector de la trayectoria de planeo.

2.4.7.2 El período total de radiación, incluidos los períodos de radiación nula, fuera de los límites prescritos en el párrafo anterior será lo más corto posible compatible con la necesidad de evitar la interrupción del servicio de navegación suministrado por la trayectoria de planeo ILS.

2.4.7.2.1 El período total de radiación mencionado en 2.4.7.2 no sobrepasará en ningún caso:

- a) 6 segs, respecto a las trayectorias de planeo ILS de la Categoría I;
- b) 2 segs, respecto a las trayectorias de planeo ILS de las Categorías II y III.

2.4.7.3 Se tendrá cuidado especial en el proyecto y funcionamiento del monitor con objeto de garantizar que la radiación cese y se dé advertencia en los puntos de telemando designados en caso de falla del propio monitor.

2.4.8 Requisitos de integridad y continuidad de servicio

2.4.8.1 La probabilidad de no radiar señales de guía falsas no será inferior a $1 - 0,5 \times 10^{-9}$ en cada aterrizaje para las trayectorias de planeo en instalaciones de Categorías de actuación II y III.

2.4.8.2 La probabilidad de no perder la señal de guía radiada será superior a $1 - 2 \times 10^{-6}$ en cualquier período de 15 segundos para las trayectorias de planeo en las instalaciones de Categorías de actuación II y III (equivalentes a 2000 horas de tiempo medio entre interrupciones)

2.5 PARES DE FRECUENCIAS DEL LOCALIZADOR Y DE LA TRAYECTORIA DE PLANEО

2.5.1 Los pares de frecuencia del transmisor del localizador de pista y de la trayectoria de planeo de un sistema de aterrizaje por instrumentos, se tomarán de la siguiente lista:

Número de orden	Localizador (MHz)	Trayectoria de Planeo (MHz)
1	110,3	335,0
2	109,9	333,8
3	109,5	332,6
4	110,1	334,4
5	109,7	333,2
6	109,3	332,0
7	109,1	331,4
8	110,9	330,8
9	110,7	330,2
10	110,5	329,6
11	108,1	334,7
12	108,3	334,1
13	108,5	329,9
14	108,7	330,5
15	108,9	329,3
16	111,1	331,7
17	111,3	332,3
18	111,5	332,9
19	111,7	333,5
20	111,9	331,1

2.5.2 En los casos en que los localizadores ILS actuales que satisfacen necesidades nacionales, funcionen en frecuencias que terminen en décimas pares de megahertz, se les asignará nuevas frecuencias de conformidad con el párrafo anterior tan pronto como sea posible, y sólo podrán seguir operando en las actuales asignaciones hasta que pueda efectuarse esta nueva asignación.

2.6 RADIOBALIZAS VHF

2.6.1 Generalidades

- 2.6.1.1 Habrá dos radiobalizas en cada instalación, salvo lo previsto en 2.6.6.5. Podrá añadirse una tercera radiobaliza siempre que la autoridad aeronáutica estime que se necesita en determinado lugar debido a los procedimientos de operaciones.
- 2.6.1.2 Las radiobalizas se ajustarán a los requisitos indicados en este párrafo. Si la instalación comprende sólo dos radiobalizas, se cumplirán los requisitos aplicables a la intermedia y a la exterior.
- 2.6.1.3 Las radiobalizas producirán diagramas de irradiación para indicar las distancias, determinadas de antemano, al umbral, a lo largo de la trayectoria de planeo ILS.

2.6.2 Radiofrecuencia

Las radiobalizas trabajarán en 75 MHz con una tolerancia de frecuencia de $\pm 0,005$ % y utilizarán polarización horizontal.

2.6.3 Cobertura

- 2.6.3.1 El sistema de radiobalizas se ajustará de modo que proporcione cobertura en las siguientes distancias, medidas en la trayectoria de planeo y en la línea de rumbo del localizador del ILS:
- radiobaliza interna (si se instala): 150 m \pm 50 m (500 ft \pm 160 ft);
 - radiobaliza intermedia: 300 m \pm 100 m (1000 ft \pm 325 ft);
 - radiobaliza exterior: 600 m \pm 200 m (2000 ft \pm 650 ft).
- 2.6.3.2 La intensidad de campo en los límites de la zona de cobertura especificada en el párrafo anterior será de 1,5 mV/m (- 82 dBW/ m²). Además la intensidad de campo dentro de la zona de cobertura aumentará hasta alcanzar como mínimo 3,0 mV/m (- 76 dBW/m²)

2.6.4 Modulación

- 2.6.4.1 Las frecuencias de modulación serán las siguientes:
- radiobaliza interna (si se instala): 3000 Hz;
 - radiobaliza intermedia: 1300 Hz;
 - radiobaliza exterior: 400 Hz.

La tolerancia de frecuencia de las anteriores frecuencias será de $\pm 2,5$ % y el contenido total de armónicas de cada una de las frecuencias no excederá del 15 %

- 2.6.4.2 La profundidad de modulación de las radiobalizas será de 9 % \pm 4 %

2.6.5 Identificación

No se interrumpirá la energía portadora. La modulación de audiofrecuencia se manipulará como sigue:

- a) radiobaliza interna (si se instala): 6 puntos por segundo continuamente;
- b) radiobaliza intermedia: una serie continua de puntos y rayas alternados, manipulándose las rayas a la velocidad de 2 rayas por segundo, y los puntos a la velocidad de 6 puntos por segundo;
- c) radiobaliza exterior: 2 rayas por segundo continuamente.

Estas velocidades de manipulación se mantendrán dentro de una tolerancia de \pm 15%.

2.6.6 Emplazamiento

- 2.6.6.1 La radiobaliza interna, cuando se instale, estará emplazada de modo que, en condiciones de mala visibilidad, indique la inminente proximidad del umbral de pista.
- 2.6.6.2 La radiobaliza intermedia se ubicará de forma que indique la inminencia de la orientación de aproximación visual, en condiciones de poca visibilidad.
- 2.6.6.3 La radiobaliza exterior se emplazará de modo que proporcione verificaciones de funcionamiento del equipo, altura y distancia a la aeronave durante la aproximación intermedia y final.
- 2.6.6.4 La posición de las radiobalizas o, cuando sea aplicable, la distancia o distancias equivalentes indicadas por el DME cuando se utilice en sustitución de la totalidad o parte del elemento radiobaliza del ILS, se publicarán de acuerdo con las disposiciones del Reglamento Servicios de Información Aeronáutica DAR 15.
- 2.6.6.5 Cuando no sea factible instalar radiobalizas VHF, un DME convenientemente situado, junto con el sistema monitor correspondiente y el equipo de mando y señalización a distancia, podrá remplazar la totalidad o parte del elemento radiobaliza del ILS.
 - 2.6.6.5.1 Cuando así se utilice, el DME proporcionará información de distancia equivalente desde el punto de vista operacional a la proporcionada por la radiobaliza o radiobalizas.
 - 2.6.6.5.2 Cuando se use en sustitución de la radiobaliza intermedia, la frecuencia del DME estará emparejada con la del localizador del ILS y se emplazará de modo que sea mínimo el error de la información de distancia.
 - 2.6.6.5.3 El DME a que se alude en 2.6.6.5 se ajustará a la especificación que figura en 2.9.

2.6.7 Equipo monitor

Un equipo apropiado suministrará señales para la operación de un monitor automático. Éste transmitirá una alarma al punto de control si se produce una de las siguientes condiciones:

- a) falla de la modulación o de la manipulación;
- b) reducción de la potencia radiada a menos del 50 % de la normal.

2.7 ESPECIFICACIÓN PARA EL RADIOFARO OMNIDIRECCIONAL VHF (VOR)

2.7.1 Generalidades

- 2.7.1.1 El VOR se construirá y ajustará de modo que las indicaciones similares de los instrumentos de las aeronaves representen iguales desviaciones angulares (marcaciones), en el sentido de las agujas del reloj, grado por grado, respecto al norte magnético, medidas desde la ubicación del VOR.
- 2.7.1.2 El VOR radiará una radiofrecuencia portadora a la que se aplicarán dos modulaciones separables de 30 Hz. Una de estas modulaciones será tal que su fase sea independiente del azimut del punto de observación (fase de referencia) La otra modulación (fase variable) será tal que su fase en el punto de observación difiera de la fase de referencia en un ángulo igual a la marcación del punto de observación respecto al VOR.
- 2.7.1.3 Las modulaciones de fase de referencia y de fase variable estarán en fase a lo largo del meridiano de referencia que pase por la estación.

2.7.2 Radiofrecuencia

- 2.7.2.1 El VOR trabajará en la banda 111,975 a 117,975 MHz. La frecuencia más alta asignable será de 117,950 MHz. La separación entre canales se hará por incrementos de 50 kHz, en relación con la frecuencia asignable más alta. En áreas en que la separación entre canales generalmente usada sea de 100 ó 200 kHz, la tolerancia de frecuencia para la portadora será de $\pm 0,005$ %.
- 2.7.2.2 La tolerancia de frecuencia para la portadora en todas las instalaciones montadas en áreas en que la separación entre canales usada sea de 50 kHz, será de $\pm 0,002$ %.

2.7.3 Polarización y precisión del diagrama

- 2.7.3.1 La emisión del VOR se polarizará horizontalmente. La componente polarizada verticalmente de la radiación será la menor posible.
- 2.7.3.2 La precisión de la información de marcación suministrada por la radiación polarizada horizontalmente del VOR a una distancia de cuatro longitudes de onda, aproximadamente, para todos los ángulos de elevación entre cero y 40° medidos desde el centro del sistema de antenas del VOR, será de $\pm 2^\circ$.

2.7.4 Cobertura

Los VOR suministrarán señales convenientes para permitir el funcionamiento satisfactorio de una instalación típica de a bordo a los niveles y distancias requeridas por razones operacionales, y hasta un ángulo de elevación de 40°.

2.7.5 Modulaciones de las señales de navegación

- 2.7.5.1 La portadora de radiofrecuencia, tal como se observe desde cualquier punto en el

espacio, se modulará en amplitud por dos señales, de la manera siguiente:

- a) una subportadora de 9960 Hz de amplitud constante, modulada en frecuencia a 30 Hz y que tenga una relación de desviación de 16 ± 1 (es decir, 15 a 17):
 - 1.- para el VOR convencional, la componente de 30 Hz de esta subportadora modulada en frecuencia es fija independientemente del azimut y se denomina "fase de referencia";
 - 2.- para el VOR Doppler, la fase de la componente de 30 Hz varía con el azimut y se denomina "fase variable";
- b) una componente modulada en amplitud a 30 Hz:
 - 1.- para el VOR convencional, esta componente es el resultado de la rotación de un diagrama de campo cuya fase varía con el azimut, y se denomina "fase variable";
 - 2.- para el VOR Doppler, esta componente de fase constante en relación con el azimut y de amplitud constante, se radia omnidireccionalmente y se denomina "fase de referencia".

- 2.7.5.2 La profundidad de modulación de la portadora de radiofrecuencia debida a la subportadora de 9960 Hz, estará comprendida entre los límites del 28 y el 32 %.
- 2.7.5.3 La profundidad de modulación de la portadora de radiofrecuencia, debida a las señales de 30 y 9960 Hz, tal como se observe desde cualquier ángulo de elevación hasta 5°, estará comprendida dentro de los límites de 28 y 32 %.
- 2.7.5.4 Las frecuencias de modulación de la fase variable y de la fase de referencia serán de 30 Hz con una tolerancia de ± 1 %.
- 2.7.5.5 La frecuencia central de la modulación de la subportadora será de 9960 con una tolerancia de ± 1 %.
- 2.7.5.6 Para el VOR convencional, el porcentaje de modulación con amplitud de la subportadora de 9960 Hz no excederá del 5 %.
Para el VOR Doppler, el porcentaje de la modulación en amplitud de la subportadora de 9960 Hz no excederá del 40 % cuando se mida en un punto que diste por lo menos 300 m (1000 ft) del VOR.
- 2.7.5.7 Cuando se aplique el espaciado de 50 kHz entre canales VOR, el nivel de banda lateral de las armónicas del componente de 9960 Hz de la señal radiada no excederá los niveles siguientes con referencia al nivel de la banda lateral de 9960 Hz.

Subportadora	Nivel
9960Hz	0 dB
2a. armónica	-30 dB
3a. armónica	-50 dB
4a. armónica y siguientes	-60 dB

2.7.6 Radiotelefonía e identificación

- 2.7.6.1 Si el VOR suministra un canal simultáneo de comunicación de tierra a tierra, dicho canal usará la misma portadora de radiofrecuencia que se usa para fines de navegación. La radiación de este canal se polarizará horizontalmente.
- 2.7.6.2 La profundidad máxima de modulación de la portadora en el canal de comunicación no será mayor del 30 %.
- 2.7.6.3 Las características de audiofrecuencia del canal radiotelefónico no diferirán más de 3 dB en relación al nivel de 1000 Hz en la gama de 300 a 3000 Hz.
- 2.7.6.4 El VOR suministrará la transmisión simultánea de una señal de identificación en la misma portadora de radiofrecuencia que se use para fines de navegación. La radiación de la señal de identificación se polarizará horizontalmente.
- 2.7.6.5 Para la señal de identificación se empleará el código Morse internacional y consistirá en dos o tres letras. Se emitirá a una velocidad que corresponda a 7 palabras por minuto, aproximadamente. La señal se repetirá por lo menos una vez cada 30 segs y el tono de modulación será de 1020 Hz con ± 50 Hz de tolerancia.
- 2.7.6.6 La profundidad a que se module la portadora por la señal de identificación en clave se aproximará al 10 %, pero no excederá de dicho valor, si bien cuando no se proporcione un canal de comunicación, se puede permitir aumentar la modulación por la señal de identificación en clave hasta un valor que no sobrepase el 20 %.
- 2.7.6.7 La transmisión de radiotelefonía no interferirá de modo alguno con los fines básicos de navegación. Cuando se emita en radiotelefonía, no se suprimirá la señal de identificación en clave.
- 2.7.6.8 La función receptora VOR permitirá la identificación positiva de la señal deseada bajo las condiciones de señal que se encuentren dentro de los límites de cobertura especificados y con los parámetros de modulación especificados en 2.7.6.5, 2.7.6.6 y 2.7.6.7.

2.7.7 Equipo monitor

- 2.7.7.1 Un equipo adecuado situado en el campo de radiación, proporcionará señales para el funcionamiento de un monitor automático. Dicho equipo transmitirá una advertencia a un punto de control o bien eliminará de la portadora las componentes de identificación y de navegación o hará que cese la radiación si se presenta alguna de las siguientes desviaciones respecto a las condiciones establecidas o una combinación de las mismas:
- a) un cambio de más de 1° , en el emplazamiento del equipo de control, de la información de marcación transmitida por el VOR;
 - b) una disminución del 15 % en las componentes de modulación, del nivel de voltaje de las señales de radiofrecuencia en el dispositivo de control, tratándose de la subportadora, de la señal de modulación en amplitud de 30 Hz o de ambas.
- 2.7.7.2 La falla del propio monitor hará que se transmita una advertencia a un punto de control y, ó bien:

- a) suprimirá las componentes de identificación y de navegación de la portadora; o bien
- b) hará que cese la radiación.

2.7.8 Características de inmunidad a la interferencia de los sistemas receptores VOR

2.7.8.1 El sistema receptor del VOR proporcionará inmunidad adecuada a la interferencia por efectos de intermodulación de tercer orden causada por dos señales de radiodifusión FM en VHF cuyos niveles se ajusten a lo siguiente:

$$2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$$

para las señales de radiodifusión sonora FM en VHF en la gama de 107,7 a 108,0 MHz., y

$$2N_1 + N_2 + 3 (24 - 20 \log \frac{\Delta f}{0,4}) \leq 0$$

para las señales de radiodifusión sonora FM en frecuencias VHF inferiores a 107,7 MHz donde las frecuencias de las dos señales de radiodifusión sonora FM en VHF causan en el receptor una intermodulación de tercer orden en la frecuencia deseada del VOR.

N_1 y N_2 son los niveles (dBm) de las dos señales de radiodifusión sonora FM en VHF a la entrada del receptor VOR. Ninguno de estos niveles excederá de los valores indicados en los criterios de desensibilización establecidos en 2.7.8.2

$\Delta f = 108,1 - f_1$ donde f_1 es la frecuencia de N_1 , la señal de radiodifusión sonora FM en VHF más cercana a los 108,1 MHz.

2.7.8.2 El sistema receptor del VOR no se desensibilizará en presencia de señales de radiodifusión FM en VHF cuyos niveles se ajusten a la tabla siguiente:

Frecuencia (MHz)	Nivel máximo de la señal no deseada a la entrada del receptor
88-102	+15 dBm
104	+10 dBm
106	+ 5 dBm
107,9	- 10 dBm

2.7.8.3 Todas las instalaciones de los sistemas receptores VOR de a bordo se ajustarán a las disposiciones establecidas en 2.7.8.1 y 2.7.8.2.

