

**DIRECCION NACIONAL DE AVIACION CIVIL
E INFRAESTRUCTURA AERONAUTICA
(DINACIA)**

REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

RAU CNS

**Reglamento de Telecomunicaciones
Aeronáuticas.**

RAU – CNS

Reglamento de Telecomunicaciones Aeronáuticas
Registro de revisiones

Guía de Revisiones al RAU CNS				
No. Revisión	Página	Fecha de Aplicación	Fecha de Inserción	Insertado por:

Página

GUIA DE REVISIONES AL RAU CNS	I
INDICE RAU	II
LISTA DE PAGINAS EFECTIVAS	IV
SUBPARTE A RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACION.....	1
CNS.1 APLICABILIDAD.....	1
CNS.3 DEFINICIONES.....	1
CNS.5 DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN.....	7
CNS.7 RELATIVO A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN.....	9
CNS.9 CONSIDERACIONES SOBRE FACTORES HUMANOS.....	9
CNS.11 REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE RADIOAYUDAS.....	9
CNS.13 DOCUMENTACIÓN EN LAS ESTACIONES DE LAS RADIOAYUDAS.....	10
CNS.15 INFORMACIÓN SOBRE ESTADO DE RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN.....	10
CNS.17 FUENTE SECUNDARIA DE ENERGÍA PARA LAS RADIOAYUDAS A LA NAVEGACIÓN.....	10
CNS.19 ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACION.....	11
CNS.21 LOCALIZADOR VHF Y MONITOR.....	13
CNS.23 CARACTERÍSTICAS DE INMUNIDAD A LA INTERFERENCIA. RECEPTORES LOCALIZADOR ILS.....	20
CNS.25 EQUIPO DE TRAYECTORIA DE PLANEAMIENTO UHF Y MONITOR.....	21
CNS.27 PARES DE FRECUENCIAS DEL LOCALIZADOR VS. TRAYECTORIA DE PLANEAMIENTO.....	25
CNS.29 RADIOBALIZAS VHF.....	25
CNS.31 ESPECIFICACIÓN PARA EL RADIOFARO OMNIDIRECCIONAL VHF (VOR).....	26
CNS.33 ESPECIFICACIÓN PARA EL RADIOFARO NO DIRECCIONAL NDB.....	29
CNS.35 ESPECIFICACIONES PARA EL EQUIPO RADIOTELEMÉTRICO UHF (DME).....	30
CNS.37 ESPECIFICACIÓN PARA LAS RADIOBALIZAS VHF EN RUTA (75 MHz).....	40
CNS.39 REQUISITOS PARA EL SISTEMA MUNDIAL DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE (GNSS).....	41
SUBPARTE B PROCEDIMIENTOS DE COMUNICACIONES.....	1
CNS.1 DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS RELATIVAS A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS.....	1
CNS.3 PROCEDIMIENTOS GENERALES DEL SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS.....	1
CNS.5 SERVICIO FIJO AERONÁUTICO (AFS).....	2
CNS.7 RED DE TELECOMUNICACIONES FIJAS AERONÁUTICAS (AFTN).....	3
CNS.9 SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO – COMUNICACIONES ORALES.....	5
CNS.11 SERVICIO DE RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA.....	8
CNS.13 SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN AERONÁUTICA.....	10
SUBPARTE C SISTEMAS DE COMUNICACIONES ORALES.....	1
CNS.1 SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO.....	1
CNS.3 CONSIDERACIONES SOBRE FACTORES HUMANOS.....	1
CNS.5 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA AEROTERRESTRE DE COMUNICACIONES VHF.....	2
CNS.7 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN TERRESTRE.....	3
CNS.9 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN DE A BORDO.....	4
CNS.11 TRANSMISOR DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO.....	5
CNS.13 ESPECIFICACIONES DEL COMPONENTE DE 121,5 MHz DE LOS TRANSMISORES DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO.....	6
CNS.15 ESPECIFICACIONES PARA EL COMPONENTE DE 406 MHz DE LOS TRANSMISORES DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO.....	7
CNS.17 CODIFICACIÓN DE LOS TRANSMISORES DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA.....	7
SUBPARTE D SISTEMAS DE VIGILANCIA RADAR Y SISTEMAS ANTICOLISION ACAS.....	1
CNS.1 GENERALIDADES.....	1
CNS.3 RADAR SECUNDARIO DE VIGILANCIA (SSR).....	1
CNS.5 CARACTERÍSTICAS.....	2

CNS.7	SISTEMA ANTICOLISIÓN DE A BORDO (ACAS).....	11
CNS.9	DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS AL ACAS II Y AL ACAS III.....	13
CNS.11	EXACTITUD DE LA DISTANCIA Y MARCACIÓN.....	14
CNS.13	CONTROL DE INTERFERENCIAS.....	14
CNS.15	AVISOS DE TRÁNSITO (TA).....	17
CNS.17	DETECCIÓN DE AMENAZAS.....	17
CNS.19	AVISOS DE RESOLUCIÓN (RA).....	19
CNS.21	COORDINACIÓN Y COMUNICACIONES.....	20
CNS.23	DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS COMUNICACIONES ACAS CON ESTACIONES TERRESTRES.....	22
CNS.25	USO POR EL ACAS DE SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS.....	23
SUBPARTE E UTILIZACION DEL ESPECTRO DE RADIOFRECUENCIAS AERONÁUTICAS		1
CNS.1	FRECUENCIAS DE SOCORRO	1
CNS.3	UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MENOS DE 30 MHz.....	1
CNS.5	ADMINISTRACIÓN DE FRECUENCIAS NDB.....	1
CNS.7	UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MÁS DE 30 MHz.....	1
CNS.9	PLAN DE ADJUDICACIÓN DE SUB-BANDAS VHF DEL SMA.....	2
CNS.11	UTILIZACIÓN DE LA BANDA DE FRECUENCIAS DE 960 – 1215 MHz PARA EL DME.....	4
APEND. A.	REQUISITOS DE INSPECCIÓN PARA LAS RADIOAYUDAS A LA NAVEGACIÓN Y RADAR SECUNDARIO.	1
APEND. B.	FIGURAS / TABLAS COMPLEMENTARIAS DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN LAS SUBPARTES A a E.	1

RAU – CNS**Reglamento de Telecomunicaciones Aeronáuticas**
Lista de páginas efectivas

Lista de páginas efectivas del RAU CNS			
Detalle	Páginas	Revisión	Fechas
<u>SUBPARTE A</u> Radioayudas para la navegación	CNS-A-1 a CNS-A-50	ORIGINAL	2010
<u>SUBPARTE B</u> Procedimientos de comunicaciones	CNS-B-1 a CNS-B-10	ORIGINAL	2010
<u>SUBPARTE C</u> Sistemas de comunicaciones orales	CNS-C-1 a CNS-C-7	ORIGINAL	2010
<u>SUBPARTE D</u> Sistemas de vigilancia radar	CNS-D-1 a CNS-D-25	ORIGINAL	2010

<u>SUBPARTE E</u> Utilización del espectro de radiofrecuencias aeronáuticas	CNS-E-1 a CNS-E-4	ORIGINAL	2010
<u>APENDICE A</u> Requisitos de Inspección para las radioayudas a la navegación y radar secundario.	CNS-AP- A-1 a CNS-AP- A-31	ORIGINAL	2010
<u>APENDICE B</u> Figuras y tablas complementarias de la información contenida en las Subpartes A a E.	CNS-AP- B-1 a CNS-AP- B-24	ORIGINAL	2010

SUBPARTE A RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACION.

CNS.1 APLICABILIDAD.

- (a) El RAU CNS establece los requerimientos para:
- (1) El proveedor de Servicios a la Navegación Aérea del Estado Uruguayo, con jurisdicción en el espacio aéreo dentro de la FIR Montevideo.
 - (2) Su cumplimiento será aplicado coordinadamente con la Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica, en adelante, DINACIA.

CNS.3 DEFINICIONES.

(b) DEFINICIONES APLICABLES AL REGLAMENTO.

- (1) **ABAS.** Sistema de aumentación basado en la aeronave.
- (2) **ACAS III.** Sistema ACAS que proporciona avisos de resolución (RA) vertical y horizontal, además de avisos de tránsito (TA).
- (3) **ACAS I.** Sistema ACAS que proporciona información en forma de ayuda para las maniobras de "ver y evitar" pero que no tiene la capacidad de generar avisos de resolución (RA).
- (4) **ACAS II.** Sistema ACAS que proporciona avisos de resolución vertical (RA), además de avisos de tránsito (TA).
- (5) **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.
- (6) **Acceso múltiple por división en el tiempo auto organizado (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.
- (7) **Amenaza.** Intruso al que se debe prestar atención especial ya sea por su proximidad a la propia aeronave o porque mediciones sucesivas de distancia y altitud indican que podría estar en el rumbo de colisión o cuasicolisión con respecto a la propia aeronave. El tiempo de aviso de la amenaza es suficientemente breve como para justificar un RA.
- (8) **Amenaza posible.** Intruso al que se debe prestar atención especial ya sea por su proximidad a la propia aeronave o porque mediciones sucesivas de distancia y altitud indican que podría estar en el rumbo de colisión o cuasicolisión respecto a la propia aeronave. El tiempo de aviso acerca de la amenaza posible es suficientemente breve como para justificar un aviso de tránsito (TA) pero no tan breve como para justificar un aviso de resolución (RA).
- (9) **Amplitud del impulso** Tensión máxima de la envolvente del impulso.
- (10) **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.
- (11) **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.

- (12) **Angulo de trayectoria de planeo ILS** El ángulo que forma con la horizontal la recta que representa la trayectoria de planeo media.
- (13) **Autoridad de aeronáutica civil (AAC)** – La DINACIA es la Autoridad Aeronáutica. Está a cargo de la supervisión y control de la actividad aeronáutica de la República, así como también en materia de Seguridad Operacional de acuerdo a lo establecido en las leyes y reglamentos vigentes. Constituye el órgano especializado, sin perjuicio de las demás atribuciones que establezca la reglamentación.
- (14) **Aviso de resolución (RA) correctivo.** Aviso de resolución aconsejando al piloto que modifique la trayectoria de vuelo actual.
- (15) **Aviso de resolución (RA) de ascenso.** RA positivo que recomienda ascender pero no con mayor velocidad vertical de ascenso.
- (16) **Aviso de resolución (RA) de aumento de velocidad vertical.** Aviso de resolución con un nivel de intensidad que recomienda aumentar la velocidad en el plano vertical hasta un valor superior al recomendado en el previo RA de ascenso o descenso.
- (17) **Aviso de resolución (RA) de cruce de altitud.** Un aviso de resolución es de cruce de altitud si la aeronave ACAS está por lo menos a 30 m (100 ft) por debajo o por encima de la aeronave amenazada, para avisos de sentido ascendente o descendente, respectivamente.
- (18) **Aviso de resolución (RA) de descenso.** RA positivo que recomienda descender pero no con mayor velocidad vertical de descenso.
- (19) **Aviso de resolución (RA) de inversión de sentido.** Aviso de resolución que contiene una inversión de sentido.
- (20) **Aviso de resolución (RA) de límite de velocidad en el plano vertical (VSL).** Aviso de resolución que aconseja al piloto evitar determinada gama de velocidades en el plano vertical. El aviso RA VSL puede ser correctivo o preventivo.
- (21) **Aviso de resolución (RA) positivo.** Aviso de resolución que aconseja al piloto ascender o descender (se aplica al ACAS II).
- (22) **Aviso de resolución (RA) preventivo.** Aviso de resolución que aconseja al piloto ciertas desviaciones respecto de la trayectoria de vuelo, pero que no exige modificar esa trayectoria.
- (23) **Aviso de tránsito (TA).** Indicación dada a la tripulación de vuelo en cuanto a que un determinado intruso constituye una amenaza posible.
- (24) **Baja velocidad de modulación** Velocidad de modulación hasta 300 baudios, inclusive.
- (25) **(Bits/palabras/campos) libres.** Bits/palabras/campos sin atribución ni reserva y disponibles para una atribución futura.
- (26) **(Bits/palabras/campos) reservados.** Bits/palabras/campos sin atribución, pero reservados para una aplicación GNSS particular.
- (27) **Campo de mensaje** Parte asignada de un mensaje que contiene elementos de datos especificados.
- (28) **Canal meteorológico operacional** Canal del servicio fijo aeronáutico (AFS) para el intercambio de información meteorológica aeronáutica.
- (29) **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.
- (30) **Ciclo.** El término “ciclo” se para denotar un paso completo por la secuencia de funciones ejecutadas por el ACAS II o ACAS III y es nominalmente de un segundo.
- (31) **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.
- (32) **Circuito de la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas** Circuito que forma parte de la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN).
- (33) **Código del impulso** Método para distinguir entre los modos W, X, Y y Z y entre los modos FA e IA.
- (34) **Complemento de aviso de resolución (RAC)** Información proporcionada en interrogación en Modo S por el propio ACAS a otro para asegurarse de que las maniobras de ambas aeronaves son compatibles, restringiéndose la opción de maniobras del ACAS que recibe el RAC.
- (35) **Coordinación**. Proceso por el cual dos aeronaves dotadas de ACAS seleccionan avisos de resolución (RA) compatibles mediante el intercambio de complementos de aviso de resolución (RAC).
- (36) **Comunicaciones fuera de red** Comunicaciones radiotelefónicas efectuadas por una estación del servicio móvil aeronáutico, distintas de las realizadas como parte de la red radiotelefónica.
- (37) **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.
- (38) **Conexión** Asociación lógica entre entidades de nivel par en un sistema de comunicaciones.
- (39) **Cospas**. Sistema espacial para la búsqueda de aeronaves en peligro.
- (40) **(CSA)** Canal de exactitud normal del GLONASS.
- (41) **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.
- (42) **Datos básicos** Datos transmitidos por el equipo terrestre, relacionados directamente con la operación del sistema de guía para el aterrizaje.
- (43) **De extremo a extremo** Indicación perteneciente o relativa a la totalidad de un trayecto de comunicaciones, ordinariamente desde:
- (i) la interfaz entre la fuente de información y el sistema de comunicaciones en el extremo de transmisión hasta
 - (ii) la interfaz entre el sistema de comunicaciones y el usuario de la información, o el procesador, o la aplicación, en el extremo de recepción.
- (44) **Desviación DOPPLER** Desviación de frecuencia observada en un receptor debido al movimiento relativo de transmisor y receptor.
- (45) **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.
- (46) **DME/N** Equipo radio telemétrico, 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").
- (47) **DME/P** Elemento radio telemétrico del MLS, donde la "P" significa medición de distancia de precisión. Las características del espectro son similares a las del DME / N.
- (48) **DUPLEX** Método por el cual la telecomunicación entre dos estaciones puede efectuarse simultáneamente en ambos sentidos.
- (49) **Duración del impulso** Intervalo de tiempo entre los puntos de amplitud

- 50% de los bordes anterior y posterior de la envolvente del impulso.
- (50) **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.
- (51) **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.
- (52) **Error medio de rumbo** Valor medio del error de azimuth a lo largo de la prolongación del eje de pista.
- (53) **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.
- (54) **Estación VDL** Una entidad física de base en la aeronave o de base en tierra capaz de la función VDL en Modos 2, 3 ó 4.
- (55) **Funcionamiento sincrónico** Funcionamiento en el que el intervalo de tiempo entre unidades de códigos es una constante.
- (56) **(GNSS)**. Sistema mundial de navegación por satélite
- (57) **GBAS/E** Sistema de aumentación basado en tierra que transmite una radiodifusión de datos VHF polarizada elípticamente.
- (58) **GBAS/H** Sistema de aumentación basado en tierra que transmite una radiodifusión de datos VHF polarizada horizontalmente.
- (59) **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.
- (60) **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.
- (61) **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.
- (62) **Integridad de los datos** Probabilidad de que los datos no han sido alterados ni destruidos.
- (63) **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.
- (64) **Intensidad del aviso de resolución.** Magnitud de la maniobra indicada por el RA. Un RA puede tener varias intensidades sucesivas antes de ser cancelado. Una vez que se presenta una nueva intensidad RA, la anterior queda automáticamente anulada.
- (65) **Intruso.** Aeronave dotada de transpondedor SSR dentro del alcance de vigilancia del ACAS y respecto a la cual el ACAS sigue un rastro establecido.
- (66) **Lógica anticolidión** 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.
- (67)**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.
- (68)**Margen efectivo** Margen de un aparato determinado que puede medirse en condiciones reales de funcionamiento.
- (69)**Mensaje de resolución.** El mensaje que contiene el complemento de aviso de resolución (RAC).
- (70)**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.
- (71)**Nivel de sensibilidad (S).** Un número entero que define un conjunto de parámetros utilizados en los algoritmos de aviso de tránsito (TA) y anticollisión para controlar el tiempo de aviso proporcionado por la amenaza posible y por la lógica de detección de amenazas, así como los valores de los parámetros correspondientes a la lógica de selección RA.
- (72)**Paquete** La unidad básica de transferencia de datos entre dispositivos de comunicaciones dentro de la capa de red.
- (73)**Potencia isotropa 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 isotropa (ganancia absoluta o isotropa).
- (74)**Potencia máxima de envolvente (PEP)** Potencia máxima de la señal modulada proporcionada por el transmisor a la línea de transmisión de la antena.
- (75)**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.
- (76)**Propia aeronave.** Aeronave de la cual se habla dotada de ACAS para protegerla contra posibles colisiones y que puede iniciar una maniobra en respuesta a indicaciones del ACAS.
- (77)**Proximidad máxima.** Situación en la que la propia aeronave ACAS está a la mínima distancia del intruso. Por consiguiente, la distancia en el momento de proximidad máxima es la mínima posible entre dos aeronaves y la hora de proximidad máxima es la correspondiente a esta situación.
- (78)**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.
- (79)**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.
- (80)**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.
- (81)**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.
- (82)**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.
- (83)**RAC activo.** Un RAC es activo si limita actualmente la selección del RA. Son activos los RAC que se han recibido durante los últimos seis segundos y que no hayan sido explícitamente cancelados.

- (84) **Radiodifusión ACAS.** Una interrogación de vigilancia larga aire-aire en Modo S (UF = 16) con la dirección de radiodifusión.
- (85) **Rastro establecido.** Rastro generado por la vigilancia aire-aire del ACAS que se considera procedente de una aeronave real.
- (86) **Rastro.** Secuencia de por lo menos tres mediciones que se supone que razonablemente representan las posiciones sucesivas de una aeronave.
- (87) **Receptor** Subsistema que recibe señales del GNSS e incluye uno o más sensores.
- (88) **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.
- (89) **Registro de telecomunicaciones aeronáuticas** Registro en que constan las actividades de una estación de telecomunicaciones aeronáuticas.
- (90) **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.
- (91) **SARSAT.** Localización por satélite para búsqueda y salvamento.
- (92) **SBAS.** Sistema de aumentación basado en satélite.
- (93) **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.
- (94) **Sector de rumbo frontal** El sector de rumbo situado al mismo lado del localizador de la pista.
- (95) **Sector de rumbo posterior** El sector de rumbo situado en el lado opuesto del localizador respecto a la pista.
- (96) **Sector de trayectoria de planeo 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.
- (97) **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.
- (98) **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.
- (99) **Semi sector de trayectoria de planeo 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.
- (100) **Sensibilidad de desplazamiento angular** La proporción de la DDM medida hasta el desplazamiento angular correspondiente, a partir de la línea de referencia apropiada.
- (101) **Sensibilidad de desplazamiento (localizador)** La proporción de la DDM medida hasta el desplazamiento lateral correspondiente, a partir de la línea de referencia apropiada.
- (102) **Sentido del aviso de resolución (RA).** El sentido de un RA del ACAS II es "ascendente" si exige ascender o limitar la velocidad vertical de descenso y "descendente" si exige descender o limitar la velocidad vertical de ascenso. Puede ser simultáneamente ascendente y descendente si exige limitar el régimen de variación vertical dentro de una gama de valores especificada.
- (103) **Simplex** Método en el cual las telecomunicaciones entre dos

- estaciones se efectúan cada vez en un solo sentido.
- (104) **Simplex de canal único** Método simplex que usa el mismo canal de frecuencia en cada sentido.
- (105) **Simplex de doble canal** Método simplex que usa dos canales de frecuencia, uno en cada sentido.
- (106) **Sistema** Entidad con funciones VDL y que puede ser un sistema de aeronave o un sistema con base en tierra.
- (107) **Sistema anticollisión de abordó (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.
- (108) **Sistema de trayectoria de planeo 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.
- (109) **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.
- (110) **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.
- (111) **Tiempo de aviso.** Intervalo de tiempo entre la detección de una amenaza posible o de una amenaza y el momento de proximidad máxima cuando ninguna de las aeronaves acelera.
- (112) **Tiempo de aumento del impulso** Tiempo medido entre los puntos de amplitud 10 y 90% del borde anterior de la envolvente del impulso.
- (113) **Tiempo de aumento parcial** Tiempo medido entre los puntos de amplitud 5 y 30% del borde anterior de la envolvente del impulso.
- (114) **Tiempo de disminución del impulso** Tiempo medido entre los puntos de amplitud 90 y 10% del borde posterior de la envolvente del impulso.
- (115) **Tiempo de trabajo** Tiempo durante el cual se está transmitiendo un punto o raya de un carácter en código Morse.
- (116) **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.
- (117) **Trama.** Unidad básica de transferencia a nivel de enlace.
- (118) **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.

CNS.5 DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

(a) GENERALIDADES

- (1) La DINACIA, se basará en las normas reconocidas internacionalmente y 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.

(b) RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACION NORMALIZADAS.