2.8 ESPECIFICACIÓN PARA EL RADIOFARO NO DIRECCIONAL NDB

2.8.1 Cobertura

Todas las notificaciones o divulgaciones que se refieran a los NDB se basarán en el

radio medio de la zona de servicio clasificada.

2.8.2 Limitaciones de la potencia radiada

La potencia radiada por un NDB no excederá en más de 2 dB de la necesaria para lograr la zona de servicio clasificada convenida, pero esta potencia podrá aumentarse si se coordina regionalmente o si no se produce interferencia perjudicial para otras instalaciones.

2.8.3 Radiofrecuencias

2.8.3.1 Las radiofrecuencias asignadas a los NDB se seleccionarán de entre las que estén disponibles en la parte del espectro comprendida entre 190 y 1750 kHz.

2.8.3.2 La tolerancia de frecuencia aplicable a los NDB será de 0,01 %, pero para los NDB que, con una potencia de antena superior a 200 W, utilicen frecuencias de 1606,5 kHz o superiores, la tolerancia será de 0,005 %.

2.8.4 Identificación

2.8.4.1 Todo NDB se identificará individualmente por un grupo de dos o tres letras en Código Morse internacional transmitido a una velocidad correspondiente a siete palabras por minuto aproximadamente.

2.8.4.2 Cada 30 segs. se transmitirá, por lo menos una vez, la identificación completa, salvo cuando la identificación del radiofaro se efectúe por manipulación que interrumpa la portadora. En este caso se dará la identificación a intervalos de aproximadamente 1 minuto aunque se podrá usar un intervalo más corto en determinadas estaciones NDB cuando se considere conveniente para las operaciones.

2.8.4.3 Para los NDB con un radio medio de cobertura nominal igual o menor que 92,7 km (50 MN), que se usen principalmente como ayudas para la aproximación y la espera en las proximidades de un aeródromo, se transmitirá la identificación por lo menos tres veces cada 30 segs, a intervalos iguales en ese periodo de tiempo.

2.8.4.4 La frecuencia del tono de modulación usado para la identificación será de 1020 Hz \pm 50 Hz ó de 400 Hz \pm 25 Hz.

2.8.5 Características de las emisiones

2.8.5.1 Todos los NDB radiarán una portadora ininterrumpida y se identificarán por interrupción de un tono de modulación de amplitud (NON/A2A).

2.8.5.2 Las modulaciones no deseadas de la radiofrecuencia no llegarán, en total, al 5% de la amplitud de la portadora.

2.8.5.3 El ancho de banda de las emisiones y el nivel de las radiaciones no esenciales, se mantendrán al valor más bajo que permita el estado de la técnica y la naturaleza del servicio.

2.8.6 Equipo monitor

2.8.6.1 Para cada NDB se suministrarán medios de control adecuados que puedan detectar

cualesquiera de las condiciones siguientes, en un lugar apropiado:

- a) disminución de la potencia de la portadora radiada de más del 50% del valor necesario para obtener la zona de servicio clasificada;
- b) falla de transmisión de la señal de identificación;
- c) funcionamiento defectuoso o falla de los medios de control.

2.8.6.2 Durante las horas de servicio de un NDB, los medios de control deberían proporcionar comprobación constante del funcionamiento del NDB, según se prescribe en el párrafo anterior.

2.9 ESPECIFICACIONES PARA EL EQUIPO RADIOTELEMÉTRICO UHF (DME)

2.9.1 Generalidades

2.9.1.1 El sistema DME proporcionará una indicación continua y precisa en la cabina de mando de la distancia oblicua que existe entre la aeronave equipada al efecto y un punto de referencia en tierra provisto de equipo.

2.9.1.2 El sistema comprenderá dos partes básicas, una instalada en la aeronave y la otra en tierra. La parte instalada en la aeronave se llamará interrogador y la de tierra transpondedor.

2.9.1.3 Al funcionar, los interrogadores interrogarán a los transpondedores, los cuales a su vez transmitirán a la aeronave respuestas sincronizadas con las interrogaciones, obteniéndose así la medición exacta de la distancia.

2.9.1.4 Cuando se combinen las funciones de un DME con un ILS o un VOR a fin de que constituyan una sola instalación, éstas se consideran asociadas cuando:

- a) funcionen en pares de frecuencias normalizados de conformidad con 2.9.3.6.2;
- b) tengan un emplazamiento común dentro de los límites prescritos en 2.9.2;
- c) cumplan con las disposiciones sobre identificación, de 2.9.3.9.4.

2.9.2 Límites de emplazamiento común para las instalaciones DME asociadas con instalaciones ILS ó VOR

2.9.2.1 Las instalaciones asociadas VOR y DME tendrán un emplazamiento común de conformidad con lo siguiente:

- a) emplazamiento común coaxial: Las antenas del VOR y del DME están situadas en el mismo eje vertical; o
- b) emplazamiento común descentrado:

1.- en las instalaciones que se utilizan en áreas terminales para fines de aproximación u otros procedimientos en los que se exige la máxima precisión del sistema para determinar la posición, la separación de las antenas del VOR y del DME no excede de 30 m (100 ft), si bien en instalaciones

VOR Doppler en que se proporciona servicio DME mediante una instalación separada, las antenas pueden estar a más de 30 m (100 ft), pero sin que la separación exceda de 80 m (260 ft),

- 2.- para fines distintos de los indicados en 1, la separación de las antenas del VOR y del DME no excede de 600 m (2 000 ft).

2.9.3 Características del sistema

2.9.3.1 Actuación.

Alcance. El sistema proporcionará un medio para medir la distancia oblicua desde una aeronave hasta un transpondedor elegido, hasta el límite de la cobertura prescrita por los requisitos operacionales de dicho transpondedor.

2.9.3.2 Cobertura

2.9.3.2.1 Cuando el DME/N esté asociado con un VOR, la cobertura será por lo menos la del VOR en la medida de lo posible.

2.9.3.2.2 Cuando el DME/N esté asociado con un ILS, la cobertura correspondiente será por lo menos la del ILS respectivo.

2.9.3.3 Precisión

2.9.3.3.1 Las normas de precisión que se especifican a continuación serán satisfechas con una probabilidad del 95%.

2.9.3.3.2 El error total del sistema no deberá ser mayor de ± 370 m (0.2 MN).

2.9.3.4 Radiofrecuencias y polarización.

El sistema trabajará con la polarización vertical en la banda de frecuencias de 960 a 1215 MHz. Las frecuencias de interrogación y de respuesta se asignarán con 1 MHz de separación entre canales.

2.9.3.5 Canales.

2.9.3.5.1 Los canales DME en operación se formarán por pares de frecuencias de interrogación y respuesta y por codificación de impulsos en los pares de frecuencias.

2.9.3.5.2 Los canales DME en operación se escogerán de la Tabla 2.1, de 352 canales, en la que se asignan los números de canal, las frecuencias y los códigos de impulso.

2.9.3.6 Asignación de canales de área.

2.9.3.6.1 Los canales de operación DME se asignarán teniendo en cuenta los requisitos estipulados para la protección de canales comunes y canales adyacentes.

2.9.3.6.2 Agrupación de los canales en pares. Cuando los transpondedores DME tengan que trabajar en combinación con una sola instalación VHF para la navegación en la banda de frecuencias de 111,975 a 117, 95 MHz, el canal DME en operación formará un par con la frecuencia del canal VHF, según se indica en la Tabla 2.1.

2.9.3.7 Frecuencia de repetición de los impulsos de interrogación

2.9.3.7.1 DME/N. El promedio de la frecuencia de repetición de los impulsos del interrogador no excederá de 30 pares de impulsos por segundo, basándose en la suposición de que el 95% del tiempo por lo menos se ocupa en el seguimiento.

2.9.3.7.2 DME/N. Si se desea disminuir el tiempo de búsqueda, puede aumentarse la frecuencia de repetición de los impulsos durante la búsqueda, pero dicha frecuencia de repetición no excederá de 150 pares de impulsos por segundo.

2.9.3.7.3 DME/N. Si, después de un período de 30 segs. no se ha establecido seguimiento, la frecuencia de repetición de pares de impulsos no excederá de 30 pares de impulsos por segundo a partir de ese momento.

2.9.3.8 Número de aeronaves que puede atender el sistema.

La capacidad de los transpondedores utilizados en un área será la adecuada para el tránsito máximo de esa área o de 100 aeronaves, escogiendo el valor más bajo de estos dos.

2.9.3.9 Identificación del Transpondedor.

2.9.3.9.1 Todos los transpondedores transmitirán una señal de identificación en una de las siguientes formas:

- a) una identificación "independiente" que conste de impulsos de identificación codificadas (Código Morse Internacional) que pueda usarse con todos los transpondedores;
- b) una señal "asociada" que pueda usarse por los transpondedores combinados directamente con una instalación VHF de navegación que transmita ella misma una señal de identificación.

2.9.3.9.2 En ambos sistemas de identificación se emplearán señales que consistirán en la transmisión, durante un período apropiado, de una serie de pares de impulsos transmitidos repetidamente a razón de 1350 pares de impulsos por segundo, y que temporalmente sustituirán a todos los impulsos de respuesta que normalmente se producirán en ese momento, salvo que se desee mantener un ciclo de trabajo constante en cuyo caso debería transmitirse un par de impulsos igualadores, que tengan las mismas características que los pares de impulsos de identificación, $100 \mu\text{s} \pm 10 \mu\text{s}$ después de cada par de identificación. Estos impulsos tendrán características similares a las de los demás impulsos de las señales de respuesta.

2.9.3.9.2.1 DME/N. Los impulsos de respuesta se transmitirán entre tiempos de trabajo.

2.9.3.9.3 Las características de la señal "independiente" de identificación serán como sigue:

- a) la señal de identificación consistirá en la transmisión del código del radiofaro en forma de puntos y rayas (Código Morse Internacional) de impulsos de identificación, por lo menos una vez cada 40 segs. a la velocidad de por lo menos 6 palabras por minuto; y

- b) la característica del código de identificación y la velocidad de transmisión de letras del transpondedor DME, se ajustará a lo siguiente para asegurar que el tiempo máximo total en que esté el manipulador cerrado no exceda de 5 segs. por grupo de código de identificación. Los puntos tendrán una duración de 0,1 a 0,160 segs. La duración tipo de las rayas será tres veces mayor que la duración de los puntos. La duración entre puntos o rayas o entre ambos, será igual a la de un punto más o menos 10%. El tiempo de duración entre letras o números no será menor de tres puntos. El período total de transmisión de un grupo de código de identificación no excederá de 10 segs.

2.9.3.9.4 Las características de la señal "asociada" serán como sigue:

- a) cuando se trate de una señal asociada con una instalación VHF, la identificación se transmitirá en forma de puntos y rayas (Código Morse internacional), según se indica en 2.9.3.9.3, y se sincronizará en el código de identificación de la instalación VHF;
- b) cada intervalo de 40 segs se subdividirá en cuatro o más períodos iguales, transmitiéndose la identificación del transpondedor solamente durante uno de estos períodos y la identificación de la instalación asociada VHF durante los restantes períodos.

2.9.3.9.5 Aplicación de la identificación.

2.9.3.9.5.1 El código de identificación "independiente" se empleará siempre que un transpondedor no esté asociado directamente con una instalación VHF de navegación.

2.9.3.9.5.1.1 Siempre que un transpondedor esté asociado específicamente con una instalación VHF de navegación, se suministrará la identificación en el código asociado.

2.9.3.9.5.1.2 Mientras se estén transmitiendo comunicaciones en radiotelefonía por una instalación VHF de navegación asociada, no se suprimirá la señal "asociada" del transpondedor.

2.9.4 Detalle de las características técnicas del transpondedor y equipo de control

2.9.4.1 Transmisor.

2.9.4.1.1 Frecuencia de operación. El transpondedor transmitirá en la frecuencia de respuesta adecuada al canal DME asignado.

2.9.4.1.2 Estabilidad de frecuencia. La radiofrecuencia de operación no variará más de 0,002% en más o en menos de la frecuencia asignada.

2.9.4.1.3 Forma y espectro del impulso. Lo siguiente se aplicará a todos los impulsos radiados.

- a) Tiempo de aumento del impulso. En el DME/N no excederá de 3 μ s.
- b) La duración del impulso será de 3,5 μ s \pm 0,5 μ s.

- c) El tiempo de disminución del impulso será nominalmente de 2,5 μ s., pero no excederá de 3,5 μ s.
- d) La amplitud instantánea del impulso entre el punto del borde anterior que tiene 95% de la amplitud máxima y el punto del borde posterior que tiene el 95% de la amplitud máxima, no tendrá, en ningún momento, un valor inferior al 95% de la amplitud máxima de tensión del impulso.
- e) Para el DME/N el espectro de la señal modulada por impulso será tal que durante el impulso la potencia radiada aparente contenida en una banda de 0,5 MHz centrada en frecuencias de 0,8 MHz por encima y 0,8 MHz por debajo de la frecuencia nominal del canal, no excederá en cada caso, de 200 mW, y la potencia radiada aparente contenida en una banda de 0,5 MHz centrada en frecuencia de 2 MHz por encima y 2 MHz por debajo de la frecuencia nominal del canal no exceda, en cada caso de 2 mW. La potencia radiada efectiva contenida en cualquier banda de 0,5 MHz disminuirá monótonamente a medida que la frecuencia central de la banda se aparte de la frecuencia nominal del canal.
- f) Para aplicar correctamente las técnicas de fijación de umbrales, la magnitud instantánea de las señales transitorias que acompañan la activación del impulso y que ocurren antes del origen virtual, serán inferiores al 1% de la amplitud máxima del impulso. El proceso de activación no se iniciará durante el microsegundo anterior al origen virtual.

2.9.4.1.4 Separación entre impulsos

2.9.4.1.4.1 La separación entre los impulsos constituyentes de pares de impulsos transmitidos será la indicada en la tabla en 2.9.4.4.1.

2.9.4.1.4.2 DME/N. La tolerancia de la separación entre impulsos será de $\pm 0,25 \mu$ s.

2.9.4.1.4.3 Las separaciones entre los impulsos se medirán entre los puntos a mitad de la tensión del borde anterior de los impulsos.

2.9.4.1.5 Potencia máxima de salida

2.9.4.1.5.1 DME/N. La potencia isotrópica radiada equivalente de cresta no será inferior a la que se requiere para asegurar una densidad de potencia de impulso de cresta de -89 dBW/m^2 en todas las condiciones meteorológicas de operación y en todo punto dentro de la cobertura del VOR en la medida de lo posible.

2.9.4.1.5.2 La potencia de cresta de los impulsos constituyentes de todo par de impulsos no diferirá más de 1 dB.

2.9.4.1.5.3 El transmisor trabajará a una velocidad de transmisión de servicio, incluso pares de impulsos distribuidos al azar y pares de impulsos de respuesta de distancia, de no menos de 700 pares de impulsos por segundo excepto durante la identificación. La velocidad de transmisión mínima se acercará tanto como sea posible a los 700 pares de impulsos por segundo.

2.9.4.1.5.4 Radiación espuria. Durante los intervalos entre la transmisión de cada uno de los impulsos, la potencia espuria recibida y medida en un receptor que tenga las

mismas características que el receptor del transpondedor, pero esté sintonizado a cualquier frecuencia de interrogación o respuesta DME, será mayor de 50 dB por debajo de la potencia de cresta del impulso recibido y medido en el mismo receptor sintonizado a la frecuencia de respuesta en uso durante la transmisión de los impulsos requeridos. Esta disposición se refiere a todas las transmisiones espurias, incluso a la interferencia del modulador y eléctrica.