- (1) Los sistemas normalizados de radioayudas para la navegación serán:
 - (i) el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) que se ajuste a las normas contenidas en las secciones CNS.19 a CNS.29 de la Subparte A.
 - (ii) el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) conforme a las normas de la Sección CNS.39 de la Subparte A.
 - (iii) el radiofaro omnidireccional VHF (VOR) conforme a las normas de la Sección CNS.31 de la Subparte A.
 - (iv) el radiofaro no direccional (NDB) conforme a las normas de la Sección CNS.37 de la Subparte A.
 - (v) el equipo radiotelemétrico (DME) conforme a las normas de la Sección CNS.35 de la Subparte A.
 - (vi) La radiobaliza VHF en ruta conforme a las normas de la Sección CNS.37 de la Subparte A.
- (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.
- (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.
- (4) Las ayudas no visuales para la aproximación y el aterrizaje de precisión deberán ajustarse a las normas establecidas en este Reglamento.
- (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.

- (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.

(c) AYUDAS DE CORTO ALCANCE

- (1) Cuando se requiera de una radio ayuda 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 esta Subparte.
- (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 radio telemétrico (DME), ajustado a las normas de este Reglamento, como complemento del VOR.
- (3) 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 radio ayuda para la navegación.
- (4) Siempre que sea necesario se instalarán y mantendrán en operación radiobalizas VHF en ruta de acuerdo a lo especificado en CNS.37.

(d) VERIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO.

- (1) Las radio ayudas para la navegación se someterán a permanentes verificaciones, tanto en tierra como en vuelo, para verificarse su correcto funcionamiento operativo.
- (2) En el Apéndice A en las tablas respectivas se establecen los parámetros a ser evaluados así como la periodicidad de las verificaciones en tierra y en vuelo para las radio ayudas a la navegación.

CNS.7 RELATIVO A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

(a) REFERENCIAS.

- (1) La DINACIA se ha basado en las normas reconocidas internacionalmente y 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 radio ayudas a la navegación aérea.

(b) GENERALIDADES

- (1) El proveedor de servicio contará con un *Programa anual de Mantenimiento* de todas las radio ayudas bajo su responsabilidad. Dicho programa debe cumplirse según un cronograma establecido.
- (2) El proveedor de servicios debe contar con *Manuales de Procedimientos* en las áreas de inspección, verificación y mantenimiento, de las radio ayudas bajo su responsabilidad.
- (3) Todas las radio ayudas deberán contar con planos técnicos de instalación.
- (4) Todas las antenas de radio ayudas deben contar con los datos de ubicación en coordenadas WGS-84 registradas in Situ.

(c) ESTADO FÍSICO DE LAS INSTALACIONES DE RADIOAYUDAS

- (1) El proveedor de servicios de navegación aérea, debe tomar las previsiones necesarias para preservar el buen estado de las instalaciones, evitando la contaminación de las instalaciones por cualquier elemento que pueda degradar o interrumpir el servicio.

CNS.9 CONSIDERACIONES SOBRE FACTORES HUMANOS.

(a) GENERALIDADES.

- (1) Para el mantenimiento y operación de las radio ayudas para la navegación, el proveedor de servicios observará los principios relativos a factores humanos.
- (2) Cualificaciones requeridas para el personal de mantenimiento y operación de radio ayudas:
 - (i) El proveedor de servicios de navegación aérea, se asegurará que los técnicos de radio ayudas, cuentan con las calificaciones pertinentes a los equipos en los cuales tengan que trabajar, emitido por un Centro de Enseñanza aceptable a la DINACIA.

(b) DOCUMENTACIÓN PERSONAL TECNICO.

- (1) El proveedor de servicios debe contar con un archivo de la información de competencias personales de sus técnicos y deberá estar a disposición de la DINACIA, una copia correspondiente a los registros o expedientes del personal técnico, cronológicamente archivados que avalen su formación profesional, inicial, periódica (recurrente) y de actualización.
- (2) La copia de los registros y certificados deberán estar validados por la dependencia correspondiente a la Institución del proveedor de servicios de navegación aérea.

CNS.11 REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE RADIOAYUDAS

(a) REGISTRO.

- (1) Toda instalación con radio ayudas debe contar con un libro de registro donde se reporten todas las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo. Los datos registrados deben permitir dar control y seguimiento a las actividades realizadas.
- (2) Todo mantenimiento correctivo realizado a los equipos de radio ayudas, debe ser debidamente registrado y anotado en los libros correspondientes. Dichas anotaciones deben estar disponibles para su revisión por la DINACIA cuando esta lo requiera.
- (3) Los registros deben ser precisos, legibles y capaces de ser sometidos a un análisis independiente. El periodo de conservación de los datos será de un año calendario. Los registros de la puesta en servicio y los que sirvan de documentación para modificaciones del sistema (p. Ej., cambios de configuración de antenas ILS, desde la referencia de banda lateral hasta el efecto de captación), deben conservarse durante todo el ciclo de vida útil de la instalación.
- (4) El proveedor de servicio a la navegación aérea, debe contar con una base de datos, mediante la cual se pueda determinar un control de calidad de servicio de las radio ayudas.
- (5) El proveedor de servicios a la navegación aérea, debe proporcionar una copia del "Manual de Instrucción del Fabricante" de toda radio ayuda instalada en la FIR Montevideo, siempre que lo requiera la DINACIA.

CNS.13 DOCUMENTACIÓN EN LAS ESTACIONES DE LAS RADIOAYUDAS**(a) CARPETA DE ESTACIÓN.**

- (1) Toda estación de radio ayuda mantendrá en un lugar visible

dentro de la caseta correspondiente una única carpeta denominada "CARPETA DE ESTACIÓN" la que contará con tres divisiones:

- (2) Parte I, contendrá el inventario de la estación, en el que figurarán la totalidad del equipamiento, herramientas, instrumentales, manuales, que componen la estación.
- (3) Parte II, contendrá la documentación de toda información adicional perteneciente a la estación, como ser, curvas de calibración de monitores, antenas, equipos, actos de entrega y/o verificación, etc.
- (4) Parte III, "Documentación de actualización periódica", para cada tipo de radio ayudas deberán elaborarse los formularios que correspondan según los siguientes puntos:
 - (i) Resumen de trabajos de mantenimiento realizados.
 - (ii) Estado del instrumental de medición, incluyendo fechas de calibración.
 - (iii) Formularios de Verificación terrestre.
 - (iv) Formularios de lectura de instrumentos (controles y mediciones).

CNS.15 INFORMACIÓN SOBRE ESTADO DE RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN**(a) DISPOSICION.**

- (1) 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 radio ayudas para la navegación esenciales para la aproximación, aterrizaje y despegue en el aeródromo de que se trate.

CNS.17 FUENTE SECUNDARIA DE ENERGÍA PARA LAS RADIOAYUDAS A LA NAVEGACIÓN.**(a) ESPECIFICACION.**

- (1) Las radio ayudas para la navegación del tipo especificado en este Reglamento, contarán con fuentes adecuadas de energía de respaldo para asegurar la continuidad del servicio según el uso del servicio o servicios de que se trate.

**CNS.19 ESPECIFICACIONES
RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS
PARA LA NAVEGACION.**

**(a) REQUISITOS BASICOS.
COMPONENTES DEL ILS.**

- (1) El ILS constará de los elementos esenciales siguientes:
- (i) equipo localizador VHF, con su sistema monitor correspondiente, y el equipo de mando a distancia y el indicador;
 - (ii) equipo UHF de trayectoria de planeo, con el sistema monitor correspondiente, y el equipo de telemando y el indicador;
 - (iii) radiobalizas VHF, con los sistemas monitores correspondientes, y el equipo de telemando y el indicador, salvo lo previsto en CNS 29 (g)(5)

(b) INTERFERENCIA

- (1) Interferencia al ILS por trayectos múltiples debido a objetos reflectantes de grandes dimensiones y a movimientos en el suelo.
- (i) La interferencia a las señales del ILS depende de todo el medio ambiente alrededor de las antenas ILS y de las características de estas antenas. Cualquier objeto de grandes dimensiones, incluso vehículos u objetos fijos tales como edificios que se encuentren en la cobertura de la señal radiada podrán ocasionar interferencia por trayectos múltiples a la estructura del rumbo y trayectoria ILS. El emplazamiento y tamaño de los objetos fijos reflectantes y de los edificios, junto con las

características direccionales de las antenas, determinarán la calidad estática de la estructura del rumbo o de la trayectoria, sea por la Categoría I, II o III. Los objetos móviles pueden deteriorar esta estructura hasta tal punto que ésta resulte inaceptable. Es necesario definir y señalar las áreas en las que posiblemente las interferencias puedan causar tales deterioros. Para poder formular criterios de zonificación que sirvan para proteger ciertas áreas, éstas pueden subdividirse en las dos categorías de áreas críticas y áreas sensibles:

- (ii) El área crítica de un ILS es un área de dimensiones definidas que rodea a las antenas del localizador y de la trayectoria de planeo en la cual se excluirá la entrada y circulación de vehículos, incluso aeronaves, durante las operaciones ILS. Se protegerá el área crítica debido a que la presencia dentro de sus límites de vehículos y/o aeronaves que ocasionarían perturbaciones inaceptables de la señal en el espacio ILS;
- (iii) El área sensible de un ILS es un área que se extiende más allá del área crítica en la cual se controla el establecimiento y/o movimiento de vehículos, incluso aeronaves, para evitar la posibilidad de que ocurra interferencia inaceptable a la señal ILS durante las operaciones ILS. Se protegerá el área sensible para evitar la interferencia proveniente de grandes objetos en movimiento fuera del área crítica pero que normalmente estén dentro de los límites del aeródromo.
- (iv) Se debe controlar la altura de los pastos y arbustos alrededor del emplazamiento de las antenas del sistema. Los mismos deberán ser menores a 10 cm (diez centímetros), en el

área correspondiente a la superficie mostrada en la figura

siguiente:

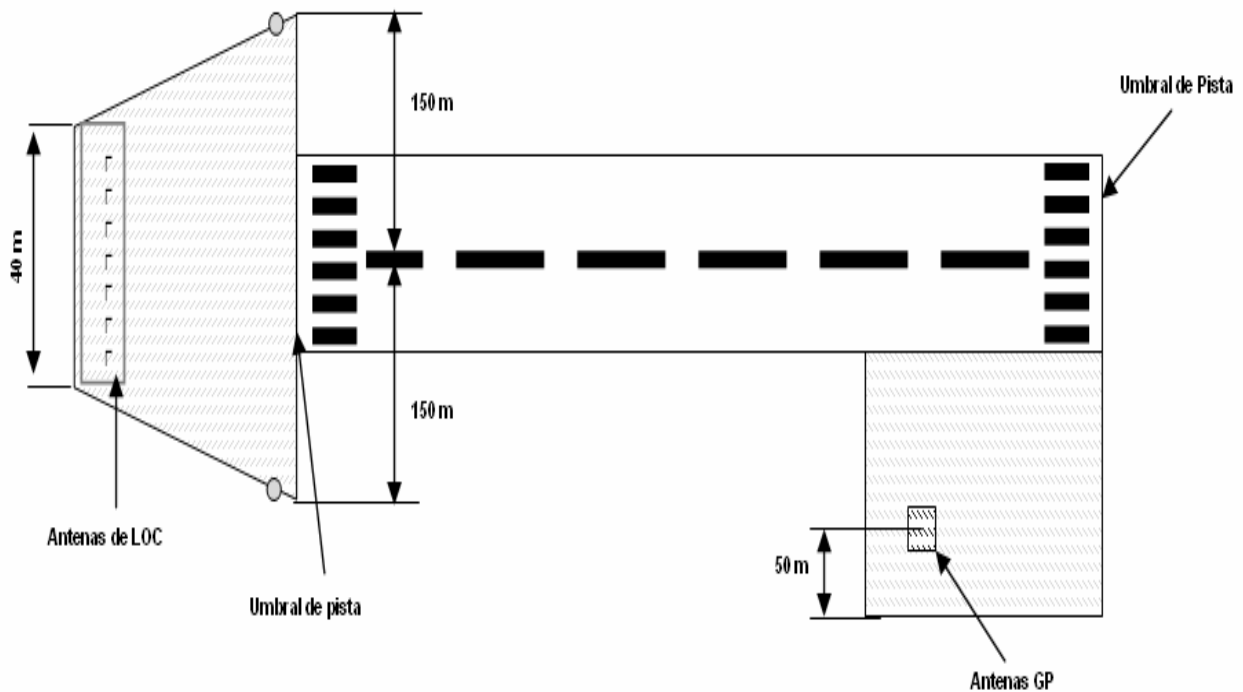


Figura CNS.19-1 Control de pastos y arbustos

- (v) Las dimensiones de las áreas críticas y sensibles del ILS se muestran en las Figuras CNS-19-2 y CNS-193 en el Apéndice B.
- (vi) 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, como sigue:
 - (A) Para todos los ILS de Categoría II y Categoría III, la dependencia de los servicios de tránsito aéreo que intervenga en el control de la aeronave en la aproximación final constituirá uno de los puntos remotos de control designados y recibirá información sobre el estado operacional de los ILS, con una demora que

corresponda a los requisitos del ambiente operacional; y

- (B) Para un ILS de Categoría I, si éste proporciona un servicio de radionavegación esencial, la dependencia de servicios de tránsito aéreo que participa del control de la aeronave en la aproximación final constituirá uno de los puntos remotos de control designados y recibirá información sobre el estado operacional de los ILS, con una demora que corresponda a los requisitos del ambiente operacional.
- (vii) 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.
- (viii) Los componentes de localizador y de trayectoria de planeo especificados en CNS.19, (a), (1) y (2) que forman parte del ILS Categoría de actuación I, se ajustarán a las normas de CNS.21 y CNS.25 respectivamente, excepto aquellas en que se prescribe la aplicación al ILS Categoría de actuación II.
- (ix) Los componentes de localizador y de trayectoria de planeo especificados en CNS.19, (a), (1) y (2) 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 las secciones CNS.21 y CNS.25 en que se prescribe aplicación al ILS Categoría de actuación II.
- (x) Los componentes de localizador y de trayectoria de planeo, así como todo otro equipo auxiliar especificado en CNS.19, (a), (1) y (2), 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 CNS.21 y CNS.25 en que se prescribe la aplicación a instalaciones ILS de la Categoría de actuación III.
- (xi) Para garantizar un nivel de seguridad adecuado, el ILS deberá 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.
- (xii) 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.
- (xiii) 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.

CNS.21 LOCALIZADOR VHF Y MONITOR.

(a) GENERALIDADES.

- (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) 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.
- (3) Todos los ángulos horizontales que se empleen para determinar los diagramas de campo del localizador

REVISION ORIGINAL

tendrán su origen en el centro del sistema de antenas del localizador que proporciona las señales utilizadas en el sector de rumbo frontal.

(b) RADIOFRECUENCIA

- (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) 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.
- (3) 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.
- (4) 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.
- (5) 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.

(c) COBERTURA

- (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:
 - (i) 46,3 km (25 MN) dentro de $\pm 10^\circ$ respecto al eje de rumbo frontal;
 - (ii) 31,5 km (17 MN) entre 10° y 35° respecto al eje de rumbo frontal;
 - (iii) 18,5 km (10 MN) fuera de los $\pm 35^\circ$ respecto al eje de rumbo frontal 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 otros medios 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 ello el valor que resulte más elevado, excepto que, cuando se necesite proteger la actuación ILS y lo permitan los requisitos operacionales, el límite inferior de cobertura a ángulos de más de 15° respecto al eje de rumbo

frontal se elevará linealmente desde su altura a 15° hasta 1350 m (4500 ft), como máximo, sobre la elevación del umbral a 35° respecto al eje de rumbo frontal. 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) En todos los puntos del volumen de cobertura especificado en el párrafo anterior, salvo lo estipulado en CNS.21,(c),(3); CNS.21,(c),(4) y CNS.21,(c),(5);, a continuación, la intensidad de campo no será inferior a 40 $\mu\text{V/m}$ (-114 dBW/m²)
- (3) 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/m²) 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.
- (4) 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/m²) 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/m²) a una altura de 15 m (50 ft) por encima del plano horizontal que contenga el umbral.
- (5) En el caso de localizadores de las instalaciones de la Categoría III, la intensidad de campo mínima en la trayectoria de planeo ILS y dentro del sector de rumbo del localizador, no será inferior a 100 $\mu\text{V/m}$ (-106 dBW/m²) 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/m²) a una altura de 6m (20ft) 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 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/m²).

- (6) 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 CNS.21, (c), (1) anterior, no será menor de 10 dB.

(d) ESTRUCTURA DE RUMBO

- (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 de la Tabla 1 del Apéndice B.
- (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 Tabla 2 del Apéndice B.
- (3) y únicamente en lo que respecta a la categoría III, los valores de la Tabla 3 del Apéndice B.

(e) MODULACIÓN DE LA PORTADORA

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

- (3) Las siguientes tolerancias se aplicarán a las frecuencias de los tonos de modulación:
- (i) los tonos de modulación serán de 90 y 150 Hz \pm 2,5 %; para instalaciones de la Categoría de actuación II;
 - (ii) los tonos de modulación serán de 90 y 150 Hz \pm 1,5 % para instalaciones de la Categoría de actuación II;
 - (iii) los tonos de modulación serán de 90 y 150 Hz \pm 1 % para instalaciones de la Categoría de actuación III;
 - (iv) 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 %;
 - (v) el contenido total de armónicos del tono de 150 Hz no excederá del 10 %.
- (4) 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.
- (5) 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:
- (i) respecto a los localizadores de las instalaciones de las Categorías de actuación I y II, de 20°; y
 - (ii) respecto a los localizadores de las instalaciones de la Categoría de actuación III, de 10° de fase relativa al componente de 150 Hz cada medio ciclo de la forma de onda combinada de 90 y 150 Hz.
- (6) Con sistemas de localizadores de dos frecuencias, CNS.21, (e), (5) 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:
- (i) respecto a localizadores de las Categorías I y II, de 20°; y respecto a localizadores de la Categoría III, de 10°, de fase relativa a 90 Hz.
- (7) 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:
- (i) respecto a localizadores de las Categorías I y II, de 20°; y
 - (ii) respecto a los localizadores de la Categoría III, de 10°, de fase relativa a 150 Hz.
- (8) 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.
- (9) 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.
- (10) 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.

(f) PRECISIÓN DE LA ALINEACIÓN DE RUMBO

(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:

- (i) 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;
- (ii) respecto a los localizadores de las instalaciones de Categoría de actuación II: $\pm 7,5$ m (25 ft);
- (iii) respecto a los localizadores de las instalaciones de Categoría de actuación III: ± 3 m (10 ft)

(g) SENSIBILIDAD DE DESPLAZAMIENTO

- (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) La sensibilidad de desplazamiento lateral se ajustará y mantendrá dentro de los límites de:
- (i) ± 17 % del valor nominal para las instalaciones ILS de Categorías de actuación I y II;

(ii) ± 10 % del valor nominal para las instalaciones ILS de Categoría de actuación III.

(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 $\pm 10^\circ$ la DDM no será inferior a 0,180. Desde $\pm 10^\circ$ hasta $\pm 35^\circ$ respecto al eje de rumbo frontal la DDM no será inferior a 0,155. Cuando se requiera cobertura fuera del sector de $\pm 35^\circ$, la DDM en el área de cobertura, excepto en el sector de rumbo posterior, no será inferior a 0,155.

(h) COMUNICACIONES ORALES

- (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) Los localizadores de la Categoría III no proporcionarán 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.
- (3) Si se proporciona el canal habrá de acomodarse a las normas siguientes:
- (i) 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 desfase de las modulaciones de ambas portadoras será tal que no se produzcan nullos dentro de la cobertura del localizador.
- (4) 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:

- (i) 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;
 - (ii) 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 %.
- (5) 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.

(i) IDENTIFICACIÓN

- (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) 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 CNS.21, (h), (4) anterior). Las emisiones que lleven la señal de identificación se polarizarán horizontalmente. Cuando dos portadoras estén moduladas con señales de identificación, el desfasaje de las modulaciones será tal que no se

produzcan nulos dentro de la cobertura del localizador.

- (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.
- (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.

(j) EMPLAZAMIENTO

- (1) 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 CNS.21, (c) 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) 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.
- (3) La superficie crítica del terreno alrededor y al frente de las antenas del localizador tendrá las dimensiones de la Figura CNS.19-3 del Apéndice B.
- (4) El área debe estar libre de árboles, edificios, caminos, cercos de alambre de construcción que no forman parte de las instalaciones del LOC. Igualmente libre de zanjas, surcos y montículos. La única vegetación admisible es el césped recortado.
- (5) El drenaje debe ser el adecuado para evitar anegamientos.

(k) EQUIPO MONITOR

- (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 CNS.21,(k),(4) a continuación, cuando persista alguna de las condiciones expresadas en CNS.21,(k),(2) a continuación:
 - (i) suspenderá la radiación;
 - (ii) suprimirá de la portadora las componentes de navegación e identificación;
- (2) Las condiciones que exijan iniciación de la acción del monitor serán las siguientes
 - (i) 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;

- (ii) 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;
 - (iii) 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;
 - (iv) 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 un nivel tal que ya no satisface alguno de los requisitos de CNS.21,(c), CNS.21,(d) y CNS.21,(e) anteriores, o a un nivel que es inferior al 50 % del nivel (lo que ocurra primero); 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 CNS.21,(c), CNS.21,(d) y CNS.21,(e) anteriores;
 - (v) cambio de sensibilidad de desplazamiento a un valor que difiera en más del 17 % del valor nominal para la instalación del localizador.
- (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.