- 2.9.4.1.5.4.1 DME/N. El nivel de potencia espuria especificado en el párrafo anterior será más de 80 dB por debajo del nivel de potencia de cresta del impulso.
- 2.9.4.1.5.4.2 Radiación espuria fuera de banda. En todas las frecuencias desde 10 a 1800 MHz, excluyendo la banda de frecuencia de 960 a 1215 MHz, la salida espuria del transmisor del transpondedor DME no excederá de - 40 dBm en cualquier banda de receptor de 1 kHz.
- 2.9.4.1.5.4.3 La potencia isotrópica radiada equivalente a todos los armónicos CW de la frecuencia portadora en cualquier canal de operación DME no excederá de - 10 dBm.
- 2.9.4.2 Receptor
 - 2.9.4.2.1 Frecuencia de operación. La frecuencia central del receptor será la frecuencia de interrogación apropiada al canal DME asignado.
 - 2.9.4.2.2 Estabilidad de frecuencia. La frecuencia central del receptor no variará en más de $\pm 0,002\%$ de la frecuencia asignada.
 - 2.9.4.2.3 Sensibilidad del transpondedor
 - 2.9.4.2.3.1 En ausencia de todos los pares de impulsos de interrogación, con la excepción de aquellos necesarios para llevar a cabo las mediciones de sensibilidad, los pares de impulsos de la interrogación con la separación y la frecuencia nominales correctas, accionarán al transpondedor si la densidad de potencia de cresta en la antena del transpondedor es de por lo menos -103 dBW/m^2 para el DME/N.
 - 2.9.4.2.3.2 Las densidades mínimas de potencia especificadas en el párrafo anterior originarán una respuesta de transpondedor con una eficacia de por lo menos 70% para el DME/N.
 - 2.9.4.2.3.3 Gama dinámica del DME/N. Deberá mantenerse el rendimiento del transpondedor cuando la densidad de potencia de la señal de interrogación en la antena del transpondedor tenga un valor comprendido entre el mínimo especificado en 2.9.4.2.3.1 y un máximo de $- 22 \text{ dBW/m}^2$ si se instala con el ILS y de $- 35 \text{ dBW/m}^2$, si se instala para otros fines.
 - 2.9.4.2.3.4 El nivel de sensibilidad no variará más de 1 dB para cargas del transpondedor comprendidas entre 0 y 90% de su velocidad máxima de transmisión.
 - 2.9.4.2.3.5 DME/N. Cuando la separación de un par de impulsos de interrogador se aparte del valor nominal en hasta $\pm 1 \text{ us}$, la sensibilidad del receptor no se reducirá en más de 1 dB.
 - 2.9.4.2.4 Ruido. Cuando se interroge al receptor a las densidades de potencia especifi-

cadadas en 2.9.4.2.3.1 para producir una velocidad de transmisión igual al 90% de la máxima, los pares de impulsos generados por el ruido no excederán del 5% de la velocidad de transmisión máxima.

- 2.9.4.2.5 Ancho de banda.
 - 2.9.4.2.5.1 El ancho de banda mínimo admisible en el receptor será tal que el nivel de sensibilidad del transpondedor no se reduzca en más de 3 dB cuando la variación total del receptor se añade a una variación de frecuencia de la interrogación recibida de ± 100 kHz.
 - 2.9.4.2.5.2 DME/N. El ancho de banda del receptor será suficiente para permitir el cumplimiento de las especificaciones de precisión, cuando las señales de entrada se ajusten a lo establecido para forma y espectro del impulso.
 - 2.9.4.2.5.3 Las señales que difieran en más de 900 kHz de la frecuencia nominal del canal deseado y que tengan densidades de potencia hasta los valores especificados para la gama dinámica del DME/N, no activarán el transpondedor. Las señales que lleguen a frecuencia intermedia serán suprimidas por lo menos en 80 dB. Las demás respuestas o señales espurias dentro de la banda de 960 a 1215 MHz, y las frecuencias imagen se suprimirán por lo menos en 75 dB.
- 2.9.4.2.6 Tiempo de restablecimiento. Dentro de los 8 μ s siguientes a la recepción de una señal de entre 0 y 60 dB sobre el nivel mínimo de sensibilidad, dicho nivel del transpondedor para una señal deseada quedará dentro de 3 dB del valor obtenido a falta de señales. Este requisito se satisfará con la inactividad de los circuitos supresores de eco, sí los hubiere. Los 8 μ s deben medirse entre los puntos de tensión media de los bordes anteriores de las dos señales, ajustándose ambas a las especificaciones estipuladas para forma y espectro del impulso.
- 2.9.4.2.7 Radiaciones espurias. La radiación de cualquier parte del receptor o de los circuitos conectados a él, satisfará los requisitos estipulados en 2.9.4.1.5.4.
- 2.9.4.3 Decodificación.
 - 2.9.4.3.1 El transpondedor incluirá un circuito decodificador de forma que el transpondedor sólo se pueda activar cuando reciba pares de impulsos que tengan duración y separaciones apropiadas a las señales del interrogador, en conformidad a lo establecido para forma y espectro del impulso y a la separación entre los mismos.
 - 2.9.4.3.2 Las características del circuito decodificador no se verán alteradas por las señales que lleguen antes, entre, o después de los impulsos constituyentes de un par que tenga espaciado correcto.
 - 2.9.4.3.3 DME/N — Rechazo del decodificador. Un par de impulsos de interrogación con separación de ± 2 μ s, o más, del valor nominal y con un nivel de señal de hasta el valor especificado para la gama dinámica, será rechazado de modo que la velocidad de transmisión no supere el valor obtenido cuando haya ausencia de interrogaciones.
- 2.9.4.4 Retardo de tiempo
 - 2.9.4.4.1 Cuando el DME esté asociado solamente con una instalación VHF, el retardo de

tiempo será el intervalo entre el punto a mitad de voltaje del frente interior del segundo impulso constituyente del par de interrogación, y el punto a mitad del voltaje del frente anterior del segundo impulso constituyente de la transmisión de respuesta, y este retardo será de conformidad con la tabla siguiente, cuando se desee que los interrogadores de las aeronaves indiquen la distancia desde el emplazamiento del transpondedor.

Separación entre pares de impulsos (µs) Retardo (µs)

Sufijo de canal	Modo de funcionamiento	Interrogación	Respuesta	1er impulso Temporización	2º impulso Temporización
X	DME/N	12	12	50	50
Y	DME/N	36	30	56	50

- 2.9.4.4.1.1 DME/N. El retardo será el intervalo entre el punto de tensión media del borde anterior del primer impulso del par de interrogación y el punto de tensión media del borde anterior del primer impulso de la transmisión de respuesta.
- 2.9.4.5 Precisión.
- 2.9.4.5.1 DME/N. El transpondedor no contribuirá con un error mayor de $\pm 1 \mu s$ [150 m (500 ft)] al error total del sistema.
- 2.9.4.5.2 DME/N. El transpondedor asociado a una ayuda para el aterrizaje no contribuirá con un error mayor de $\pm 0,5 \mu s$ [75 m (250 ft)] al error total del sistema.
- 2.9.4.6 Rendimiento
- 2.9.4.6.1 El rendimiento de respuesta del transpondedor será de por lo menos el 70% en el DME/N, para todos los valores de carga del transpondedor, hasta la carga correspondiente a 100 aeronaves y para el nivel mínimo de sensibilidad del transpondedor.
- 2.9.4.6.2 Tiempo muerto del transpondedor. El receptor del transpondedor quedará inactivo durante un período que normalmente no exceda de $60 \mu s$ después de la decodificación de una interrogación válida. En casos extremos cuando el emplazamiento geográfico del transpondedor sea tal que haya problemas de reflexión indeseables, pudiera aumentarse el tiempo muerto pero solamente lo mínimo necesario para permitir la supresión de ecos del DME/N.
- 2.9.4.7 Supervisión y control.
- 2.9.4.7.1 Se proporcionarán medios en cada emplazamiento del transpondedor para supervisar y controlar automáticamente el transpondedor en uso.
- 2.9.4.7.2 Supervisión del DME/N
- 2.9.4.7.2.1 Si se presenta alguna de las condiciones especificadas en el párrafo siguiente, el equipo monitor:

- a) dará una indicación apropiada en un punto de control;
 - b) el transpondedor en servicio dejará automáticamente de funcionar;
 - c) el transpondedor auxiliar, si se dispone del mismo, se pondrá automáticamente en funcionamiento.
- 2.9.4.7.2.2 El equipo monitor funcionará en la forma especificada en el punto anterior, si:
- a) el retardo del transpondedor difiere del valor asignado en $1\mu\text{s}$ [150 m (500 ft)]o más;
 - b) en el caso de un DME/N asociado con una ayuda para el aterrizaje, el retardo del transpondedor difiere del valor asignado en $0,5\mu\text{s}$ [75 m (250 ft)] o más.
- 2.9.4.7.2.3 Se proporcionarán medios a fin de que las condiciones y funcionamiento defectuoso que son objeto de supervisión, puedan persistir por un período determinado antes de que actúe el equipo monitor. Este período será lo más reducido posible, pero no excederá de 10 segs, compatible con la necesidad de evitar interrupciones, debidas a efectos transitorios, del servicio suministrado por el transpondedor.
- 2.9.4.7.2.4 No se activará el transpondedor más de 120 veces por segundo, ya sea para fines de supervisión o de control automático de frecuencia, o de ambos.
- 2.9.4.7.3.4 Falla del equipo monitor del DME/N. Las fallas de cualquier componente del equipo monitor producirán, automáticamente, los mismos resultados que se obtendrían del mal funcionamiento del elemento objeto de supervisión.

2.9.5 Características técnicas del interrogador

- 2.9.5.1 Transmisor
- 2.9.5.1.1 Frecuencia de operación. El interrogador transmitirá en la frecuencia de la interrogación apropiada al canal DME asignado.
- 2.9.5.1.2 Estabilidad de frecuencia. La radiofrecuencia de operación no variará en más de $\pm 100\text{ kHz}$ del valor asignado.
- 2.9.5.1.3 Forma y espectro del impulso. Se aplicará lo siguiente a todos los impulsos radiados:
- a) Tiempo de aumento del impulso. Para el DME/N. El tiempo de aumento del impulso no excederá de $3\mu\text{s}$.
 - b) La duración del impulso será de $3,5\mu\text{s} \pm 0,5\mu\text{s}$,
 - c) El tiempo de disminución del impulso será nominalmente de $2,5\mu\text{s}$, pero no excederá de $3,5\mu\text{s}$,
 - d) la amplitud instantánea del impulso entre el punto del borde anterior que tiene 95% de la amplitud máxima y el punto del borde posterior que tiene el 95%

de la amplitud máxima, no tendrá en ningún momento un valor inferior al 95% de la amplitud máxima de tensión del impulso.

- e) El espectro de la señal modulada por impulso será tal que, por lo menos, el 90% de la energía de cada impulso estará en la banda de 0,5 MHz centrada en la frecuencia nominal del canal.
- f) Para aplicar correctamente las técnicas de fijación de umbrales, la magnitud instantánea de las señales transitorias que acompañen la activación del impulso y que ocurren antes del origen virtual, serán inferiores al 1% de la amplitud máxima del impulso. El proceso de activación no se iniciará durante el microsegundo anterior al origen virtual.

2.9.5.1.4 Separación entre impulsos

2.9.5.1.4.1 La separación entre los impulsos constituyentes de pares de impulsos transmitidos será la indicada en la tabla Del Retardo de Tiempo (2.9.4.4.1).

2.9.5.1.4.2 DME/N. La tolerancia de la separación entre impulsos será de $\pm 0,5 \mu\text{s}$.

2.9.5.1.4.3 La separación entre impulsos se medirá entre los puntos de tensión media de los bordes anteriores de los impulsos.

2.9.5.1.5 Frecuencia de repetición de los impulsos

La variación en tiempo entre pares sucesivos de impulsos de interrogación, será suficiente para impedir los acoplamientos falsos.

2.9.5.1.6 Radiación espuria. Durante los intervalos entre la transmisión de cada uno de los impulsos, la potencia espuria del impulso recibida y medida en un receptor que tenga las mismas características que el receptor del transpondedor DME, pero sintonizado a cualquier frecuencia de interrogación o respuesta DME, será mayor de 50 dB por debajo de la potencia de cresta del impulso recibida y medida en el mismo receptor sintonizado a la frecuencia de interrogación en uso durante la transmisión de los impulsos requeridos. Esta disposición se aplicará a todas las transmisiones espurias del impulso. La potencia CW espuria radiada del interrogador en cualquier frecuencia DME de interrogación o respuesta no excederá de 20 mW (- 47 dBW)

2.9.5.2 Retardo

2.9.5.2.1 DME/N. El retardo será el intervalo comprendido entre el punto de tensión media del borde anterior del segundo impulso constituyente de interrogación y el momento en que los circuitos de distancia lleguen a la condición correspondiente a la indicación de distancia cero.

2.9.5.2.2 DME/N. El retardo será el intervalo comprendido entre el tiempo del punto de tensión media del borde anterior del primer impulso de interrogación y el tiempo en que los circuitos de distancia lleguen a la condición correspondiente a la indicación de distancia cero.

- 2.9.5.3 Receptor
 - 2.9.5.3.1 La frecuencia central del receptor será la frecuencia del transpondedor apropiada al canal DME asignado.
 - 2.9.5.3.2 Sensibilidad del receptor
 - 2.9.5.3.2.1 DME/N. La sensibilidad del equipo de a bordo será suficiente para adquirir y proporcionar información de distancia con la precisión especificada en 2.9.5.4, para la densidad de potencia de señal especificada en 2.9.4.1.5.1.
 - 2.9.5.3.2.2 DME/N. El rendimiento del interrogador deberá mantenerse cuando la densidad de potencia de la señal del transpondedor en la antena del interrogador esté comprendida entre los valores mínimos indicados en 2.9.4.1.5 y un valor máximo de -18 dBW/m^2 .
 - 2.9.5.3.3 Ancho de banda
 - 2.9.5.3.3.1 DME/N. El ancho de banda del receptor será suficiente para que se cumpla con la especificación de 2.9.3.3, cuando las señales de entrada sean las especificadas en 2.9.4.1.3.
 - 2.9.5.3.4 Rechazo de interferencia
 - 2.9.5.3.4.1 Cuando la relación entre las señales deseadas y no deseadas DME de canal común es de 8 dB, por lo menos, en los terminales de entrada del receptor de a bordo, el interrogador deberá presentar información de distancia y proporcionar sin ambigüedad, identificación de la señal más fuerte.
 - 2.9.5.3.4.2 DME/N. Se rechazarán aquellas señales DME que difieran en más de 900 kHz de la frecuencia nominal del canal deseada y con amplitudes de hasta 42 dB por encima del umbral de sensibilidad.
 - 2.9.5.3.5 Decodificación
 - 2.9.5.3.5.1 El interrogador comprenderá un circuito decodificador de modo que el receptor pueda ser accionado solamente por pares de impulsos recibidos con una duración de impulsos y una separación entre impulsos adecuada a las señales del transpondedor que se describen en 2.9.4.1.4.
 - 2.9.5.3.5.2 DME/N — Rechazo del decodificador. Se rechazará todo par de impulsos de respuesta con una separación de $\pm 2 \mu\text{s}$, o más, con respecto al valor nominal y con cualquier nivel de señal de hasta 42 dB por encima de la sensibilidad del receptor.
- 2.9.5.4 Precisión
 - 2.9.5.4.1 DME/N. El interrogador no contribuirá con un error superior a $\pm 315 \text{ m}$ ($\pm 0,17 \text{ MN}$) al error total del sistema.

2.10 REQUISITOS PARA EL SISTEMA MUNDIAL DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE (GNSS)

2.10.1 Generalidades

2.10.1.1 El GNSS proporcionará a las aeronaves datos sobre posición y hora.

2.10.1.2 Elementos del GNSS.

2.10.1.2.1 Se proporcionará el servicio de navegación del GNSS mediante diversas combinaciones de los siguientes elementos instalados en tierra, a bordo de satélites o de la aeronave:

- a) el sistema mundial de determinación de la posición (GPS) que proporciona el servicio de determinación de la posición normalizado (SPS) definido en 2.10.3.1;
- b) el sistema mundial de navegación por satélite (GLONASS) que proporciona la señal de navegación de canal de exactitud normal (CSA) definido en 2.10.3.2;
- c) el sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS) definido en 2.10.3.3;
- d) el sistema de aumentación basado en satélites (SBAS) definido en 2.10.3.4;
- e) el sistema de aumentación basado en tierra (GBAS) definido en 2.10.4; y
- f) el receptor GNSS de aeronave definido en 2.10.5.

2.10.2 Referencia de espacio y horaria

2.10.2.1 Referencia de espacio. Se expresará la información sobre posición proporcionada al usuario mediante el GNSS en función de la referencia geodésica del Sistema Geodésico Mundial — 1984 (WGS-84).

2.10.2.2 Referencia horaria. Se expresarán los datos de la hora proporcionados al usuario mediante el GNSS en una escala de tiempo en la que se tome como referencia el tiempo universal coordinado (UTC).

2.10.2.3 Actuación de la señal en el espacio

La combinación de elementos GNSS y de un receptor de usuario GNSS sin falla satisfará los requisitos de señal en el espacio definidos en la Tabla 2.2.

2.10.3 Especificaciones de los elementos del GNSS

2.10.3.1 Servicio de determinación de la posición normalizado GPS (SPS) (LI)

2.10.3.1.1 Exactitud

2.10.3.1.1.1 Exactitud de la posición. Los errores de posición del SPS del GPS no excederán

de los límites siguientes:

	Promedio mundial 95 % del tiempo	Por emplazamiento 95 % del tiempo
Error de posición horizontal	13 m (43 ft)	36 m (118 ft)
Error de posición vertical	22 m (72 ft)	77 m (253 ft)

2.10.3.1.1.2 Exactitud en cuanto a transferencia de tiempo. Los errores de transferencia de tiempo SPS del GPS no excederán de 40 nanosegundos el 95% del tiempo.