- (4) El período total a que se hace referencia en CNS.21,(k),(3) anterior no excederá en ningún caso de:
- (i) 10 segs. para localizadores de la Categoría I;
 - (ii) 5 segs. para localizadores de la Categoría II;
 - (iii) 2 segs. para localizadores de la Categoría III.
- (5) 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.
- (6) Cualesquier señal errónea de navegación en la portadora que ocurra durante la eliminación de las componentes de navegación e identificación conformemente a CNS.21, (k), (1), (ii) se suprimirá dentro de los períodos admitidos en CNS.21, (k), (4).
- (I) **REQUISITOS DE INTEGRIDAD Y CONTINUIDAD DE SERVICIO**
- (1) La probabilidad de no radiarse señales de guía falsas no será inferior a $1 - 0,5 \times 10^{-7}$ en cada aterrizaje para los localizadores de instalaciones de Categorías de actuación I.
- (2) La probabilidad de no radiarse 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
- (3) La probabilidad de no perder la señal de guía radiada será superior a:
- (i) $1 - 4 \times 10^{-6}$ en cualquier período de 15 segundos para los localizadores de instalaciones de Categoría de actuación I (equivalente a 1 000 horas de tiempo medio entre interrupciones);
 - (ii) $1 - 2 \times 10^{-6}$ 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
 - (iii) $1 - 2 \times 10^{-6}$ 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).
- CNS.23 CARACTERÍSTICAS DE INMUNIDAD A LA INTERFERENCIA. RECEPTORES LOCALIZADOR ILS**
- (a) **INMUNIDAD A LA INTERFERENCIA.**
- (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:
- (i) $2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$ para las señales de radiodifusión sonora FM en VHF en la gama de 107,7 a 108,0 MHz
 - (ii) $2N_1 + N_2 + 3(24 - 20 \log \frac{\Delta f}{0,4}) \leq 0$
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 de la frecuencia deseada del localizador ILS.
 - (iii) 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 CNS.12, (a), (3) a continuación.
- (A) $f = 108,1 - f_1$, 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) 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
104	+10
106	+ 5
107,9	-10

CNS.25 EQUIPO DE TRAYECTORIA DE PLANO UHF Y MONITOR

(a) GENERALIDADES

- (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 150Hz. 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 150Hz 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 $1,75 \theta$. (θ es el ángulo nominal de la Trayectoria de planeo)
- (2) La trayectoria de planeo se ajustará y mantendrá dentro de:
 - (i) $0,075 \theta$ respecto a θ para trayectorias de planeo de las instalaciones ILS de Categorías de actuación I y II;
 - (ii) $0,04 \theta$ respecto a θ para trayectoria de planeo de las instalaciones ILS de Categoría de actuación III.
- (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.
- (4) La altura de la referencia ILS, para las instalaciones ILS de las Categorías de actuación I, será de 15 m (50 ft) se permite una tolerancia de + 3 m (10 ft).

- (5) 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).

(b) RADIOFRECUENCIA

- (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) La emisión de equipo de trayectoria de planeo se polarizará horizontalmente.
- (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.

(c) COBERTURA

- (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 $1,75 \theta$ y $0,45 \theta$ por encima de la horizontal, o 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) 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 $\mu\text{V/m}$ (-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.
- (d) **ESTRUCTURA DE LA TRAYECTORIA DE PLANEO ILS**
- (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 0,035 DDM, con una probabilidad del 95% desde el límite exterior de la cobertura, hasta el punto C del ILS.
- (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 especificadas en la Tabla 4 del Apéndice B.
- (e) **MODULACIÓN DE LA PORTADORA**
- (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) Se aplicarán a los tonos de modulación de frecuencias las tolerancias siguientes:
- (i) 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;
- (ii) 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;
- (iii) 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;
- (iv) 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 %;
- (v) el contenido total de armónicos del tono de 150 Hz no excederá del 10 %.
- (3) 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%.
- (4) La modulación estará acoplada en fase, de manera que dentro del semisector de la trayectoria de planeo ILS las ondas de modulación de 90 y 150 Hz pasen por el valor cero en la misma dirección, dentro de:
- (i) para trayectorias de planeo ILS de instalaciones de las Categorías de actuación I y II, 20°;
- (ii) 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.
- (5) En el caso de los sistemas de trayectoria de planeo con dos portadoras, CNS.25, (e), (4) 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:

- (i) para trayectorias de planeo ILS de instalaciones de las Categorías I y II, 20°;
 - (ii) 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:
 - (A) para las trayectorias de planeo ILS de las Categorías I y II 20°;
 - (B) para las trayectorias de planeo ILS de la Categoría III, 10°, de fase relativa a 150 Hz.
- (6) 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.

(f) SENSIBILIDAD DE DESPLAZAMIENTO

- (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 θ y 0,14 θ .
- (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:

- (i) 0,12 θ por debajo de la trayectoria, con una tolerancia de $\pm 0,020 \theta$;
 - (ii) 0,12 θ por encima de la trayectoria, con una tolerancia de + 0,02 θ y - 0,05 θ .
- (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 θ por encima y por debajo de la trayectoria de planeo, con una tolerancia de $\pm 0,02 \theta$.
- (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 θ por encima de la horizontal. No obstante, si se logra a un ángulo por encima de 0,45 θ , el valor de DDM no será inferior a 0,22 hasta por lo menos 0,45 θ , o a 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.
- (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.
- (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.
- (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.

(g) EQUIPO MONITOR

(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 CNS.25,(g),(3), si persiste alguna de las siguientes condiciones

(i) desviación del ángulo medio θ de trayectoria de planeo ILS que sea superior al sector comprendido entre $-0,075\theta$ y $+1,10\theta$;

(ii) 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 CNS 25 (c), CNS 25(d), CNS 25 (e) ;

(iii) 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 CNS.25,(c), CNS.25,(d), CNS.25,(e);

(iv) 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, de más de: (lo que sea mayor)

(A) $\pm 0,0375\theta$; o

(B) Un ángulo equivalente a un cambio de sensibilidad de desplazamiento a un valor que difiera 25% respecto al valor nominal.

(v) 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;

(vi) 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 θ respecto a la horizontal;

(vii) reducción de la DDM hasta menos de 0,175 dentro de la cobertura indicada, por debajo del sector de la trayectoria de planeo.

(2) El período total de radiación, incluidos los períodos de radiación nula, fuera de los límites de actuación prescritos en CNS.25, (g) será lo más corto posible compatible con la necesidad de evitar la interrupción del servicio de navegación suministrado por la trayectoria de planeo ILS.

(3) El período total de radiación mencionado en CNS.25,(g),(2) no sobrepasará en ningún caso:

(i) 6 segs, respecto a las trayectorias de planeo ILS de la Categoría I;

(ii) 2 segs, respecto a las trayectorias de planeo ILS de las Categorías II y III.

(4) 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.

(h) REQUISITOS DE INTEGRIDAD Y CONTINUIDAD DE SERVICIO

(1) La probabilidad de no radiar señales de guía falsas no deberá ser inferior a $1 - 1 \times 10^{-7}$ en cada aterrizaje para las trayectorias de planeo en

las instalaciones de Categoría de actuación I.

- (2) La probabilidad de no radiarse 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.
- (3) La probabilidad de no perder las señales de guía radiadas debería ser superior a $1 - 4 \times 10^{-6}$ en cualquier período de 15 segundos para las trayectorias de planeo en las instalaciones de Categoría de actuación I (equivalente a 1 000 de tiempo medio entre interrupciones)
- (4) 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)

CNS.27 PARES DE FRECUENCIAS DEL LOCALIZADOR VS. TRAYECTORIA DE PLANE0

(a) PARES DE FRECUENCIA.

- (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 lista de la Tabla 5 del Apéndice B.

CNS.29 RADIOBALIZAS VHF

(a) GENERALIDADES

- (1) Habrá dos radiobalizas en cada instalación, salvo lo previsto en CNS.29, (g), (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) Las radiobalizas se ajustarán a los requisitos indicados en esta sección. Si la instalación comprende sólo dos radiobalizas, se cumplirán los

requisitos aplicables a la intermedia y a la exterior.

- (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.

(b) RADIOFRECUENCIA

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

(c) COBERTURA

- (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:
 - (i) radiobaliza interna (si se instala): 150 m \pm 50 m (500 ft \pm 160 ft);
 - (ii) radiobaliza intermedia: 300 m \pm 100 m (1000 ft \pm 325 ft);
 - (iii) radiobaliza exterior: 600 m \pm 200 m (2000 ft \pm 650 ft).
- (2) La intensidad de campo en los límites de la zona de cobertura especificada en el subpárrafo 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).

(d) FRECUENCIAS DE MODULACIÓN

- (1) Las frecuencias de modulación serán las siguientes:
 - (i) radiobaliza interna (si se instala): 3000 Hz;
 - (ii) radiobaliza intermedia: 1300 Hz;
 - (iii) radiobaliza exterior: 400 Hz.
 - (iv) 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 %

(e) PROFUNDIDAD DE MODULACIÓN

REVISION ORIGINAL

- (1) La profundidad de modulación de las radiobalizas será de $95 \% \pm 4 \%$
- (f) IDENTIFICACIÓN**
- (1) No se interrumpirá la energía portadora.
- (2) La modulación de audiofrecuencia se manipulará como sigue:
- (i) radiobaliza interna (si se instala): 6 puntos por segundo continuamente;
- (ii) 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;
- (iii) radiobaliza exterior: 2 rayas por segundo continuamente.
- (3) Las velocidades de manipulación se mantendrán dentro de una tolerancia de $\pm 15\%$.

(g) EMPLAZAMIENTO

- (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) La radiobaliza intermedia se ubicará de forma que indique la inminencia de la orientación de aproximación visual, en condiciones de poca visibilidad.
- (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.
- (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 AIP Uruguay.
- (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.

- (6) 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.
- (7) 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.
- (8) El DME a que se alude en CNS.29, (g), (5) se ajustará a las especificaciones establecidas en CNS.35 de esta Subparte.

(h) EQUIPO MONITOR

- (1) 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:
- (i) falla de la modulación o de la manipulación;
- (ii) reducción de la potencia radiada a menos del 50 % de la normal.

CNS.31 ESPECIFICACIÓN PARA EL RADIOFARO OMNIDIRECCIONAL VHF (VOR)**(a) GENERALIDADES**

- (1) El VOR que se utilizará en la FIR Montevideo es el VOR convencional o VOR/C. Por razones de no existir condiciones de terreno que lo ameriten, no se instalarán VOR Dopplers o VOR/D.
- (2) 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.

- (3) 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.
- (4) Las modulaciones de fase de referencia y de fase variable estarán en fase a lo largo del meridiano magnético que pase por la estación.

(b) RADIOFRECUENCIA

- (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) 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 $\pm 0,002$ %.

(c) POLARIZACIÓN Y PRECISIÓN DEL DIAGRAMA

- (1) La emisión del VOR se polarizará horizontalmente. La componente de la radiación polarizada verticalmente será la menor posible.
- (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 $\pm 2^\circ$.

(d) COBERTURA

- (1) Los equipos 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°.