2.10.3.1.1.3 Exactitud en cuanto a dominio de distancia. El error de dominio de distancia no excederá de los límites siguientes:

- a) error de distancia de cualquier satélite – el valor superior de los siguientes:
 - 30 m (100 ft); o
 - 4,42 veces el valor de exactitud telemétrico del usuario (URA) radiodifundido, que no deberá exceder de 150 m (490 ft);
- b) error de cambio de distancia de cualquier satélite — 0,02 m (0,07 ft) por segundo;
- c) error de aceleración en distancia de cualquier satélite — 0,007 m (0,02 ft)/seg²; y
- d) media cuadrática del error telemétrico de todos los satélites – 6 m (20 ft).

2.10.3.1.2 La disponibilidad del SPS del GPS será la siguiente:

≥ 99 % de disponibilidad del servicio horizontal, emplazamiento promedio (36 m, umbral del 95 %)

≥ 99 % de disponibilidad del servicio vertical, emplazamiento promedio (77 m, umbral del 95 %)

≥ 90 % de disponibilidad del servicio horizontal, peor emplazamiento (36 m, umbral del 95 %)

≥ 90 % de disponibilidad del servicio vertical, peor emplazamiento (77 m, umbral del 95 %)

2.10.3.1.3 La fiabilidad del SPS del GPS estará dentro de los límites siguientes:

- a) frecuencia de una falla importante del servicio — no superior a tres al año para la constelación (promedio mundial);
- b) fiabilidad — por lo menos del 99,94% del promedio mundial; y
- c) fiabilidad — por lo menos del 99,79% (promedio en un punto).

2.10.3.1.4 La cobertura del SPS del GPS abarcará la superficie de la tierra hasta una altitud de 3000 km.

- 2.10.3.1.5 Características de las radiofrecuencias (RF)
 - 2.10.3.1.5.1 Cada satélite GPS radiodifundirá una señal SPS a una frecuencia portadora de 1575,42 MHz (GPS L1) utilizándose el acceso múltiple por división de códigos (CDMA).
 - 2.10.3.1.5.2 Espectro de señal. La potencia de señal del SPS del GPS estará dentro de una banda de ± 12 MHz (1563,42-1587,42 MHz) con centro en la frecuencia L1.
 - 2.10.3.1.5.3 La señal RF transmitida será de polarización circular dextrógira (en el sentido de las agujas del reloj).
 - 2.10.3.1.5.4 Nivel de potencia de la señal. Cada satélite GPS radiodifundirá señales de navegación SPS con potencia suficiente para que, en todos los lugares sin obstáculos cerca de tierra desde los que se observe el satélite a un ángulo de elevación de 5° o superior, el nivel de la señal RF recibida a la salida de una antena polarizada linealmente de 3 dBi esté dentro de la gama de -160 dBW a -153 dBW para cualquier orientación de la antena en sentido perpendicular a la dirección de propagación.
 - 2.10.3.1.5.5 Modulación. La señal L1 SPS será modulada por desplazamiento de fase bipolar (BPSK) con un ruido seudo aleatorio (PRN) de código bruto/adquisición (C/A) de 1023 MHz. Se repetirá la secuencia de código C/A cada milisegundo. La secuencia de códigos PRN transmitida será la adición Módulo 2 de un mensaje de navegación de 50 bits por segundo y de un código C/A.
- 2.10.3.1.6 La hora GPS se dará por referencia a UTC.
- 2.10.3.1.7 El sistema de coordenadas GPS será el WGS-84.
- 2.10.3.1.8 Información para la navegación. Los datos de navegación transmitidos por los satélites comprenderán la información necesaria para determinar lo siguiente:
 - a) hora de transmisión del satélite;
 - b) posición del satélite;
 - c) funcionalidad del satélite;
 - d) corrección del reloj de satélite;
 - e) efectos de retardo de propagación;
 - f) transferencia de tiempo a UTC; y
 - g) estado de la constelación.
- 2.10.3.2 Canal de exactitud normal (CSA) (L1) del GLONASS
 - 2.10.3.2.1 Exactitud
 - 2.10.3.2.1.1 Exactitud de la posición. Los errores de posición del canal CSA del GLONASS no excederán de los límites siguientes:

	95 % del tiempo	99,99 % del tiempo
Error de posición horizontal	28 m (92 ft)	140 m (460 ft)

	Error de posición vertical	60 m (196 ft)	585 m (1920 ft)
2.10.3.2.1.2	Exactitud de transferencia de tiempo. Los errores de transferencia de tiempo del CSA del GLONASS no excederán de 700 nanosegundos el 95% del tiempo.		
2.10.3.2.2	La disponibilidad del CSA del GLONASS será por lo menos del 99,64% (promedio mundial).		
2.10.3.2.3	La fiabilidad del CSA del GLONASS será por lo menos del 99,98% (promedio mundial).		
2.10.3.2.4	La cobertura del CSA del GLONASS será por lo menos del 99,9% (promedio mundial).		
2.10.3.2.5	Características RF		
2.10.3.2.5.1	Frecuencia portadora. Cada satélite del GLONASS radiodifundirá la señal de navegación del CSA a su propia frecuencia portadora en la banda de frecuencias LI (1,6GHz) utilizándose el acceso múltiple por división de frecuencias (FDMA).		
2.10.3.2.5.2	Espectro de señal. La potencia de señal CSA del GLONASS estará dentro de la banda de $\pm 5,75$ MHz con centro en cada frecuencia portadora del GLONASS.		
2.10.3.2.5.3	La señal RF transmitida será de polarización circular dextrógira.		
2.10.3.2.5.4	Nivel de potencia de señal. Cada satélite del GLONASS radiodifundirá señales de navegación CSA con potencia suficiente para que, en todos los lugares sin obstáculos cerca de tierra desde los que se observe el satélite a un ángulo de elevación de 5° o superior, el nivel de la señal RF recibida a la salida de una antena polarizada linealmente de 3 dBi esté dentro de la gama de -161 dBW a -155,2 dBW para cualquier orientación de la antena en sentido perpendicular a la dirección de propagación.		
2.10.3.2.6	Modulación.		
2.10.3.2.6.1	Cada satélite del GLONASS transmitirá a su frecuencia portadora la señal RF de navegación utilizando un tren binario de modulación BPSK. La modulación por desplazamiento de fase de la portadora se ejecutará a π radianes con el error máximo de $\pm 0,2$ radianes. Se repetirá la frecuencia de códigos pseudo aleatorios cada milisegundo.		
2.10.3.2.6.2	Se generará la señal de navegación modulada mediante la adición Módulo 2 de las tres siguientes señales binarias:		
	a) código telemétrico transmitido a 511 kbits/seg;		
	b) mensaje de navegación transmitido a 50 bits/seg; y		
	c) secuencia de serpenteo auxiliar de 100 Hz.		
2.10.3.2.7	La hora del GLONASS se dará por referencia a UTC (SU)		

- 2.10.3.2.8 El sistema de coordenadas del GLONASS será el PZ 90.
- 2.10.3.2.9 Información para la navegación. Los datos de navegación transmitidos por el satélite comprenderán la información necesaria para determinar lo siguiente:
- a) hora de transmisión del satélite;
 - b) posición del satélite;
 - c) funcionalidad del satélite;
 - d) corrección del reloj de satélite;
 - e) transferencia de tiempo a UTC; y
 - f) estado de la constelación.
- 2.10.3.3 Sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS).
- Actuación. La función ABAS en combinación con uno o más de los otros elementos del GNSS y tanto el receptor GNSS sin falla, como el sistema de aeronave sin falla utilizados para la función ABAS satisfarán los requisitos de exactitud, integridad, continuidad y disponibilidad indicados en 2.10.2.3.
- 2.10.3.4 Sistema de aumentación basado en satélites (SBAS).
- 2.10.3.4.1 Actuación. El SBAS combinado con uno o más de los otros elementos del GNSS y un receptor sin fallas satisfarán los requisitos de exactitud, integridad, continuidad y disponibilidad del sistema para la operación prevista según lo indicado en 2.10.2.3.
- 2.10.3.4.2 Funciones. El SBAS desempeñará una o más de las siguientes funciones:
- a) telemetría: proporcionar una señal adicional de seudo-distancia con un indicador de exactitud a partir de un satélite SBAS.
 - b) estado de los satélites GNSS: determinar y transmitir el estado de funcionalidad de los satélites GNSS.
 - c) correcciones diferenciales básicas: proporcionar correcciones de efemérides y de reloj de los satélites GNSS (rápidas y a largo plazo) que han de aplicarse a las mediciones de seudo distancia de los satélites; y
 - d) correcciones diferenciales precisas: determinar y transmitir las correcciones ionosféricas.
- 2.10.3.4.2.1 Telemetría.
- 2.10.3.4.2.1.1 Excluyéndose los efectos atmosféricos, el error de distancia para la señal telemétrica procedente de satélites SBAS no excederá de 25 m (95%).
- 2.10.3.4.2.1.2 La probabilidad de que el error de distancia exceda de 150 m en cualquier hora no excederá de 10^{-5} .

- 2.10.3.4.2.1.3 La probabilidad de interrupciones no programadas de la función telemétrica a partir de un satélite SBAS en cualquier hora no excederá de 10^{-3} .
- 2.10.3.4.2.1.4 El error de cambio de distancia no excederá de 2 metros por segundo.
- 2.10.3.4.2.1.5 El error de aceleración en distancia no excederá de 0,019 metros por segundo al cuadrado.
- 2.10.3.4.3 El área de servicio del SBAS será un área definida dentro del área de cobertura del SBAS en la que el SBAS satisfaga los requisitos indicados en 2.10.3.2.4 y preste apoyo a las correspondientes operaciones aprobadas.
- 2.10.3.4.4 Características de RF.
- 2.10.3.4.4.1 La frecuencia portadora será de 1575,42 MHz.
- 2.10.3.4.4.2 Espectro de señal. Por lo menos el 95% de la potencia de radiodifusión estará comprendido dentro de una banda de ± 12 MHz con centro en la frecuencia LI. La anchura de banda de la señal transmitida por un satélite SBAS será por lo menos de 2,2 MHz.
- 2.10.3.4.4.3 Nivel de potencia de señal. Cada satélite SBAS radiodifundirá señales de navegación con suficiente potencia para que, en todos los lugares sin obstáculos cerca del suelo desde los cuales se observa el satélite a un ángulo de elevación de 5° o superior, el nivel de la señal RF recibida a la salida de una antena de polarización lineal de 3 dBi esté en la gama de -161 dBW a -153 dBW para cualquier orientación de la antena en sentido perpendicular a la dirección de propagación.
- 2.10.3.4.4.4 La señal de radiodifusión será de polarización circular dextrógira.
- 2.10.3.4.4.5 Modulación. La secuencia transmitida será la adición Módulo 2 del mensaje de navegación a una velocidad de transmisión de 500 símbolos por segundo y el código de ruido pseudo aleatorio de 1.023 bits. Seguidamente se modulará en la BPSK a una velocidad de transmisión de 1.023 mega-elementos por segundo.
- 2.10.3.4.5 Hora de red SBAS (SNT). La diferencia entre la hora SNT y GPS no excederá de 50 nanosegundos.
- 2.10.3.4.6 Información para la navegación. Entre los datos de navegación transmitidos por satélite se incluirá la información necesaria para determinar:
- a) la hora de transmisión del satélite SBAS;
 - b) la posición del satélite SBAS;
 - c) la hora corregida del satélite para todos los satélites;
 - d) la posición corregida del satélite para todos los satélites;
 - e) los efectos de retardo de propagación ionosférica;
 - f) la integridad de la posición del usuario;
 - g) la transferencia de tiempo a UTC; y
 - h) la condición del nivel de servicio.

2.10.4 Sistema de aumentación basado en tierra (GBAS)

2.10.4.1 Actuación. El GBAS combinado con uno o más de los otros elementos GNSS y un receptor GNSS sin falla satisfarán los requisitos de exactitud, continuidad, disponibilidad e integridad del sistema para la operación prevista según lo indicado 2.10.2.3

2.10.4.2 El GBAS desempeñará las siguientes funciones:

- a) proporcionar correcciones localmente pertinentes de seudo distancia;
- b) proporcionar datos relativos al GBAS;
- c) proporcionar datos del tramo de aproximación final;
- d) proporcionar datos pronosticados de disponibilidad de fuente telemétrica; y,
- e) proporcionar vigilancia de la integridad de las fuentes telemétricas GNSS.

2.10.4.3 Cobertura.

2.10.4.3.1 La cobertura del GBAS en apoyo de cada una de las aproximaciones de precisión de Categoría I será como sigue, excepto cuando lo dicten de otro modo las características topográficas y no lo permitan los requisitos operacionales:

- a) lateralmente, empezando a 140 m (450 ft) a cada lado del punto del umbral de aterrizaje/punto de umbral ficticio (LTP/FTP) y prolongando a $\pm 35^\circ$ a ambos lados de la trayectoria de aproximación final hasta 28 km (15 MN) y $\pm 10^\circ$ a ambos lados de la trayectoria de aproximación final hasta 37 km (20 MN); y
- b) verticalmente, dentro de la región lateral, hasta el mayor de los siguientes valores 7° ó 1,75 por el ángulo de trayectoria de planeo promulgado (GPA) por encima de la horizontal con origen en el punto de interceptación de la trayectoria de planeo (GPIP) y 0,45 GPA por encima de la horizontal o a un ángulo inferior, descendiendo hasta 0,30 GPA, de ser necesario, para salvaguardar el procedimiento promulgado de interceptación de trayectoria de planeo. Esta cobertura se aplica entre 30 m (100 ft) y 3000 m (10000 ft) HAT.

2.10.4.4 Características de la radiodifusión de datos.

2.10.4.4.1 Frecuencia portadora. Se seleccionarán las frecuencias de radiodifusión de datos dentro de la banda de frecuencias de 108 a 117,975 MHz. La frecuencia mínima asignada será de 108,025 MHz y la frecuencia máxima asignada será de 117,950 MHz. La separación entre frecuencias asignables (separación entre canales) será de 25 kHz.

2.10.4.4.2 Técnica de acceso. Se empleará una técnica de acceso múltiple por división en el tiempo (TDMA) con una estructura de trama fija. Se asignarán a la radiodifusión de datos de uno u ocho intervalos.

2.10.4.4.3 Modulación. Se transmitirán datos del GBAS como símbolos de 3 bits, modulándose la portadora de radiodifusión de datos por D8PSK, a una velocidad de transmisión de 10500 símbolos por segundo.

2.10.4.4.4 Intensidad de campo y polarización RF de radiodifusión de datos.

- 2.10.4.4.4.1 GBAS/H. Se radiodifundirá una señal polarizada horizontalmente.
- 2.10.4.4.4.2 La potencia radiada aparente (p.r.a.) proporcionará una señal horizontalmente polarizada con una intensidad de campo mínima de 215 microvolts por metro (-99 dBW/m²) y máxima de 0,350 volt por metro (-35 dBW/m²) dentro de todo el volumen de cobertura GBAS.
La intensidad de campo se medirá como un promedio en el período de la sincronización y del campo de resolución de ambigüedad de la ráfaga. El desplazamiento de fase RF entre el HPOL y cualquiera de los componentes VPOL será tal que la potencia mínima de la señal se logra para los usuarios de HPOL en todo el volumen de cobertura.
- 2.10.4.4.4.3 GBAS/E.
- 2.10.4.4.4.3.1 Cuando se radiodifunde una señal polarizada elípticamente, el componente polarizado horizontalmente satisfará los requisitos del párrafo anterior y la potencia radiada aparente (p.r.a.) permitirá una señal polarizada verticalmente con una intensidad de campo mínima de 136 microvolts por metro (-103 dBW/m²) y máxima de 0,221 volt por metro (-39 dBW/m²) dentro del volumen de cobertura GBAS. La intensidad de campo se medirá como un promedio en el período de la sincronización y del campo de resolución de ambigüedad de la ráfaga. El desplazamiento de fase RF entre el HPOL y cualquiera de los componentes VPOL será tal que la potencia mínima de la señal se logra para los usuarios de HPOL en todo el volumen de cobertura.
- 2.10.4.4.5 Potencia transmitida en canales adyacentes. La magnitud de la potencia durante la transmisión en todas las condiciones de funcionamiento, medida en un ancho de banda de 25 kHz con centro en el i-ésimo canal adyacente, no excederá de los valores indicados en la Tabla 2.3 (al final de la sección 2.11).
- 2.10.4.4.6 Las emisiones no deseadas, incluidas las emisiones no esenciales y fuera de banda, cumplirán con los niveles indicados en la Tabla 2.4. La potencia total en cualquier señal VDB armónica o discreta no será superior a -53 dBm.
- 2.10.4.5 Información para la navegación. Entre los datos de navegación transmitidos por el GBAS se incluirá la siguiente información:
- a) correcciones de pseudo distancia, hora de referencia y datos de integridad;
 - b) datos de aeródromo;
 - c) datos sobre el tramo de aproximación final; y
 - d) datos sobre disponibilidad de fuente telemétrica.