(e) MODULACIONES DE LAS SEÑALES DE NAVEGACIÓN

- (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:
- (i) una subportadora de 9960 Hz de amplitud constante, modulada en frecuencia a 30 Hz .
- (A) para el VOR convencional, la componente de 30 Hz de esta subportadora FM es fija independientemente del azimut y se denomina "fase de referencia" y tendrá una relación de desviación de 16 ± 1 (es decir 15 a 17);
- (ii) una componente modulada en amplitud a 30 Hz:
- (A) 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) La profundidad nominal de modulación de la portadora de radiofrecuencia debida a la señal de 30 Hz o la subportadora de 9960 Hz, estará comprendida entre los límites del 28 y el 32 %.
- (3) La profundidad de modulación de la portadora de radiofrecuencia, debida a las señales de 30 Hz, tal como se observe a cualquier ángulo de elevación de hasta 5°, estará comprendida dentro de los límites de 25 a 35 %. La profundidad de modulación de la portadora de radiofrecuencia, debida a la señal

de 9960 Hz, tal como se observe a cualquier ángulo de elevación de hasta 5°, estará comprendida dentro de los límites de 20 a 55% en instalaciones sin modulación de señales vocales, y dentro de los límites de 20 a 35% en instalaciones con modulación de señales vocales.

- (4) Las frecuencias de modulación de la fase variable y de la fase de referencia serán de 30 Hz con una tolerancia de ± 1 %.
- (5) La frecuencia central de la modulación de la subportadora será de 9960 con una tolerancia de ± 1 %.
- (6) Para el VOR convencional, el porcentaje de modulación con amplitud de la subportadora de 9960 Hz no excederá del 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

(f) RADIOTELEFONÍA IDENTIFICACIÓN E

- (1) Si el VOR suministra un canal simultáneo de comunicación de tierra a aire, dicho canal usará la misma portadora de radiofrecuencia que se usa para fines de navegación. La radiación de este canal se polarizará horizontalmente.

- (2) La profundidad máxima de modulación de la portadora en el canal de comunicación no será mayor del 30 %.
- (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.
- (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.
- (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.
- (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 %.
- (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.
- (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 CNS.31,(f),(5), CNS.31,(f),(6) y CNS.31,(f),(7).

(g) EQUIPO MONITOR

- (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
 - (i) un cambio de más de 1°, en el emplazamiento del equipo de control, de la información de marcación transmitida por el VOR;
 - (ii) 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) La falla del propio monitor hará que se transmita una advertencia a un punto de control y, ó bien:
 - (i) suprimirá las componentes de identificación y de navegación de la portadora; o bien
 - (ii) hará que cese la radiación.

(h) INMUNIDAD A LA INTERFERENCIA DE LOS RECEPTORES VOR

- (1) El sistema receptor del VOR 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:
 - (i) $2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$ para las señales de radiodifusión sonora FM en VHF en la gama de 107,7 a 108,0 MHz;
 - (ii) $2N_1 + N_2 + 3(24 - 20 \log \frac{f}{0,4}) \leq 0$ 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 de la frecuencia deseada del VOR.

- (A) 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 VOR. Ninguno de esos niveles excederá de los valores indicados en los criterios de desensibilización establecidos en CNS.31, (h), (2) a continuación.
- (B) $f = 108,1 - f_1$, 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) El sistema receptor del VOR no se desensibilizará en presencia de señales de radio-difusión 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 (dBm)
88-102	+15
104	+10
106	+ 5
107,9	-10

- (3) Todas las instalaciones de los sistemas receptores VOR de a bordo se ajustarán a las disposiciones establecidas en CNS.31,(h),(1) y CNS.31,(h),(2) .

CNS.33 ESPECIFICACIÓN PARA EL RADIOFARO NO DIRECCIONAL NDB

(a) COBERTURA

- (1) Todas las notificaciones o divulgaciones que se refieran a los NDB se basarán en el radio medio de la zona de servicio clasificada.
- (2) Limitaciones de la potencia radiada:
 - (i) La potencia radiada por un NDB no excederá en más de 2 dB de la necesaria para lograr la zona de servicio clasificada con venida,

pero esta potencia podrá aumentarse si se coordina regionalmente o si no se produce interferencia perjudicial para otras instalaciones.

(b) RADIOFRECUENCIAS

- (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) 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 %.

(c) IDENTIFICACIÓN

- (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) 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.
- (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.
- (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.

(d) CARACTERÍSTICAS DE LAS EMISIONES

- (1) Todos los NDB radiarán una portadora ininterrumpida y se identificarán por interrupción de un tono de modulación de amplitud (NON/A2A).
- (2) Las modulaciones no deseadas de la radiofrecuencia no llegarán, en total, al 5% de la amplitud de la portadora.
- (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.

(e) EQUIPO MONITOR

- (1) No es mandatorio que los sistemas de monitoreo de los equipos NDB suministren información del estado del equipo en los centros de control correspondientes.
- (2) Si se suministra información, ésta contemplará las siguientes características:
 - (i) disminución de la potencia de la portadora radiada de más del 50% del valor necesario para obtener la zona de servicio clasificada;
 - (ii) falla de transmisión de la señal de identificación;
 - (iii) funcionamiento defectuoso o falla de los medios de control.
- (3) Durante las horas de servicio de un NDB, se proporcionará comprobación constante del funcionamiento del NDB, según se prescribe en el subpárrafo anterior.
- (4) En el caso que ocurran las fallas enumeradas en CNS.33, (e), (2) el monitor correspondiente apagará la estación.

CNS.35 ESPECIFICACIONES PARA EL EQUIPO RADIOTELEMÉTRICO UHF (DME)

(a) GENERALIDADES

- (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) 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.
- (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.
- (4) Cuando un DME se asocie con un ILS o un VOR a fin de que constituyan una sola instalación:
 - (i) funcionarán en pares de frecuencias normalizados de conformidad con CNS.35,(c),(ii);
 - (ii) tendrán un emplazamiento común dentro de los límites prescritos en CNS.35,(a),(5) para instalaciones conexas; y
 - (iii) cumplirán con las disposiciones sobre identificación, de CNS.35,(g),(5).
- (5) Límites de emplazamiento común para las instalaciones DME asociadas con instalaciones ILS ó VOR:
 - (i) Las instalaciones asociadas VOR y DME tendrán un emplazamiento común de conformidad con lo siguiente:
 - (A) 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 excederá de 80 m (260 ft),

(B) para fines distintos de los indicados en (A) anterior la separación de las antenas del VOR y del DME no excederá de 600 m (2 000 ft).

(b) CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA. ACTUACIÓN.

- (1) Alcance.
 - (i) 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) Cobertura
 - (i) Cuando el DME/N esté asociado con un VOR, la cobertura será por lo menos la del VOR.
 - (ii) Cuando el DME/N esté asociado con un ILS, la cobertura correspondiente será por lo menos la del ILS respectivo.
- (3) Precisión
 - (i) La precisión que se especifica a continuación será satisfecha con una probabilidad del 95%:
 - (A) El error total del sistema no será mayor de ± 370 m (0.2 MN).

(c) RADIOFRECUENCIAS Y POLARIZACIÓN.

- (1) 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) Canales.
 - (i) 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
 - (ii) Los canales DME en operación se escogerán de la Tabla CNS.35 - 1, en la que se asignan los números de canal, las

frecuencias y los códigos de impulso.

100 aeronaves, escogiendo el valor más bajo de estos dos.

(d) ASIGNACIÓN DE CANALES DE ÁREA.

- (1) Los canales de operación DME se asignarán teniendo en cuenta los requisitos estipulados para la protección de canales comunes y canales adyacentes
- (2) Agrupación de los canales en pares. Cuando los transpondedores DME tengan que trabajaren 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 CNS.35-1 del Apéndice B.

(e) FRECUENCIA DE REPETICIÓN DE LOS IMPULSOS DE INTERROGACIÓN

- (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) 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 re-petición no excederá de 150 pares de impulsos por segundo.
- (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.

(f) NÚMERO DE AERONAVES QUE PUEDE ATENDER EL SISTEMA.

- (i) La capacidad de los transpondedores utilizados en un área será la adecuada para el tránsito máximo de esa área o de

(g) IDENTIFICACIÓN DEL TRANSPONDEDOR.

- (1) Todos los transpondedores transmitirán una señal de identificación en una de las siguientes formas:
 - (i) una identificación "independiente" que conste de impulsos de identificación codificadas (Código Morse Internacional) que pueda usarse con todos los transpondedores;
 - (ii) 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) 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, $100 \mu s \pm 10 \mu s$ después de cada par de identificación. Estos impulsos tendrán características similares a las de los demás impulsos de las señales de respuesta.
- (3) DME/N. Los impulsos de respuesta se transmitirán entre tiempos de trabajo.
- (4) Las características de la señal "independiente" de identificación serán como sigue:
 - (i) 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

- (ii) la característica del código de identificación y la velocidad de transmisión de le-tras 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
 - (B) 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.
- (5) Las características de la señal "asociada" serán como sigue:
 - (i) 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 CNS.35,(g),(4), y se sincronizará en el código de identificación de la instalación VHF;
 - (ii) 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.
- (6) Aplicación de la identificación.
 - (i) El código de identificación "independiente" se empleará

siempre que un transpondedor no esté asociado directamente con una instalación VHF de navegación.

- (7) Siempre que un transpondedor esté asociado específicamente con una instalación VHF de navegación, se suministrará la identificación en el código asociado.
- (8) Mientras se estén transmitiendo comunicaciones en radiotelefonía por una instalación VHF de navegación asociada, no se suprimirá la señal "asociada" del transpondedor.

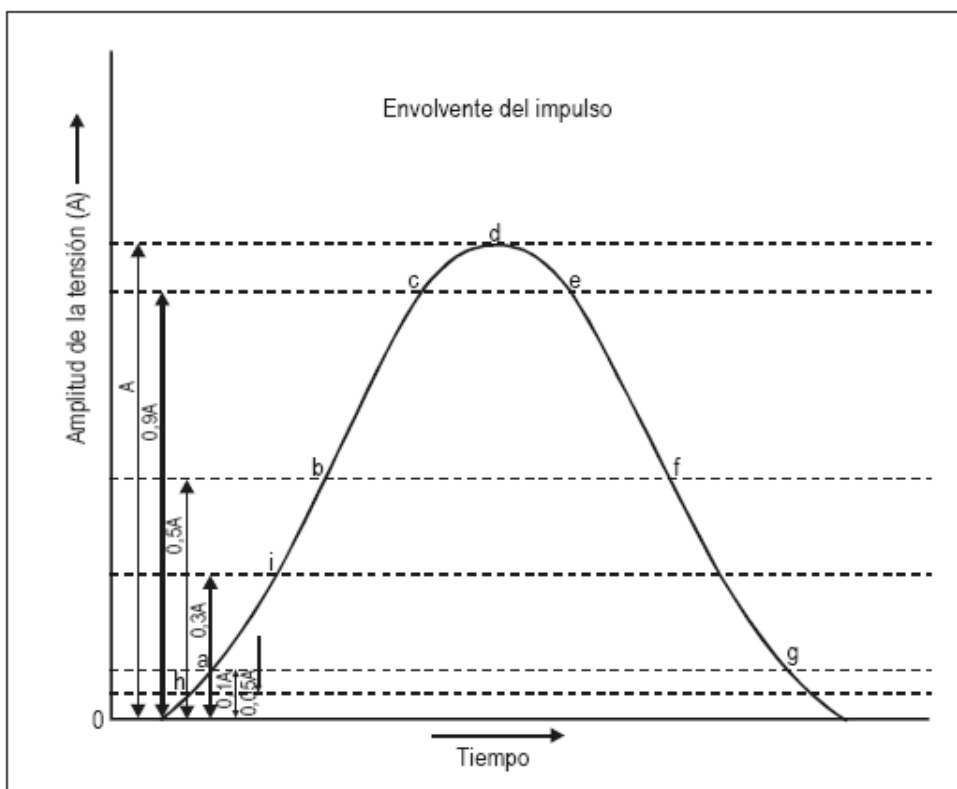
(h) TRANSPONDEDOR Y EQUIPO DE CONTROL: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

- (1) Transmisor.
 - (i) Frecuencia de operación. El transpondedor transmitirá en la frecuencia de respuesta adecuada al canal DME asignado.
 - (ii) Estabilidad de frecuencia. La radiofrecuencia de operación no variará más de 0,002% en más o en menos de la frecuencia asignada.
 - (iii) 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.

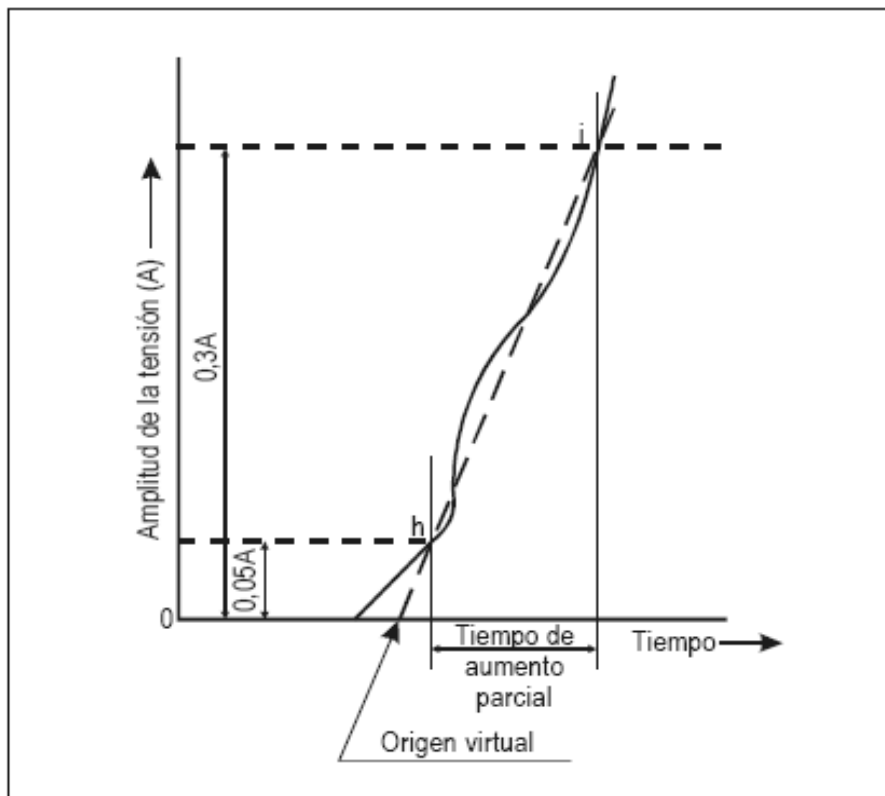
(2) Para el DME/N el espectro de la señal modulada por impulso será tal que durante el impulso la potencia radiada aparente contenida en una banda de 0,5 MHz centrada en frecuencias de 0,8 MHz por encima y 0,8 MHz por debajo de la frecuencia nominal del canal, no excederá en cada caso, de 200 mW, y la 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.

(3) 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.



DME/N Forma y envolvente del impulso de transmisión.



DME/N. Origen virtual y tiempo de aumento del impulso de transmisión.

(4) Separación entre impulsos

- (i) La separación entre los impulsos constituyentes de pares de impulsos transmitidos será la indicada en la tabla incorporada en CNS.35, (k), (1).
- (ii) DME/N. La tolerancia de la separación entre impulsos será de $\pm 0,25 \mu s$.
- (iii) Las separaciones entre los impulsos se medirán entre los puntos a mitad de la tensión del borde anterior de los impulsos.

(5) Potencia máxima de salida

- (i) DME/N. La potencia isotropa radiada equivalente (PIRE), de cresta no será inferior a la que se requiere para asegurar una densidad máxima de potencia de impulso (valor medio), de - 83

dBW/m^2 al nivel y alcance de servicio máximo especificado.

- (ii) La potencia de cresta de los impulsos constituyentes de todo par de impulsos no diferirá más de 1 dB.
- (iii) 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.

(6) Radiación espuria.

- (i) 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.

- (7) DME/N. El nivel de potencia espuria especificado en el subpárrafo anterior será más de 80 dB por debajo del nivel de potencia de cresta del impulso.
- (8) Radiación espuria fuera de banda.
- (i) 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.
- (9) 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.
- (i) **RECEPTOR**
- (1) Frecuencia de operación.
- (i) La frecuencia central del receptor será la frecuencia de interrogación apropiada al canal DME asignado.
- (2) Estabilidad de frecuencia.
- (i) La frecuencia central del receptor no variará en más de $\pm 0,002\%$ de la frecuencia asignada.
- (j) **SENSIBILIDAD DEL TRANSPONDEDOR**
- (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:
- (i) -103 dBW/m² para el DME/N con un alcance de cobertura de más de 56 km (30NM); y
- (ii) -93 dBW/m² para el DME/N con un alcance de cobertura de no más de 56 km (30NM).
- (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.
- (3) Gama dinámica del DME/N.
- (i) 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 CNS.35, (j), (1) y un máximo de - 22 dBW/m² si se instala con el ILS y de - 35 dBW/m², si se instala para otros fines.
- (ii) 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.
- (4) DME/N.
- (i) Cuando la separación de un par de impulsos de interrogador se aparte del valor nominal en hasta ± 1 es, la sensibilidad del receptor no se reducirá en más de 1 dB.
- (5) Ruido.
- (i) Cuando se interroge al receptor a las densidades de potencia especificadas en CNS.35, (j), (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.

(6) Ancho de banda.

- (i) 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 añada a una variación de frecuencia de la interrogación recibida de ± 100 kHz.

(7) DME/N.

- (i) 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.
- (ii) 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.

(8) Tiempo de restablecimiento.

- (i) 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, si 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.

(9) Radiaciones espurias.

- (i) La radiación de cualquier parte del receptor o de los circuitos conectados a él, satisfará los requisitos estipulados en CNS35,(h),(6),(i)

(10) Decodificación.

- (i) 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.

- (ii) 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.

- (iii) 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.

(k) RETARDO DE TIEMPO

- (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.

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

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

(2) 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.

(l) **PRECISIÓN.**

- (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) DME/N. La contribución al error total del sistema debido a la combinación de errores del transpondedor, errores de coordenadas de emplazamiento del transpondedor, efectos de propagación y efectos de interferencia de pulsos aleatorios no será superior a ± 340 m (0,183NM) más 1,25% de la distancia medida.
- (3) DME/N. La combinación de errores del transpondedor, errores de coordenadas de emplazamiento del transpondedor, efectos de propagación y efectos de interferencia de pulsos aleatorios no contribuirá con un error superior a ± 185 m (0,1NM) al error total del sistema.
- (4) 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.

(m) **RENDIMIENTO**

- (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) Tiempo muerto del transpondedor.

- (i) El receptor del transpondedor quedará inactivo durante un período que normalmente no exceda de 60 µs 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, puede aumentarse el tiempo muerto pero solamente lo mínimo necesario para permitir la supresión de ecos del DME/N.

(n) **SUPERVISIÓN Y CONTROL.**

- (1) Se proporcionarán medios en cada emplazamiento del transpondedor para supervisar y controlar automáticamente el transpondedor en uso.
- (2) Supervisión del DME/N
- (3) Si se presenta alguna de las condiciones especificadas en el subpárrafo siguiente, el equipo monitor:
 - (i) dará una indicación apropiada en un punto de control;
 - (ii) el transpondedor en servicio dejará automáticamente de funcionar;
 - (iii) el transpondedor auxiliar, si se dispone del mismo, se pondrá automáticamente en funcionamiento.
- (4) El equipo monitor funcionará en la forma especificada en el subpárrafo anterior, si:
 - (i) el retardo del transpondedor difiere del valor asignado en $1 \mu s$ [150 m (500 ft)] o más;
 - (ii) en el caso de un DME/N asociado con una ayuda para el aterrizaje, el retardo del transpondedor difiere del valor asignado en $0,5 \mu s$ [75 m (250 ft)] o más.

- (5) 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.
- (6) 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.
- (7) Falla del equipo monitor del DME/N.
- (i) Las fallas de cualquier componente de equipo monitor producirán, automáticamente, los mismos resultados que se obtendrían del mal funcionamiento del elemento objeto de supervisión.
- (o) **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL INTERROGADOR**
- (1) Transmisor
- (2) Frecuencia de operación.
- (i) El interrogador transmitirá en la frecuencia de la interrogación apropiada al canal DME asignado.
- (3) Estabilidad de frecuencia.
- (i) La radiofrecuencia de operación no variará en más de ± 100 kHz del valor asignado.
- (4) Forma y espectro del impulso.
- (i) 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 μ s.
- (B) La duración del impulso será de $3,5 \mu$ 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) 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.
- (5) Separación entre impulsos
- (i) La separación entre los impulsos constituyentes de pares de impulsos transmitidos será la indicada en la tabla del Retardo de Tiempo incorporada en CNS.35,(k),(1)
- (ii) DME/N. La tolerancia de la separación entre impulsos será de $\pm 0,5 \mu$ s
- (iii) La separación entre impulsos se medirá entre los puntos de tensión media de los bordes anteriores de los impulsos.
- (6) Frecuencia de repetición de los impulsos
- (i) La variación en tiempo entre pares sucesivos de impulsos de interrogación, será suficiente para impedir los acoplamientos falsos.
- (7) Radiación espuria.

- (i) 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)

(p) **RETARDO**

- (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.

(q) **RECEPTOR**

- (1) La frecuencia central del receptor será la frecuencia del transpondedor apropiada al canal DME asignado.

(r) **SENSIBILIDAD DEL RECEPTOR**

- (1) DME/N. La sensibilidad del equipo de a bordo será suficiente para adquirir y proporcionar información de distancia con la precisión especificada en CNS.3,(1),(1) ó (2) según sea el caso, para la densidad de potencia de señal especificada en CNS.35,(h),(5),(i).
- (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 CNS.35, (h),

(5), (i) y un valor máximo de -18 dBW/m².