2.10.5 Receptor GNSS de aeronave

El receptor GNSS de aeronave procesará las señales de aquellos elementos GNSS que desee utilizar según lo especificado en el Manual de Especificaciones Técnicas del Reglamento de Telecomunicaciones Aeronáuticas DAR 10

2.10.6 Resistencia a interferencias

El GNSS satisfará los requisitos de actuación definidos en 2.10.2.3 en presencia del entorno de interferencias definido.

2.10.7 Base de datos

El equipo GNSS de aeronave que utilice una base de datos proporcionará los medios conducentes a:

- a) actualizar la base de datos electrónica para la navegación; y
- b) determinar las fechas de entrada en vigor de la reglamentación y el control de la información aeronáutica (AIRAC) correspondientes a la base de datos aeronáuticos.

2.10.8 Vigilancia de la condición y NOTAM

Se notificarán a las dependencias pertinentes de servicios de tránsito aéreo las modificaciones en la condición actual y prevista de los elementos espacial y terrestre del GNSS que puedan tener repercusiones en la actuación del usuario o en las aprobaciones de las operaciones.

2.11 CARACTERÍSTICAS DE SISTEMA PARA LOS SISTEMAS RECEPTORES DE A BORDO ADF**2.11.1 Precisión de la indicación de marcación**

La marcación indicada por el sistema ADF no tendrá un error superior a $\pm 5^\circ$ con una señal de radio procedente de cualquier dirección que tenga una amplitud de campo de $70 \mu\text{V}/\text{m}$ o más, radiados desde un NDB LP/MF o un radiofaro de localización que funcione dentro de las tolerancias permitidas por este Volumen y también en presencia de una señal no deseada desde una dirección situada a 90° de la señal deseada, y:

- a) en la misma frecuencia y 15 dB más débil; o
- b) a ± 2 kHz de distancia y 4 dB más débil; o
- c) a ± 6 kHz de distancia o más y 55 dB más fuertes.

Tabla 2.1

ÁNGULOS DME, CANALES Y PARES DME/VOR Y DME/ILS

Pares de canales				Parámetros del DME					
				Interrogación				Respuesta	
				Códigos de impulso				Frecuencia MHz	Códigos de impulso μs
				Modo DME/P					
Canal DME Núm.	Frecuencia VHF MHz	de ángulo MLS MHz	Canal MLS Núm.	Frecuencia MHz	DME/N μs	Aproximación inicial μs	Aproximación final μs	Frecuencia MHz	Códigos de impulso μs
* 1x	-	-	-		12	-	-	962	12
* 2x	-	-	-	1026	12	-	-	963	12
* 3x	-	-	-	1027	12	-	-	964	12
*4X	-	-	-	1028	12	-	-	965	12
*5X	-	-	-	1029	12	-	-	966	12
*6X	-	-	-	1030	12	-	-	967	12
*7X	-	-	-	1031	12	-	-	968	12
*8X	-	-	-	1032	12	-	-	969	12
*9X	-	-	-	1033	12	-	-	970	12
*10X	-	-	-	1034	12	-	-	971	12
*11X	-	-	-	1035	12	-	-	972	12
*12X	-	-	-	1036	12	-	-	973	12
*13X	-	-	-	1037	12	-	-	974	12
*14X	-	-	-	1038	12	-	-	975	12
*15X	-	-	-	1039	12	-	-	976	12
*16X	-	-	-	1040	12	-	-	977	12
17x	108,00	-	-	1041	12	-	-	978	12
18x	108,10	5031,0	500	1042	12	12	18	979	12
46x	110,90	5039,4	528	1070	12	12	18	1007	12
47x	111,00	-	600	1070	-	24	30	1007	12
48x	111,10	5040,0	530	1072	12	12	18	1009	12
49x	111,20	-	-	1073	12	-	-	1010	12

50x	111,30	5040,6	532	1074	12	12	18	1011	12
51x	111,40	5041,2	534	1076	12	-	-	1012	12
52x	111,50	-	-	1031	12	-	-	1013	12
53x	111,60	-	-	1077	12	-	-	1014	12
54x	111,70	5041,8	536	1078	12	12	18	1015	12
55x	111,80	-	-	1079	12	-	-	1016	12
56x	111,90	5042,4	538	1080	12	12	18	1017	12
57x	112,00	-	-	1081	12	-	-	1018	12
58x	112,10	-	-	1082	12	-	-	1019	12
59x	112,20	-	-	1083	12	-	-	1020	12
**60x		-	-	1084	12	-	-	1021	12
82x	113,50	-	-	1106	12	-	-	1169	12
83x	113,60	-	-	1107	12	-	-	1170	12
84x	113,70	-	-	1108	12	-	-	1171	12
85x	113,80	-	-	1109	12	-	-	1172	12
86x	113,90	-	-	1110	12	-	-	1173	12
87x	114,00	-	-	1111	12	-	-	1174	12
88x	114,10	-	-	1112	12	-	-	1175	12
89x	114,20	-	-	1113	12	-	-	1176	12
90x	114,30	-	-	1114	12	-	-	1177	12
91x	114,40	-	-	1115	12	-	-	1178	12
92x	114,50	-	-	1116	12	-	-	1179	12
93x	114,60	-	-	1117	12	-	-	1180	12
94x	114,70	-	-	1118	12	-	-	1181	12
95x	114,80	-	-	1119	12	-	-	1182	12
96x	114,90	-	-	1120	12	-	-	1183	12
**61x	-	-	-	1085	12	-	-	1022	12
**62x	-	-	-	1086	12	-	-	1023	12
**63x	-	-	-	1087	12	-	-	1024	12
**64x	-	-	-	1088	12	-	-	1151	12
**65x	-	-	-	1089	12	-	-	1152	12
**66x	-	-	-	1090	12	-	-	1153	12
**67x	-	-	-	1091	12	-	-	1154	12
**68x	-	-	-	1092	12	-	-	1155	12
**69x	-	-	-	1093	12	-	-	1156	12

70x	112,30	-	-	1094	12	-	-	1157	12
71x	112,40	-	-	1095	12	-	-	1158	12
72x	112,50	-	-	1096	12	-	-	1159	12
73x	112,60	-	-	1097	12	-	-	1160	12
74x	112,70	-	-	1098	12	-	-	1161	12
75x	112,80	-	-	1099	12	-	-	1162	12
76x	112,90	-	-	1100	12	-	-	1163	12
77x	113,00	-	-	1101	12	-	-	1164	12
78x	113,10	-	-	1102	12	-	-	1165	12
79x	113,20	-	-	1103	12	-	-	1166	12
80x	113,30	-	-	1104	12	-	-	1167	12
81x	113,40	-	-	1105	12	-	-	1168	12
33x	109,00	-	-	1057	12	-	-	994	12
34x	109,70	5034,8	516	1058	12	12	18	995	12
35x	109,80	-	-	1059	12	-	-	996	12
36x	109,90	5036,4	518	1060	12	12	18	997	12
37x	110,00	-	-	1061	12	-	-	998	12
38x	110,10	5037,0	520	1062	12	12	18	999	12
39x	110,20	-	-	1063	12	-	-	1000	12
40x	110,30	5037,6	522	1064	12	12	18	1001	12
41x	110,40	-	-	1065	12	-	-	1002	12
42x	110,50	5038,2	524	1066	12	12	18	1003	12
43x	110,60	-	-	1067	12	-	-	1004	12
44x	110,70	5038,8	526	1068	12	12	18	1005	12
45x	110,80	-	-	1069	12	-	-	1006	12
97x	115,00	-	-	1121	12	-	-	1184	12
98x	115,10	-	-	1122	12	-	-	1185	12
99x	115,20	-	-	1123	12	-	-	1186	12
100x	115,30	-	-	1124	12	-	-	1187	12
101x	115,40	-	-	1125	12	-	-	1188	12
102x	115,50	-	-	1126	12	-	-	1189	12
103x	115,60	-	-	1127	12	-	-	1190	12
104x	115,70	-	-	1128	12	-	-	1191	12
105x	115,80	-	-	1129	12	-	-	1192	12
106x	115,90	-	-	1130	12	-	-	1193	12

107x	116,00	-	-	1131	12	-	-	1194	12
108x	116,10	-	-	1132	12	-	-	1195	12
109x	116,20	-	-	1133	12	-	-	1196	12
110x	116,30	-	-	1134	12	-	-	1197	12
111x	116,40	-	-	1135	12	-	-	1198	12
19x	108,20	-	-	1043	12	-	-	980	12
20x	108,30	5031,6	502	1044	12	12	18	981	12
21x	108,40	-	-	1045	12	-	-	982	12
22x	108,50	5032,2	504	1046	12	12	18	983	12
23x	108,60	-	-	1047	12	-	-	984	12
24x	108,70	5032,8	506	1048	12	12	18	985	12
25x	108,80	-	-	1049	12	-	-	986	12
26x	108,90	5033,4	508	1050	12	12	18	987	12
27x	109,00	-	-	1051	12	-	-	998	12
28x	109,10	5034,0	510	1052	12	12	18	989	12
29x	109,20	-	-	1053	12	-	-	990	12
30x	109,30	5034,6	512	1054	12	12	18	991	12
31x	109,40	-	-	1055	12	-	-	992	12
32x	109,50	5034,2	514	1056	12	12	18	993	12
112x	116,50	-	-	1136	12	-	-	1199	12
113x	116,60	-	-	1137	12	-	-	1200	12
114x	116,50	-	-	1138	12	-	-	1201	12
115x	116,80	-	-	1139	12	-	-	1202	12
116x	116,90	-	-	1140	12	-	-	1203	12
117x	117,00	-	-	1141	12	-	-	1204	12
118x	117,10	-	-	1142	12	-	-	1205	12
119x	117,20	-	-	1143	12	-	-	1206	12
120x	117,30	-	-	1144	12	-	-	1207	12
121x	117,40	-	-	1145	12	-	-	1208	12
122x	117,50	-	-	1146	12	-	-	1209	12
123x	117,60	-	-	1147	12	-	-	1210	12
124x	117,70	-	-	1148	12	-	-	1211	12
125x	117,80	-	-	1149	12	-	-	1212	12
126x	117,90	-	-	1150	12	-	-	1213	12

Tabla 2.2

REQUISITOS DE ACTUACIÓN DE LA SEÑAL EN EL ESPACIO

Operaciones ordinarias	Exactitud vertical 95% (Notas 1 y 3)	Exactitud vertical 95% (Notas 1 y 3)	Integridad (Nota 2)	Tiempo hasta alerta (Nota 3)	Continuidad (Nota 4)	Disponibilidad (Nota 5)
En ruta	3,7 km (2,0 MN) (Nota 6)	N/A	$1 - 1 \times 10^{-7}/h$	5 min	$1 - 1 \times 10^{-4}/h$ a $1 - 1 \times 10^{-8}/h$	0,99 a 0,99999
En ruta, terminal	0,74 km (0,4 MN)	N/A	$1 - 1 \times 10^{-7}/h$	15 s	$1 - 1 \times 10^{-4}/h$ a $1 - 1 \times 10^{-8}/h$	0,999 a 0,99999
Aproximación inicial, aproximación intermedia, aproximación que no es de precisión (NPA), salida	220 m (720 ft)	N/A	$1 - 1 \times 10^{-7}/h$	10 s	$1 - 1 \times 10^{-4}/h$ a $1 - 1 \times 10^{-8}/h$	0,99 a 0,99999
Aproximación que no es de precisión con guía vertical (APV-I)	220 m (720 ft)	20 m (66 ft)	$1 - 2 \times 10^{-7}$ por aproximación	10 s	$1 - 8 \times 10^{-6}$ en 15 s	0,99 a 0,99999
Aproximación que no es de precisión con guía vertical (APV-II)	16,0 m (52 ft)	8,0 m (26 ft)	$1 - 2 \times 10^{-7}$ por aproximación	6 s	$1 - 8 \times 10^{-6}$ en 15 s	0,99 a 0,99999
Aproximación de precisión de Categoría I (Nota 8)	16,0 m (52 ft)	6,0 m a 4,0 m (20 ft a 13 ft) (Nota 7)	$1 - 2 \times 10^{-7}$ por aproximación	6 s	$1 - 8 \times 10^{-6}$ en 15 s	0,99 a 0,99999

NOTAS.

- 1- Los valores de percentil 95 para errores de posición GNSS son los requeridos en las operaciones previstas a la altura mínima por encima del umbral (HAT), de ser aplicable.
- 2- En la definición de requisitos de integridad se incluye un límite de alerta respecto al cual pueda evaluarse el requisito. Estos límites de alerta son los siguientes:

Operación ordinaria	Límite horizontal de alerta	Límite vertical de alerta
En ruta (oceánica/continental de baja)	7,4 km (4 MN)	N/A
En ruta (continental)	3,7 km (2 MN)	N/A
En ruta, de terminal	1,85 km (1 MN)	N/A
NPA	556 m (0.3 MN)	N/A
APV- I	40 m (130 ft)	50m (164 ft)
APV- II	40 m (130 ft)	20m (66 ft)
Aproximación de precisión de Categoría 1	40 m (130 ft)	15m a 10m (50 ft a 33 ft)

La gama de valores de límites verticales para aproximaciones de precisión de Categoría I esta relacionada con los requisitos en cuanto a gama de valores de exactitud en sentido vertical.

- 3.- Los requisitos de exactitud y de tiempo hasta alerta comprenden la actuación nominal de un receptor sin falla.
- 4.- Se proporcionan las gamas de valores relativos al requisito de continuidad para operaciones en ruta, de terminal, aproximación inicial, NPA y salida, puesto que es requisito depende de varios factores, incluidos, la operación prevista, la densidad de tránsito, la complejidad del espacio aéreo y la disponibilidad de ayudas para la navegación de alternativa. El valor más bajo indicado corresponde al requisito mínimo para áreas de poca densidad de tránsito y escasa complejidad del espacio aéreo. El valor máximo proporcionado corresponde a áreas de elevada densidad de tránsito y de gran complejidad del espacio aéreo.
- 5.- Se proporciona una gama de valores de requisitos de disponibilidad puesto que tales requisitos dependen de la necesidad operacional que se basa en varios factores, incluidos, la frecuencia de operaciones, entornos meteorológicos, amplitud y duración de interrupciones de tráfico, disponibilidad de ayudas para la navegación de alternativa, cobertura radar, densidad de tránsito y procedimientos operacionales de inversión. Los valores inferiores indicados corresponden a la disponibilidad mínima respecto a la cual se considera que un sistema es práctico pero inadecuado en sustitución de ayudas para la navegación ajenas al GNSS. Para la navegación en ruta, se proporcionan los valores superiores que bastan para que el GNSS sea la única ayuda de navegación proporcionada en un área. Para la aproximación y la salida, los valores superiores indicados se basan en los requisitos de disponibilidad en los aeropuertos con gran densidad de tránsito, suponiéndose que las operaciones hacia o desde pistas múltiples están afectadas, pero los procedimientos de inversión garantizan la seguridad de las operaciones.
- 6.- Este requisito es más estricto que la exactitud necesaria para los tipos RNP asociados pero está claramente dentro de los límites de exactitud en cuanto a la actuación que pueden lograrse mediante el GNSS.

- 7.- Se especifican una gama de valores para aproximaciones de precisión de Categoría I. El requisito de 4,0 m (13 ft) se basa en especificaciones para el ILS y representan una deducción conservadora de estas últimas.
- 8.- Los términos APV-I y APV-II se refieren a dos niveles de operaciones de aproximación y aterrizaje con guía vertical (APV) por GNSS, y no se prevee necesariamente que estos términos sean utilizados para las operaciones.

Tabla 2.3

**POTENCIA DE LA RADIODIFUSIÓN GBAS
TRANSMITIDA EN CANALES ADYACENTES**

Canal	Potencia relativa	Potencia máxima
1° adyacente	- 40dBc	12 dBm
2° adyacente	- 65dBc	-13 dBm
4° adyacente	- 74 dBc	-22 dBm
8° adyacente	- 88,5 dBc	-36,5 dBm
16° adyacente	- 101,5 dBc	-49,5 dBm
32° adyacente	-105 dBc	-53 dBm
64° adyacente	-113 dBc	-61 dBm
76° adyacente y más allá	-115 dBc	-63 dBm

Notas:

- 1.- Se aplica la máxima potencia, si la potencia autorizada del transmisor excede de 150 W.
- 2.- La relación es lineal entre puntos aislados adyacentes, designados mediante los canales adyacentes anteriormente señalados.

Tabla 2.4

EMISIONES NO DESEADAS DE LA RADIODIFUSIÓN GBAS

Frecuencia	Nivel relativo de emisión no deseada (Nota 2)	Nivel máximo de emisión no deseada (Nota 1)
9 kHz a 150 kHz	-93 dBc (Nota 3)	-55 dBm/1 kHz (Nota 3)
150 kHz a 30 MHz	-103 dBc (Nota 3)	-55 dBm/10 kHz (Nota 3)
30 MHz a 106,125 MHz	-115 dBc	-57dBm/100kHz
106,425 MHz	-113 dBc	-55 dBm/100 kHz
107,225 MHz	-105 dBc	-47 dBm/100 kHz
107,625 MHz	-101,5 dBc	-53,5 dBm/10 kHz
107,825 MHz	-88,5 dBc	-40,5 dBm/10 kHz
107,925 MHz	-74 dBc	-36 dBm/1 kHz
107,9625 MHz	-71 dBc	-33 dBm/1 kHz
107,975 MHz	-65 dBc	-27 dBm/1 kHz
118,000 MHz	-65 dBc	-27 dBm/1 kHz
118,0125 MHz	-71 dBc	-33 dBm/1 kHz
118,050 MHz	-74 dBc	-36 dBm/1 kHz
118,150 MHz	-88,5 dBc	-40,5 dBm/10 kHz
118,350 MHz	-101,5 dBc	-53,5 dBm/10 kHz
118,750 MHz	-105 dBc	-47 dBm/100 kHz
119,550 MHz	-113 dBc	-55 dBm/100 kHz
119,850 MHz a 1 GHz	-115 dBc	-57dBm/100 kHz
1 GHz a 1,7 GHz	-115 dBc	- 47 dBm/1 MHz

Notas:

- 1.- El nivel máximo de emisión no deseada (potencia absoluta), se aplica si la potencia de transmisor autorizada excede de 150 W.
- 2.- El nivel relativo de emisión no deseada ha de calcularse utilizando el mismo ancho de banda para las señales deseadas y para las no deseadas.
- 3.- Este nivel esta impulsado por limitaciones de medición. Se prevé que la actuación real sea mejor.
- 4.- La relación es lineal entre puntos aislados adyacentes designados mediante los canales adyacentes anteriormente indicados.

VOLUMEN III
PROCEDIMIENTOS DE COMUNICACIONES

CAPÍTULO 1

**DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS RELATIVAS
A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS**

1.1 DIVISIÓN DEL SERVICIO

El Servicio de Telecomunicaciones Aeronáuticas se dividirá en:

- a) Servicio fijo aeronáutico;
- b) Servicio móvil aeronáutico;
- c) Servicio de radionavegación aeronáutica;
- d) Servicio de radiodifusión aeronáutica

1.2 TELECOMUNICACIONES ACCESO

Todas las estaciones de telecomunicaciones aeronáuticas de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) estarán protegidas contra el acceso físico no autorizado.

1.3 HORAS DE SERVICIO

1.3.1 La autoridad aeronáutica notificará las horas normales de servicio de las estaciones y oficinas del servicio nacional e internacional de telecomunicaciones aeronáuticas, que estén bajo su control, a los organismos de telecomunicaciones aeronáuticas que hayan designado las demás administraciones interesadas para recibir esta información.

1.3.2 Cualquier cambio en las horas normales de servicio se notificará por la autoridad aeronáutica, siempre que sea necesario y factible antes de que tal cambio tenga efecto, a los organismos de telecomunicaciones aeronáuticas que hayan designado las demás administraciones interesadas para recibir esta información. Dichos cambios se divulgarán también, siempre que sea necesario y factible, en los NOTAM.

CAPITULO 2

PROCEDIMIENTOS GENERALES DEL SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS

2.1 GENERALIDADES

Los procedimientos descritos en este Capítulo tienen carácter general y se aplicarán, donde corresponda, a los demás capítulos de este Volumen.

2.2 PRÓRROGA DEL SERVICIO

Las estaciones del servicio de telecomunicaciones aeronáuticas extenderán sus horas normales de servicio, cuando así lo disponga la autoridad aeronáutica, para atender las necesidades de las operaciones de vuelo.

2.3 ACEPTACIÓN, TRANSMISIÓN Y ENTREGA DE MENSAJES

2.3.1 Solamente aquellos mensajes comprendidos dentro de las categorías especificadas en este reglamento, se aceptarán para su transmisión por el servicio de telecomunicaciones aeronáuticas.

2.3.2 La responsabilidad de determinar si un mensaje es aceptable, corresponderá a la estación de telecomunicaciones aeronáuticas que origina el mensaje.

2.3.3 Una vez que el mensaje se considere aceptable, se transmitirá, retransmitirá y entregará de conformidad con la clasificación de prioridad y sin discriminación o demora indebida.

2.3.4 Los mensajes entregados para las empresas explotadoras de aeronaves serán aceptados únicamente si los presenta a la estación de Telecomunicaciones, en la forma aquí prescrita, un representante autorizado de la empresa, o si se reciben de ésta por un circuito autorizado.

2.3.5 Las estaciones del Servicio de Telecomunicaciones Aeronáuticas serán responsables de la entrega de los mensajes al destinatario o destinatarios que se encuentren dentro de los límites del aeródromo o aeródromos a que sirva la estación en cuestión y, fuera de esos límites, solamente al destinatario o destinatarios que se haya convenido mediante arreglos especiales con la Administración correspondiente. Los mensajes se entregarán en forma escrita o mediante copia por otros medios permanentes prescritos por la DGAC.

2.3.6 Los mensajes del Servicio Móvil Aeronáutico, procedentes de aeronaves en vuelo, que necesiten ser transmitidos por la red de Telecomunicaciones fijas aeronáuticas para su entrega serán preparados nuevamente por la estación de Telecomunicaciones Aeronáuticas en la forma de mensaje AFTN, antes de transmitirlos por la red.

2.3.7 Los mensajes (incluso las aeronotificaciones) sin ninguna dirección concreta, que contengan información meteorológica, recibidos de una aeronave en vuelo, se enviarán sin demora a la oficina meteorológica correspondiente al punto en que se recibían.

2.3.8 Los mensajes (incluso las aeronotificaciones) sin ninguna dirección concreta, que contengan información de los Servicios de Tránsito Aéreo, recibidos de una aeronave en vuelo, se enviarán sin demora a la dependencia de los Servicios de Tránsito Aéreo correspondiente a la estación de Telecomunicaciones que reciba el mensaje.

2.4 SISTEMA HORARIO

Todas las estaciones del servicio de telecomunicaciones aeronáuticas usarán el tiempo universal coordinado (UTC).

2.5 REGISTRO DE COMUNICACIONES

En cada estación del Servicio de Telecomunicaciones Aeronáuticas se llevará un registro de telecomunicaciones escrito o automático del tráfico transmitido y recibido, los que se conservarán por un período no menor a 30 días.

2.6 USO DE ABREVIATURAS Y CÓDIGOS

En el servicio de telecomunicaciones aeronáuticas se emplearán las abreviaturas, códigos y alfabetos internacionales aprobados por la OACI siempre que sean apropiados y su uso simplifique y facilite las comunicaciones.

2.7 CANCELACION DE MENSAJES

Los mensajes se cancelarán solamente por petición expresa del originador del mensaje.

CAPITULO 3

SERVICIO FIJO AERONÁUTICO (AFS)

3.1 GENERALIDADES

3.1.1 El servicio fijo aeronáutico materializado a través de la Red digital, comprenderá los siguientes sistemas y aplicaciones utilizados para las comunicaciones tierra-tierra:

- a) Circuitos y redes orales directas ATS;
- b) Red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN);
- c) Los servicios de tratamientos de mensajes de los servicios de tránsito aéreo (ATS);
- d) Las comunicaciones entre Centros (ICC)

3.1.2 Contenido permitido en los mensajes del servicio fijo aeronáutico

3.1.2.1 Los mensajes escritos del servicio fijo aeronáutico se ajustarán a lo establecido en el párrafo 2.6.

3.1.2.2 En los mensajes orales se utilizará la fraseología reglamentaria, debiendo usarse el alfabeto fonético internacional para deletrear nombres propios, abreviaturas, palabras y cifras de difícil pronunciación, debiendo efectuarse las transmisiones en forma concisa y en un tono de conversación normal.

3.1.2.3 El remitente evitará el empleo del lenguaje claro cuando sea posible reducir el texto mediante el uso de abreviaturas y códigos establecidos. No se emplearán palabras innecesarias, tales como expresiones de cortesía y pie de firma del remitente.

3.2 CIRCUITOS ORALES DIRECTOS ATS

Las disposiciones relativas a las comunicaciones orales directas ATS están contenidas en el Reglamento Servicios de Tránsito Aéreo, DAR 11.

3.3 RED DE TELECOMUNICACIONES FIJAS AERONÁUTICAS (AFTN)

3.3.1 Generalidades

La AFTN proporciona un servicio de transmisión, almacenamiento y retransmisión de mensajes de texto, utilizando las señales del Alfabeto telegráfico internacional número dos (ITA-2).

3.3.2 Contenido permitido en los mensajes del servicio fijo aeronáutico

Se permiten los caracteres siguientes en los mensajes de texto:

Letras : A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Cifras : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Otros signos :

- (guión)

- ? (Interrogación)
- : (Dos puntos)
- ((Abre paréntesis)
-) (Cierre paréntesis)
- . (Punto y aparte, punto)
- , (coma, coma de indicación de decimales)
- ' (apóstrofo)
- = (doble guión o signo igual)
- / (Raya de fracción)
- + (signo más)

No se emplearán en los mensajes caracteres distintos a los arriba enumerados, a menos que sea absolutamente indispensable para la comprensión del texto. Cuando se usen, se deletrearán completamente.

3.3.3 Categorías de mensajes

La red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas cursará las siguientes categorías de mensajes:

- a) De socorro (prioridad SS):
Esta categoría de mensajes comprenderá los transmitidos por las estaciones móviles en los que se comuniquen que están amenazados de un peligro grave e inminente, y todos los demás mensajes relativos a la ayuda inmediata que necesite la estación móvil en peligro.
- b) De urgencia (prioridad DD):
Esta categoría comprenderá los mensajes relativos a la seguridad de una aeronave u otro vehículo o de una persona a bordo o a la vista.
- c) Relativos a la seguridad de vuelo (prioridad FF), que consideran mensajes:
 - 1.- de movimiento y control,
 - 2.- originados por una empresa explotadora de aeronaves, de interés inmediato para las aeronaves en vuelo o aquellas que se preparan para la salida.
 - 3.- meteorológicos de información sigmet, airmet, cenizas volcánicas, ciclones y pronósticos enmendados.
- d) Meteorológicos (prioridad GG):
Esta categoría abarcará los mensajes relativos a pronósticos meteorológicos y observaciones e informes especiales.
- e) Relativos a la regularidad de vuelo (prioridad GG) que consideran aquellos aspectos relacionados con la carga de la aeronave, horarios de operación, servicios que han de proporcionarse a las mismas;
- f) De los servicios de información aeronáutica (prioridad GG) que consideran los Notams, Snowtams y Ashtams;
- g) Aeronáuticos administrativos (prioridad KK)

Relativos a la operación o el mantenimiento de las instalaciones y servicios para la seguridad o la regularidad de las operaciones de aeronaves, funcionamiento de los servicios de telecomunicaciones y de intercambio entre autoridades aeronáuticas;

- h) De servicio (prioridad apropiado)
 Considera los relacionados con obtención de información o verificación de mensajes

3.3.4 Orden de prioridad

El orden de prioridad para la transmisión de mensajes en la AFTN será el siguiente:

Prioridad de transmisión	Indicador de prioridad
1	SS
2	DD FF
3	GG KK

3.3.5 Encaminamiento de los mensajes

3.3.5.1 Todas las comunicaciones se encaminarán por la vía más rápida de que se disponga para efectuar su entrega al destinatario.

3.3.5.2 En caso de necesidad, se harán arreglos determinados previamente para procurar un encaminamiento de desviación, a fin de acelerar el movimiento del tráfico de comunicaciones.

El Centro de Conmutación Automática de Mensajes (CCAM) dispondrá de las listas de encaminamiento de desviación apropiadas y las utilizará cuando sea necesario.

3.3.6 Supervisión del tráfico de mensajes

3.3.6.1 Continuidad del tráfico de mensajes. La estación receptora verificará la identificación de transmisión de los mensajes que reciba para verificar de que son consecutivos los números de orden de canal.

3.3.6.2 Cuando la estación receptora observe que faltan uno o más números de orden en el canal, enviará un mensaje completo de servicio al CCAM solicitando la repetición de él o los mensajes faltantes. El texto de este mensaje de servicio incluirá la señal QTA, la señal de procedimientos MIS seguida de la identificación de una o más transmisiones faltantes.

3.3.7 Falla de las comunicaciones

3.3.7.1 En caso de fallar la comunicación en un circuito cualquiera del servicio fijo, la estación interesada tratará de reestablecer el contacto tan pronto como sea posible.

3.3.7.2 Si fallan estas tentativas se permitirá el uso de cualquier canal aeroterrestre de que se disponga, solamente como medida excepcional y transitoria cuando se tenga la seguridad de no interferir las comunicaciones de las aeronaves en vuelo.

3.3.7.3 Toda estación que se vea afectada por una interrupción del circuito o falla del equipo, lo notificará inmediatamente a las estaciones con las cuales tenga comunicación directa, si la interrupción va afectar el tráfico cursado por ellas. También se notificarán a éstas la reanudación de las condiciones normales.

3.3.8 Conservación de los registros del tráfico de la AFTN durante largos períodos

3.3.8.1 Las estaciones fijas aeronáuticas con terminales IAT, conservarán copias y registros de todos los mensajes completos transmitidos y recibidos por la red AFTN, durante un período no menor a 30 días.

3.3.9 Formato de los mensajes

3.3.9.1 Todos los mensajes contendrán los componentes de acuerdo a los protocolos ITA-2, utilizando un procedimiento basado en caracteres y que consta de las siguientes partes.

Parte del mensaje	Componente de parte del mensaje
Encabezamiento	Señal de comienzo de mensaje (ZCZC)
	Identificación de transmisión (número de canal y circuito)
Dirección	Indicador de prioridad
	Indicador de destinatarios de 8 letras (indicador de lugar o telegráfico), máximo 21 direcciones
Procedencia	Día y hora de depósito (UTC)
	Indicador de remitente de 8 letras (Indicador de lugar o telegráfico)
	Alarma de prioridad
Texto	Formato libre utilizado que no excederá de 1800 caracteres
Fin	Alimentación de página y la señal de fin de mensaje (NNNN)

Formato del mensaje ITA-2

La longitud de los mensajes AFTN incluyendo todos los caracteres impresos y no impresos del mensaje, desde la señal de comienzo (ZCZC) hasta el fin del mensaje (NNNN), no excederá de 2100 caracteres.

3.4 SERVICIO DE TRATAMIENTO DE MENSAJES ATS (ATSMHS)

- 3.4.1 El servicio de mensajes ATS de la aplicación del servicio de tratamiento de mensajes ATS (Servicios de Tránsito Aéreo) (ATSMHS) se utilizará para el intercambio de mensajes ATS entre usuarios por la interred de la Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATN).
- 3.4.2 El servicio de mensajes ATS comprendido en la aplicación de servicio de tratamiento de mensajes ATS estará destinado a proporcionar servicio de mensajes genéricos en el servicio de Comunicaciones de interred (ICS) de la Red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN). Asimismo podrá utilizarse como un sistema de comunicaciones para las aplicaciones de usuarios que se comunican en la ATN.
- 3.4.3 Los sistemas de extremo ATN que llevan a cabo servicios de tratamiento de mensajes ATS son:
- a) un servidor de mensajes ATS;
 - b) un agente de usuario de mensajes ATS; y
 - c) una cabecera AFTN/AMHS (red de Telecomunicaciones fijas aeronáuticas/sistema de tratamiento de mensajes ATS)

3.5 COMUNICACIONES ENTRE CENTROS (ICC)

- 3.5.1 Las Comunicaciones entre Centros (ICC) se utilizarán para intercambiar mensajes ATS entre usuarios de servicio de tránsito aéreo por la interred de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN).
- 3.5.2 El conjunto de aplicaciones ICC permitirá el intercambio de información en apoyo de los siguientes servicios operacionales:
- a) notificación de vuelos;
 - b) coordinación de vuelos;
 - c) transferencia de control y comunicaciones;
 - d) planificación de vuelos;
 - e) gestión del espacio aéreo;
 - f) gestión de la afluencia del tránsito aéreo.
- 3.5.3 La aplicación de comunicaciones de datos entre instalaciones ATS (AIDC) es, estrictamente una aplicación de control de tránsito aéreo (ATC) para el intercambio de información táctica de control entre dependencias ATS. No apoya el intercambio de información con otras oficinas o instalaciones.
- 3.5.4 La aplicación de comunicaciones de datos entre instalaciones ATS (AIDC) apoya los siguientes servicios operacionales:
- a) notificación de vuelos;
 - b) coordinación de vuelos;
 - c) transferencia de control ejecutivo;
 - d) transferencia de comunicaciones; y
 - e) transferencia de información general (datos relativos a vuelos o mensajes de texto libre), es decir, no estructurados.

CAPÍTULO 4

SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO – COMUNICACIONES ORALES

4.1 GENERALIDADES

- 4.1.1 Para los fines de las presentes disposiciones, los procedimientos de comunicaciones aplicables al servicio móvil aeronáutico serán aplicables además, si corresponde, al servicio móvil aeronáutico por satélite.
- 4.1.2 En todas las comunicaciones, se observará la mayor disciplina en todo momento.
- 4.1.3 Se utilizará la fraseología normalizada de la OACI en todas las situaciones para las que se haya especificado. Solo cuando la fraseología normalizada no sea útil para una transmisión prevista, se utilizará un lenguaje claro.
- 4.1.4 Se evitará la transmisión de mensajes distintos de los especificados en el párrafo 4.2, en frecuencias del servicio móvil aeronáutico cuando los servicios fijos aeronáuticos sirvan para el fin deseado.
- 4.1.5 Cuando la estación de una aeronave necesite enviar señales para hacer pruebas o ajustes que puedan interferir en el trabajo de una estación aeronáutica vecina, se obtendrá el consentimiento de esa estación antes de enviar tales señales. Dichas transmisiones se mantendrán al mínimo.
- 4.1.6 Cuando una estación del servicio móvil aeronáutico necesite hacer señales de prueba, ya sea para ajustar un transmisor antes de hacer las llamadas o para ajustar un receptor, no se harán tales señales por más de 10 segundos y consistirán en números hablados (UNO, DOS, TRES, etc.) en radiotelefonía, seguidos del distintivo de llamada de la estación que transmita las señales de prueba. Dichas transmisiones se mantendrán al mínimo.
- 4.1.7 A menos que se disponga lo contrario, la responsabilidad del establecimiento de la comunicación recaerá en la estación que tenga tráfico para transmitir.
- 4.1.8 Después de haber hecho una llamada a la estación aeronáutica, deberá transcurrir un periodo de 10 segundos por lo menos, antes de hacer una segunda llamada. Esto evita transmisiones innecesarias mientras la estación aeronáutica se prepara para contestar a la llamada inicial.
- 4.1.9 Cuando varias estaciones de aeronave llamen simultáneamente a una estación aeronáutica, ésta decidirá el orden en que comunicarán las aeronaves.
- 4.1.10 En las comunicaciones entre las estaciones de aeronaves, la duración de la comunicación se determinará por la estación de aeronave que esté recibiendo, salvo la intervención de una estación aeronáutica. Si dichas comunicaciones se efectúan en la frecuencia ATS, se obtendrá autorización previa de la estación aeronáutica. Dicha solicitud de autorización no es necesaria para intercambios breves.

4.2 CATEGORÍAS DE MENSAJES

4.2.1 Las categorías de mensajes cursados por el servicio móvil aeronáutico, el orden de prioridad de establecimiento de las comunicaciones y la transmisión de mensajes se ajustarán a la siguiente tabla:

Categoría de mensaje y orden de prioridad	Señal radiotelefónica
a) Llamadas de socorro, mensajes de socorro y tráfico de socorro	MAYDAY
b) mensajes de urgencia, incluidos los mensajes precedidos por la señal de transportes sanitarios	PAN, PAN o PAN, PAN MEDICAL
c) Mensajes relativos a la seguridad de los vuelos	--
d) Mensajes meteorológicos	--
e) Mensajes relativos a la regularidad de los vuelos	--

4.2.1.1 Los mensajes generados durante actos de interferencia ilícita se considerarán casos excepcionales ya que puede no ser posible aplicar los procedimientos de comunicación reconocidos que se siguen para determinar la categoría y la prioridad de los mensajes.

4.2.1.2 Los NOTAM corresponderán a cualquiera de las categorías o prioridades de c) a e) inclusive. La adjudicación de prioridad dependerá del contenido del NOTAM y de su importancia para las aeronaves afectadas.

4.2.2 Los mensajes de socorro y el tráfico de socorro se cursarán de acuerdo con las disposiciones contenidas en los procedimientos de detalle.

4.2.3 Los mensajes de urgencia y el tráfico de urgencia, incluso los mensajes precedidos por la señal de transportes sanitarios, se cursarán de acuerdo con las disposiciones contenidas en los procedimientos de detalle.

4.2.4 Los mensajes relativos a la seguridad de los vuelos comprenderán lo siguiente:

- a) mensajes de movimiento y de control;
- b) mensajes originados por una empresa explotadora de aeronaves o por una aeronave, que sean de interés inmediato para una aeronave en vuelo;
- c) aviso meteorológico que sea de interés inmediato para una aeronave en vuelo o que esté a punto de salir (comunicados individualmente o por radiodifusión);
- d) otros mensajes relativos a las aeronaves en vuelo o que estén a punto de salir.

- 4.2.5 Los mensajes meteorológicos comprenderán información meteorológica destinada a las aeronaves o procedente de las mismas, que no sea la contenida en el inciso c) del párrafo anterior.
- 4.2.6 Los mensajes relativos a la regularidad de los vuelos comprenderán lo siguiente:
- a) mensajes relativos al funcionamiento o mantenimiento de las instalaciones o servicios indispensables para la seguridad o regularidad de la operación de las aeronaves;
 - b) mensajes relativos a los servicios que han de prestarse a las aeronaves;
 - c) instrucciones a los representantes de empresas explotadoras de aeronaves respecto a las modificaciones que deban hacerse en los servicios a pasajeros y tripulaciones, a causa de desviaciones inevitables del horario normal de operaciones. No son admisibles en este tipo de mensaje las solicitudes individuales de pasajeros o tripulantes;
 - d) mensajes relativos a los aterrizajes extraordinarios que tengan que hacer las aeronaves;
 - e) mensajes relativos a piezas y materiales requeridos urgentemente para las aeronaves;
 - f) mensajes relativos a cambios del horario de operación de las aeronaves.
- 4.2.6.1 A las dependencias de los servicios de tránsito aéreo que utilicen canales de comunicación directa entre piloto y controlador sólo se les exigirá que cursen mensajes de regularidad de los vuelos cuando no haya otros canales disponibles para cursar tales mensajes y esto pueda hacerse sin interferir con el papel principal de dichas dependencias.
- 4.2.7 Los mensajes que tengan la misma prioridad deberán transmitirse, normalmente, en el orden en que se han recibido para transmisión.
- 4.3 CANCELACIÓN DE MENSAJES**
- 4.3.1 Transmisiones incompletas**
- 4.3.1.1 Si no se ha transmitido completamente un mensaje cuando se reciban instrucciones para cancelarlo, la estación que transmite el mensaje avisará a la estación receptora que haga caso omiso de la transmisión incompleta. Esto se hará en radiotelefonía, usando una frase apropiada.
- 4.3.2 Transmisiones completas**
- 4.3.2.1 Cuando se suspenda la transmisión de un mensaje completo, hasta que se haga la corrección, y sea necesario informar a la estación receptora que no tome ninguna medida para dar curso al mismo, o cuando no pueda hacerse entrega de la nueva retransmisión, deberá cancelarse la transmisión. Esto deberá hacerse en radiotelefonía usando una frase apropiada.
- 4.3.3 La estación que cancele la transmisión de un mensaje será responsable de cualquier otra medida que deba tomarse.

CAPÍTULO 5**SERVICIO DE RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA****5.1 GENERALIDADES**

El servicio de radionavegación aeronáutico abarca todos los tipos y sistemas de radioayudas para la navegación utilizados en el servicio aeronáutico nacional.

- 5.2 Se adoptarán las disposiciones pertinentes para que la dependencia local del servicio de Información aeronáutica reciba sin demora la información esencial relativa a aquellos cambios en la categoría operacional de las ayudas no visuales que se necesitan para las instrucciones previas al vuelo y para su adecuada difusión en conformidad con las disposiciones del Reglamento Servicio de Información Aeronáutica DAR 15.

CAPÍTULO 6

SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN AERONÁUTICA

6.1 GENERALIDADES

6.1.1 El servicio de radiodifusión aeronáutica deberá suministrarse cuando se determine que existe necesidad de él, para proporcionar al piloto información acerca de las condiciones operacionales en un aeródromo, permitiéndole hacer una oportuna evaluación operacional de su capacidad de aproximación y aterrizaje en dicho aeródromo y se basará en la necesidad de reducir el volumen de comunicaciones aeroterrestres en los canales ATS, a niveles manejables.

6.1.2 Frecuencias y horarios

Las radiodifusiones de información actualizada a las aeronaves se suministrarán por la DGAC, en una frecuencia HF o VHF del servicio móvil aeronáutico o bien por los canales radiotelefónicos del VOR en horarios predeterminados. Esta información se publicará en el AIP y todo cambio se publicará por medio de NOTAM por lo menos dos semanas antes de efectuarlo. En caso de una situación de emergencia que obligue a un cambio de frecuencia, se efectuará una publicación de NOTAM lo antes posible.

6.2 RADIODIFUSIONES DEL SERVICIO AUTOMÁTICO DE INFORMACIÓN DE TERMINAL (ATIS) Y DEL SERVICIO AUTOMÁTICO DE INFORMACIÓN TERMINAL POR ENLACE DE DATOS (ATIS-D)

6.2.1 Se suministrará automáticamente información actualizada a las aeronaves que lleguen y salen en forma continua o en un horario especificado del día mediante radiodifusiones vocales y repetitivas.

6.2.2 Los textos de los mensajes ATIS / ATIS-D contendrán información relativa a las condiciones meteorológicas, estado operacional de las instalaciones y servicios relacionados con la pista en uso, indicando claramente el aeródromo que emite y el horario de actualización de la información.

6.2.3 Los idiomas a usarse en los textos de los mensajes ATIS / ATIS-D serán español e inglés alternadamente.

6.2.4 El ATIS-voz se complementará con el ATIS-datos cuando la DGAC determine que hay un número suficiente de aeronaves debidamente equipadas para acceder a este servicio y que exista congestión de los canales aeroterrestres ATC durante los períodos punta del tránsito en un aeródromo.

CAPÍTULO 7

SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO COMUNICACIONES POR ENLACE DE DATOS

7.1 GENERALIDADES

7.1.1 Las disposiciones del presente capítulo se aplicarán principalmente a las comunicaciones por enlace de datos controlador piloto (CPDLC) pudiendo ser utilizadas en otras aplicaciones de enlace de datos incluidos los servicios de información de vuelo.

7.1.2 Composición de los mensajes de enlaces de datos

7.1.2.1 El texto de los mensajes se redactará en lenguaje claro utilizando las abreviaturas y códigos aprobados por la OACI, evitándose el uso de lenguaje claro cuando pueda reducirse su texto utilizando las abreviaturas y códigos apropiados. No se utilizarán palabras o frases no esenciales como expresiones de cortesía y pie de firma.

7.1.2.2 En la redacción de los mensajes se permiten los caracteres especificados en el Capítulo 3 párrafo 3.3.2.

7.1.2.3 En la composición de los mensajes deberá tenerse en cuenta las consecuencias de la actuación humana que pudieran influir en la recepción y comprensión precisas de los mensajes.

7.1.3 Presentación en pantalla de mensajes de enlace de datos

7.1.3.1 Los sistemas de tierra y de a bordo permitirán la presentación adecuada de los mensajes, permitiendo imprimirlos y almacenarlos de forma que puedan recuperarse oportuna y convenientemente en caso necesario.

7.1.3.2 La presentación en pantalla de los mensajes de enlace de datos se hará en idioma inglés o español.

7.2 PROCEDIMIENTOS CPDLC.

7.2.1 Los sistemas de tierra y de abordó proporcionarán a los controladores y a los pilotos la capacidad de revisar, validar, enviar y de ser aplicable, acusar recibo de cualquier mensaje operacional.

7.2.2 Se proporcionará al controlador la capacidad de responder a los mensajes, incluidas las emergencias, expedir autorizaciones, instrucciones, asesoramiento, solicitar y proporcionar información, según corresponda.

7.2.3 Se proporcionará al piloto la capacidad de responder a los mensajes, solicitar autorizaciones e información, hacer notificaciones y declarar o cancelar emergencias.

7.2.4 Se proporcionará al piloto y al controlador la capacidad de intercambiar mensajes de texto libre.

7.2.5 A menos que la autoridad ATS competente lo especifique de otro modo, no se requerirá la colación oral de los mensajes CPDLC.

7.2.6 Establecimiento de CPDLC

7.2.6.1 El controlador y el piloto serán informados siempre que se establezca con éxito la CPDLC.

7.2.6.2 El piloto tendrá la capacidad de identificar la dependencia de control de tránsito aéreo que proporciona el servicio, en cualquier momento que lo necesite.

7.2.6.3 El controlador y el piloto serán informados cuando se disponga de CPDLC para uso en operaciones, al iniciarse el enlace así como al reanudarse una CPDLC después de una falla.

7.2.6.4 Cuando el sistema de a bordo detecta que se dispone de CPDLC para uso en operaciones, enviará el elemento de mensaje CPDLC en enlace descendente CURRENT DATA AUTHORITY.

7.2.7 CPDLC iniciada a bordo

7.2.7.1 Si una dependencia ATC recibe una solicitud imprevista de CPDLC de una aeronave, obtendrá de esta aeronave las circunstancias que llevan a la solicitud para determinar las medidas ulteriores.

7.2.7.2 Si una dependencia ATC rechaza una solicitud de CPDLC, proporcionará al piloto el motivo del rechazo utilizando un mensaje CPDLC apropiado.

7.2.8 CPDLC iniciada por dependencia ATC

7.2.8.1 La dependencia ATC solamente establecerá una CPDLC con una aeronave si la aeronave no tiene establecido ningún enlace CPDLC o si está autorizada por la dependencia ATC que actualmente tiene establecida una CPDLC con la aeronave.

7.2.8.2 Cuando se rechaza por una aeronave una solicitud de CPDLC, se proporcionará el motivo del rechazo utilizándose el elemento de mensaje CPDLC en enlace descendente NOT CURRENT DATA AUTHORITY o el elemento de mensaje NOT AUTHORIZED NEXT DATA AUTHORITY, según corresponda. Los procedimientos locales dictarán si el motivo del rechazo ha sido presentado al controlador. No se permitirá ningún otro motivo para rechazar a bordo el inicio de la CPDLC por la dependencia ATC.

7.2.9 Intercambio de mensajes CPDLC operacionales

7.2.9.1 El controlador o el piloto construirán los mensajes CPDLC utilizando el conjunto de mensajes definido, un mensaje de texto libre o una combinación de ambos.

7.2.9.2 Si se negocia subsiguientemente por voz un mensaje CPDLC que requiere una respuesta operacional, se enviará una respuesta apropiada de cierre del mensaje CPDLC, para asegurarse de que existe la adecuada sincronización del diálogo CPDLC.

7.2.9.3 La composición de un mensaje CPDLC no excederá de cinco elementos del mensaje, dos de los cuales podrán incluir la variable de autorización de ruta.

- 7.2.9.4 Los sistemas de tierra CPDLC y los sistemas de a bordo serán capaces de utilizar los atributos de urgencia y alerta de los mensajes CPDLC para modificar las presentaciones a fin de señalar la atención a mensajes de más elevada prioridad.
- 7.2.9.5 El atributo de urgencia describirá los requisitos de puesta en secuencia para los mensajes recibidos que aparecen en la pantalla del usuario de extremo. En la tabla 7-1 figuran los tipos de urgencia.
- 7.2.9.6 El atributo de alerta describirá el tipo de alerta que se requiere al recibir el mensaje. En la tabla 7-2 figuran los tipos de alerta.
- 7.2.9.7 El atributo de respuesta describirá las respuestas válidas para un elemento dado del mensaje. En la tabla 7-3 figuran los tipos de respuesta para los mensajes en enlace ascendente y en la tabla 7-4, los correspondientes al enlace descendente.

Tabla 7-1
Atributo de Urgencia (enlace ascendente y enlace descendente)

Tipo	Descripción	Precedencia
D	Socorro	1
U	Urgente	2
N	Normal	3
L	Baja	4

Tabla 7-2
Atributo de alerta (enlace ascendente y enlace descendente)

Tipo	Descripción	Precedencia
H	Alta	1
M	Media	2
L	Baja	3
N	Ningún requisito de alerta	4

Tabla 7-3
Atributo de respuesta (enlace ascendente)

Tipo	Respuesta requerida	Respuestas válidas	Precedencia
W/U	Si	WILCO, UNABLE, STANDBY, NOT CURRENT DATA AUTHORITY, NOT AUTHORIZED NEXT DATA AUTHORITY, LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (sólo si se requiere), ERROR	1
A/N	Si	AFFIRM, NEGATIVE, STANDBY, NOT CURRENT DATA AUTHORITY, NOT AUTHORIZED NEXT DATA AUTHORITY, LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (sólo si se requiere), ERROR	2
R	Si	ROGER, UNABLE, STANDBY, NOT CURRENT DATA AUTHORITY, NOT AUTHORIZED NEXT DATA AUTHORITY, LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (sólo si se requiere), ERROR	3
Y	Si	Cualquier mensaje CPDLC de enlace descendente por, LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (sólo si se requiere)	4
N	No, a no ser que se requiera acuse de recibo lógico	LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (sólo si se requiere), NOT CURRENT DATA AUTHORITY, NOT AUTHORIZED NEXT DATA AUTHORITY, ERROR	5

Tabla 7-4
Atributo de respuesta (enlace descendente)

Tipo	Respuesta requerida	Respuestas válidas	Precedencia
Y	Si	Cualquier mensaje CPDLC de enlace ascendente por, LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (sólo si se requiere)	1
N	No, a no ser que se requiera acuse de recibo lógico	LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (sólo si se requiere), SERVICE UNAVAILABLE, FLIGHT PLAN NOT HELD, ERROR	2

7.2.9.8 Cuando un sistema de tierra o de abordaje genera el mensaje CPDLC ERROR, se incluirá en el mensaje el motivo del error.

7.2.9.9 La autoridad ATS competente seleccionará aquellos elementos de mensaje que prestan apoyo a las operaciones en su espacio aéreo. Si la autoridad ATS opta por seleccionar un subconjunto de los elementos del mensaje, y un mensaje recibido no corresponde a este tema, la dependencia ATC responderá mediante el elemento de mensaje en enlace ascendente SERVICE UNAVAILABLE.

7.2.9.10 Cuando lo considere necesario la autoridad ATS competente, se pondrán a disposición del controlador otros mensajes de texto libre previamente formateados para aquellas ocasiones en las que en el conjunto de mensajes CPDLC no se prevén los requisitos específicos. En tales casos, la autoridad ATS competente establecerá una lista de los mensajes de texto libre previamente formateados, en consulta con los explotadores y con otras autoridades ATS interesadas.

7.2.10 Transferencia de CPDLC.

7.2.10.1 Cuando se transfiere una CPDLC, la transferencia de las comunicaciones orales y de CPDLC comenzarán simultáneamente.

7.2.10.2 Cuando una transferencia de CPDLC lleva a modificar la autoridad de datos, y todavía quedan mensajes respecto a los cuales no se ha recibido la respuesta de cierre (es decir, mensajes pendientes), se informará al controlador acerca de la transferencia de CPDLC.

7.2.10.3 Si el controlador necesita transferir a la aeronave sin replicar a un mensaje pendiente en enlace descendente, el sistema tendrá la capacidad de enviar los mensajes de respuesta de cierre. En tales casos, el contenido de cualquier mensaje de respuesta de cierre enviado automáticamente se promulgará en las instrucciones locales.

7.2.10.4 Cuando el controlador decide transferir la aeronave sin recibir respuestas del piloto a cualquier mensaje en enlace ascendente pendiente, el sistema de tierra tendrá la capacidad de cancelar automáticamente el diálogo para cada mensaje antes de la transferencia.

7.2.10.5 El controlador deberá reanudar las comunicaciones orales para explicar cualquier ambigüedad asociada a mensajes pendientes.

7.2.10.6 Cuando una transferencia de CPDLC no lleve a ningún cambio de autoridad de datos y todavía quedan mensajes pendientes, estos mensajes se transmitirán al controlador adecuado o serán cerrados de conformidad con instrucciones locales y, de ser necesario, de cartas de acuerdo.

7.2.11 Presentación de mensajes CPDLC

Las dependencias ATC que utilicen un mensaje CPDLC deberán presentar el texto correspondiente a tal mensaje.

7.2.12 Mensajes de Texto libre

Sólo se utilizarán los mensajes de texto libre previamente formateados.

7.3 PROCEDIMIENTOS EN CASO DE EMERGENCIA, PELIGROS Y FALLA DEL EQUIPO

7.3.1 Cuando se recibe un mensaje de emergencia CPDLC, el controlador dará acuse de recibo de mensaje por los medios más eficientes de que disponga.

7.3.2 Al responder por CPDLC a un informe indicando interferencia ilícita, se utilizará el mensaje en enlace ascendente ROGER 7500.

7.3.3 Cuando se requiere acuse de recibo lógico o repuesta operacional a un mensaje CPDLC y no se recibe tal respuesta, se dará la alerta al piloto o al controlador, según corresponda.

7.4 FALLA DE LA CPDLC

Se dará la alerta al controlador y al piloto acerca de la falla de la CPDLC tan pronto como se detecte dando cumplimiento a los procedimientos establecidos.

7.5 CIERRE INTENCIONAL DE LA CPDLC

7.5.1 Cuando se proyecte un cierre del sistema de la red de comunicaciones o del sistema de tierra CPDLC se publicará un Notam para informar a todas las partes afectadas acerca del período de cierre y, de ser necesario, los detalles de las frecuencias de comunicaciones orales que hayan de utilizarse. Lo anterior se comunicará oralmente a las aeronaves que se encuentran en contacto.

7.5.2 Se proporcionará al controlador y al piloto la capacidad de interrumpir la CPDLC.

7.6 SERVICIO DE ENTREGA DE AUTORIZACIÓN RUTA ABAJO

7.6.1 Solamente el sistema de a bordo iniciará el servicio de entrega de autorización ruta abajo. Se indicará en la iniciación que esta comunicación es solamente para recibir una autorización ruta abajo.

7.6.2 Cuando una dependencia ATC rechaza una solicitud de servicio de entrega de autorización ruta abajo, proporcionará al piloto el motivo del rechazo utilizando el mensaje CPDLC SERVICE UNAVAILABLE.

7.7 FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE ENTREGA DE AUTORIZACIÓN RUTA ABAJO

7.7.1 El controlador y el piloto serán informados acerca de si se dispone del servicio de entrega de autorización ruta abajo para comunicaciones operacionales.

7.7.2 El controlador y el piloto serán informados de la pérdida del servicio de autorización ruta abajo.

7.7.3 Los elementos de mensaje CPDLC que están permitidos para el servicio de entrega de autorización ruta abajo se establecen en los procedimientos correspondientes.

7.7.4 Se indicará claramente al controlador que se ha expedido una solicitud de autorización como solicitud de autorización ruta abajo.

7.7.5 Se indicará claramente al piloto que se ha expedido una autorización como autorización ruta abajo.

7.8 TERMINACIÓN DEL SERVICIO DE ENTREGA DE AUTORIZACIÓN RUTA ABAJO

7.8.1 Solamente el sistema de abordaje iniciará la terminación del servicio de entrega de autorización ruta abajo.

7.8.2 Se terminará el servicio de entrega de autorización ruta abajo con una dependencia ATC siempre que la autoridad de datos ruta abajo se convierta en la autoridad de datos vigente.

VOLUMEN IV

UTILIZACION DEL ESPECTRO DE RADIOFRECUENCIAS
AERONÁUTICAS

CAPÍTULO 1

FRECUENCIAS DE SOCORRO

1.1 FRECUENCIAS DE LOS TRANSMISORES DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO

Los transmisores de localización de emergencia que se lleven de acuerdo con las normas del Reglamento Operación de Aeronaves, DAR 06, funcionarán simultáneamente en 406 MHz y en 121,5 MHz, tanto para aviones de transporte aéreo comercial como para aviación general y helicópteros.

1.2 FRECUENCIAS DE BÚSQUEDA Y SALVAMENTO

Cuando sea necesario utilizar altas frecuencias para búsqueda y salvamento, para fines de coordinación en el lugar del accidente, se emplearán las frecuencias de 3023 kHz y 5680 kHz.

CAPÍTULO 2

UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MENOS DE 30 MHz

2.1 GENERALIDADES

Las Bandas de alta frecuencia atribuidas al servicio móvil aeronáutico se encuentran entre 2,8 MHz y 22 MHz.

2.2 MÉTODO DE OPERACIÓN

2.2.1 En el servicio móvil aeronáutico, para las comunicaciones de voz y de datos que utilicen radiofrecuencias inferiores a 30 MHz comprendidas en las bandas adjudicadas exclusivamente al servicio móvil aeronáutico en ruta (R), se empleará canal simplex (único).

2.2.2 Asignación de canales de banda lateral única.

2.2.2.1 Los canales de banda lateral única se asignarán en conformidad a este reglamento.

2.2.2.2 Para el uso operacional de los canales en cuestión, se deberán considerar las disposiciones que aparecen en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

2.2.2.3 Para las emisiones en radiotelefonía las audiofrecuencias se limitarán a las comprendidas entre 300 Hz y 2700 Hz y el ancho de banda ocupada de las demás emisiones autorizadas no excederá el límite superior de las emisiones de Banda lateral única.

2.2.3 Asignación de frecuencias para las comunicaciones del control de operaciones aeronáuticas.

2.2.3.1 La asignación de las frecuencias para las empresas explotadoras de aeronaves se regirá por las disposiciones del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

2.3 ADMINISTRACIÓN DE FRECUENCIAS NDB

2.3.1 En la administración de las frecuencias NDB deberá considerarse la debida protección contra las interferencias en el límite de las zonas de servicio, asegurando la separación geográfica entre instalaciones que trabajan en frecuencias comunes y/o adyacentes.

2.3.2 La asignación de frecuencias a los radiofaros no direccionales (NDB) utilizados en la navegación de corta y larga distancia se efectuará en las bandas comprendidas para este servicio entre los 200 y 413 kHz, teniendo en cuenta el Plan Regional de la OACI.

2.3.3 La separación de canales será de 1 kHz y el tipo de emisión sin modular identificada por Morse (NON) y emisión continua de portadora durante periodos idénticos (A2A).

CAPÍTULO 3

UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MÁS DE 30 MHz

3.1 UTILIZACIÓN DE LA BANDA DE 117,975 – 137 MHz

3.1.1 Asignación de sub-bandas

La asignación de sub-bandas de frecuencias se indica en la tabla 3-1.

3.1.2 Separación de frecuencias y límites de las frecuencias asignables

3.1.2.1 La separación entre frecuencias asignables en el servicio móvil aeronáutico (R) será de 8,33 kHz o de 25 kHz.

3.1.2.2 La obligación de llevar a bordo equipos diseñados especialmente para el VDL, se establecerá en virtud de acuerdos regionales de navegación aérea.

3.1.2.3 En la banda de 117,975 – 137 MHz, la frecuencia más baja asignable será la de 118 MHz y la más alta de 136,975 MHz.

Tabla 3 –1

Plan de adjudicación de Sub-Bandas VHF del SMA (R)

Sub- banda de frecuencias (MHz)	Utilización	Aplicación
118,0 – 118,925	Nacional	TWR
119,00 – 121,375	Nacional	APP
121,5	Frecuencia de emergencia	Frecuencia de emergencia
121,60 – 121,975	Nacional	SMC
122,00 – 123,05	Nacional	-
123,1	Frecuencia auxiliar SAR	Frecuencia auxiliar SAR
123,15 – 123,675	Nacional	-
123,45	Comunicaciones aire a aire	Comunicaciones aire a aire
123,70 – 126,675	Nacional	ACC
126,7 – 127,575	Nacional	Fines generales (GP)
127,60 – 127,90	Nacional	ATIS
127,950 – 128,80	Nacional	ACC
128,850 – 129,850	Nacional	APP
129,90 – 132,025	Nacional	ACC

132,050 – 132,950	Nacional	ATIS
133,00 – 135,950	Nacional	ACC
136,00 – 136,875	Nacional	-
136,90 – 136,975	Nacional	Reservada para VDL

3.1.3 Frecuencias usadas para determinadas funciones

3.1.3.1 Canal de emergencia

3.1.3.1.1 La frecuencia 121,5 MHz. se usará únicamente para fines de emergencia.

3.1.3.1.2 Se dispondrá de la frecuencia 121,5 MHz en aquellas dependencias que la autoridad ATS competente considere necesario para asegurar la recepción inmediata de las comunicaciones de socorro.

3.1.3.1.3 Cuando sea necesario el empleo de una frecuencia auxiliar a 121,5 MHz, se deberá utilizar la frecuencia de 123,1 MHz.

3.1.3.2 Canal de comunicaciones aire a aire.

Se dispondrá de un canal de comunicaciones VHF aire a aire en la frecuencia de 123,45 MHz que permita que las aeronaves que vuelan por zonas remotas y oceánicas y que se hallen fuera del alcance de las estaciones VHF terrestres, puedan intercambiar la información operacional necesaria que facilite la solución de dificultades operacionales.

3.1.3.3 Canal común de señalización.

La frecuencia 136,975 MHz se reservará para proporcionar un canal común de señalización (CSC) para el enlace digital VHF (VDL) en Modo VDL.

3.1.4 Disposiciones relativas a la asignación de frecuencias VHF y para evitar las interferencias perjudiciales.

3.1.4.1 En el caso de instalaciones VHF que prestan servicio hasta el horizonte radioeléctrico, la separación geográfica entre instalaciones que trabajan en la misma frecuencia será tal, salvo cuando haya una necesidad operativa de utilizar las frecuencias comunes para grupos de instalaciones, que los puntos a las alturas de protección y en el límite de alcance efectivo de servicio de cada instalación estén separados por distancias que no sean inferiores a las requeridas para proporcionar la relación de señal deseada a no deseada de 20 dB.

3.1.4.2 En el caso de las instalaciones VHF que den servicio más allá del horizonte radioeléctrico, excepto cuando exista un requisito operativo para el uso de frecuencias comunes en grupos de instalaciones, la planificación de las operaciones de canal común se hará de tal modo que los puntos situados en las alturas de protección y en los límites del área de servicio funcional de cada instalación, estén separados por

distancias no inferiores a la suma de las distancias desde cada punto hasta su respectivo horizonte radioeléctrico.

3.1.4.3 Las frecuencias de la banda móvil aeronáutica VHF se asignarán de modo tal que causen la menor interferencia a las instalaciones para los servicios aéreos internacionales que operen en esta banda.

3.1.4.4 A fin de evitar interferencia perjudicial a otras estaciones, la cobertura de comunicación proporcionada por un transmisor VHF terrestre se mantendrá al mínimo compatible correspondiente a su función.

3.1.5 Método de operación

Se utilizará la operación simplex de canal único en la banda VHF de 117,975 – 137 MHz en todas las estaciones que suministren servicio a aeronaves dedicadas a la navegación aérea internacional.

3.2 UTILIZACIÓN DE LA BANDA DE 108 – 117,975 MHz

3.2.1 La adjudicación en bloque de la banda de frecuencias de 108 – 117,975 MHz será la siguiente:

3.2.1.1 Banda de 108 – 111,975 MHz:

- a) ILS;
- b) VOR, a condición de que:
 - 1.- No se ocasione al ILS interferencia perjudicial de canal adyacente;
 - 2.- Sólo se usen frecuencias que terminen, bien en décimas pares o en décimas pares más una vigésima de MHz.
- c) Sistema de aumentación basado en tierra (GBAS) del GNSS siempre que no se ocasione al ILS y al VOR interferencia perjudicial.

3.2.1.2 Banda de 111,975 – 117,975 MHz:

- a) VOR;
- b) Sistema de aumentación basado en tierra (GBAS) del GNSS siempre que no se ocasione al ILS y al VOR interferencia perjudicial.

3.2.2 Despliegue de frecuencias. La separación geográfica entre instalaciones que funcionen en las mismas frecuencias adyacentes, se basará en los criterios siguientes:

- a) Los radios de servicio funcional necesarios de las instalaciones;
- b) La altitud de vuelo máxima de las aeronaves que usen las instalaciones;
- c) La conveniencia de mantener la altitud IFR mínima tan baja como el terreno lo permita.

3.3 UTILIZACIÓN DE LA BANDA DE FRECUENCIAS DE 960 – 1215 MHz PARA EL DME

3.3.1 Los canales DME en operación, que se distinguen por el sufijo “X” que aparecen en el Volumen II, Tabla A, se elegirán de modo general sin restricciones.

Tabla 3 – 2

Grupo	Canales	Canales VHF asociados por pares	Observaciones	Procedimiento de asignación
1	PAR 18X a 56X	ILS, separación de 100 kHz	Se utilizaría normalmente si un único DME forma un par con el ILS	

ARTÍCULO TRANSITORIO

No obstante lo señalado en el Volumen IV, párrafo 1.1 los transmisores de localización de emergencia que se lleven de acuerdo con las normas del Reglamento Operación de Aeronaves, DAR-06, funcionarán, tanto en 406 MHz como en 121.5 MHz, o sólo en 121.5 MHz hasta el 31 de diciembre del 2006, para el caso de aviones de transporte aéreo comercial y hasta el 31 de Diciembre del 2008 para los de aviación general y helicópteros.