- (3) Ancho de banda DME/N. El ancho de banda del receptor será suficiente para que se cumpla con la especificación de CNS.35,(b),(3),(i),(A), cuando las señales de entrada sean las especificadas en CNS.35,(h),(1),(iii)

(s) **RECHAZO DE INTERFERENCIA**

- (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) DME/N. Se rechazarán aquellas señales DME que difieran en más de 900 kHz de la frecuencia nominal del canal deseado y con amplitudes de hasta 42 dB por encima del umbral de sensibilidad.

(t) **DECODIFICACIÓN**

- (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 CNS.35,(h),(4)
- (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.

(u) **PRECISIÓN**

- (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.

CNS.37 ESPECIFICACIÓN PARA LAS RADIOBALIZAS VHF EN RUTA (75 MHz)

(a) **EQUIPO**

- (1) *Frecuencias.* Las emisiones de las radiobalizas VHF en ruta se harán en una radiofrecuencia de 75 MHz \pm 0,005%.
- (2) Características de las emisiones
- (i) Las radiobalizas radiarán una portadora ininterumpida modulada a una profundidad no inferior al 95% ni superior al 100%. El contenido total de armónicas de la modulación no excederá del 15%.
- (ii) La frecuencia del tono de modulación será de 3 000 Hz \pm 75 Hz. (C) La radiación se polarizará horizontalmente.
- (iii) *Identificación.* Si es necesaria la identificación en clave en una radiobaliza, el tono de modulación se manipulará de modo que transmita rayas o puntos, o ambos, en un orden adecuado. La forma en que se haga la manipulación será tal que proporcione duraciones de los puntos y de las rayas, así como de los intervalos de espaciado, correspondientes a una velocidad de transmisión de 6 a 10 palabras por minuto aproximadamente. No se interrumpirá la portadora durante la identificación.

CNS.39 REQUISITOS PARA EL SISTEMA MUNDIAL DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE (GNSS)

(a) GENERALIDADES

- (1) El GNSS proporcionará a las aeronaves datos sobre posición y hora.
- (2) Elementos del GNSS.
- (i) 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 CNS.39,(b);

- (B) el sistema mundial de navegación por satélite (GLONASS) que proporciona la señal de navegación de canal de exactitud normal (CSA) definido en CNS.39,(d);
- (C) el sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS) definido en CNS.39,(j);
- (D) el sistema de aumentación basado en satélites (SBAS) definido en CNS.39,(k);
- (E) el sistema de aumentación basado en tierra (GBAS) definido en CNS.39,(d);
- (F) el receptor GNSS de aeronave definido en CNS.39,(n)

(3) Referencia de espacio y horaria

- (i) 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).
- (ii) 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).

(4) Actuación de la señal en el espacio

- (i) 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 CNS.39-1 del Apéndice B.

(b) ESPECIFICACIONES DE LOS ELEMENTOS DEL GNSS

- (1) Servicio de determinación de la posición normalizado GPS (SPS) (L).Exactitud
- (i) Exactitud de los segmentos espacial y de control.

(ii) Exactitud de la posición. Los errores de posición del SPS del GPS no excederán :

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

(A) 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.

(B) Exactitud en cuanto a dominio de distancia. El error de dominio de distancia no excederá de los límites siguientes

(2) Error de distancia de cualquier satélite: el valor superior de los siguientes:

- (i) 30 m (100 ft); o
- (ii) 4,42 veces el valor de exactitud telemétrico del usuario (URA) radiodifundido, que no deberá exceder de 150 m (490 ft);
- (iii) error de cambio de distancia de cualquier satélite — 0,02 m (0,07 ft) por segundo;
- (iv) error de aceleración en distancia de cualquier satélite — 0,007 m (0,02 ft)/seg²; y
- (v) media cuadrática del error telemétrico de todos los satélites — 6 m (20 ft).
- (vi) La disponibilidad del SPS del GPS será la siguiente:

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

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

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

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

(3) La fiabilidad del SPS del GPS estará dentro de los límites siguientes:

- (i) Frecuencia de una falla importante del servicio — no superior a tres al año para la constelación (promedio mundial);
- (ii) Fiabilidad — por lo menos del 99,94% del promedio mundial; y
- (iii) Fiabilidad — por lo menos del 99,79% (promedio en un punto).

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

(c) CARACTERÍSTICAS DE LAS RADIOFRECUENCIAS (RF)

(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) 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.

(3) La señal RF transmitida será de polarización circular dextrógira (en el sentido de las agujas del reloj).

(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° 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.

- (5) Modulación. La señal L1 SPS será modulada por desplazamiento de fase bipolar (BPSK) con un ruido pseudo 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.
- (6) La hora GPS se dará por referencia a UTC.
- (7) El sistema de coordenadas GPS será el WGS-84.
- (8) Información para la navegación. Los datos de navegación transmitidos por los satélites comprenderán la información necesaria para determinar lo siguiente:
 - (i) hora de transmisión del satélite;
 - (ii) posición del satélite;
 - (iii) funcionalidad del satélite;
 - (iv) corrección del reloj de satélite;
 - (v) efectos de retardo de propagación;
 - (vi) transferencia de tiempo a UTC; y
 - (vii) estado de la constelación.

(d) CANAL DE EXACTITUD NORMAL (CSA) (L1) DEL GLONASS. EXACTITUD.

- (1) Exactitud de la posición. Los errores de posición del canal CSA del GLONASS no excederán de los límites siguientes:

	Promedio mundial. 95% del tiempo	Peor emplazamiento. 95% del tiempo
Error de pos. horizontal	5 m (17 ft)	12 m (40 ft)
Error de pos. vertical	9 m (29 ft)	25 m (97 ft)

- (2) Exactitud de transferencia de tiempo.
 - (i) Los errores de transferencia de tiempo del CSA del GLONASS no excederán de 700 nanosegundos el 95% del tiempo.
- (3) Exactitud en cuanto a dominio de distancia. El error de dominio de distancia no excederá de los límites siguientes:
 - (i) Error de distancia de cualquier satélite: 18 m (59,7 ft);
 - (ii) Error de cambio de distancia de cualquier satélite: 0,02 m (0,07 ft);
 - (iii) Error de aceleración en distancia de cualquier satélite: 0,007 m (0,023 ft)/s²; y
 - (iv) Media cuadrática del error telemétrico de todos los satélites: 6 m (19,9 ft)
- (4) Disponibilidad. La disponibilidad del CSA del GLONASS será como sigue:
 - (i) ≥99% de disponibilidad del servicio horizontal, emplazamiento promedio (12 m, umbral del 95%).
 - (ii) ≥99% de disponibilidad del servicio vertical, emplazamiento promedio (25 m, umbral del 95%);
 - (iii) ≥90% de disponibilidad del servicio horizontal, peor emplazamiento (12 m, umbral del 95%); y
 - (iv) ≥90% de disponibilidad del servicio vertical, peor emplazamiento (25 m, umbral del 95%).

- (5) Fiabilidad. La fiabilidad del CSA del GLONASS será por lo menos del 99,98% (promedio mundial).
- (6) Cobertura. La cobertura del CSA del GLONASS será por lo menos del 99,9% (promedio mundial).
- (e) CARACTERÍSTICAS RF**
- (1) Frecuencia portadora. Cada satélite del GLONASS radiodifundirá la señal de navegación del CSA a su propia frecuencia portadora en la banda de frecuencias L1 (1,6GHz) utilizándose el acceso múltiple por división de frecuencias (FDMA).
- (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.
- (3) Polarización. La señal RF transmitida será de polarización circular dextrógira.
- (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.
- (f) MODULACIÓN.**
- (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) Se generará la señal de navegación modulada mediante la adición Módulo 2 de las tres siguientes señales binarias
- (i) código telemétrico transmitido a 511 kbits/seg;
- (ii) mensaje de navegación transmitido a 50 bits/seg; y
- (iii) secuencia de serpenteo auxiliar de 100 Hz.
- (g) HORA DEL GLONASS.**
- (1) La hora del GLONASS se dará por referencia a UTC.
- (h) SISTEMA DE COORDENADAS.**
- (1) El sistema de coordenadas del GLONASS será el PZ 90.
- (i) INFORMACIÓN PARA LA NAVEGACIÓN.**
- (1) Los datos de navegación transmitidos por el satélite comprenderán la información necesaria para determinar lo siguiente:
- (i) hora de transmisión del satélite;
- (ii) posición del satélite;
- (iii) funcionalidad del satélite;
- (iv) corrección del reloj de satélite;
- (v) transferencia de tiempo a UTC; y
- (vi) estado de la constelación.
- (j) SISTEMA DE AUMENTACIÓN BASADO EN LA AERONAVE (ABAS).**
- (1) 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 CNS.39,(a),(4),(i)
- (k) SISTEMA DE AUMENTACIÓN BASADO EN SATÉLITES (SBAS).**
- (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, continuidad y disponibilidad del sistema para la operación prevista según lo indicado en CNS.39,(a),(4),(i)

- (2) Funciones. El SBAS desempeñará una o más de las siguientes funciones:
- (i) telemetría: proporcionar una señal adicional de pseudo-distancia con un indicador de exactitud a partir de un satélite SBAS.
 - (ii) estado de los satélites GNSS: determinar y transmitir el estado de funcionalidad de los satélites GNSS.
 - (iii) 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 pseudo distancia de los satélites; y
 - (iv) correcciones diferenciales precisas: determinar y transmitir las correcciones ionosféricas.
- (3) Telemetría.
- (i) Excluyéndose los efectos atmosféricos, el error de distancia para la señal telemétrica procedente de satélites SBAS no excederá de 25 m (95%).
 - (ii) La probabilidad de que el error de distancia exceda de 150 m en cualquier hora no excederá de 10^{-5} .
 - (iii) La probabilidad de interrupciones no programadas de la función telemétrica a partir de un satélite SBAS en cualquier hora no excederá de 10^{-3} .
 - (iv) El error de cambio de distancia no excederá de 2 metros por segundo.
 - (v) El error de aceleración en distancia no excederá de 0,019 metros por segundo al cuadrado.
 - (vi) 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 CNS.39, (d), (2), (iv) y preste apoyo a las correspondientes operaciones aprobadas.
- (4) Características de RF.
- (i) Frecuencia portadora. La frecuencia portadora será de 1575,42 MHz.
 - (ii) 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 L1. La anchura de banda de la señal transmitida por un satélite SBAS será por lo menos de 2,2 MHz.
 - (iii) 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.
 - (iv) Polarización. La señal de radiodifusión será de polarización circular dextrógira.
- (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 megasímbolos por segundo.
- (6) Hora de red SBAS (SNT). La diferencia entre la hora SNT y GPS no excederá de 50 nanosegundos.
- (7) Información para la navegación. Entre los datos de navegación transmitidos por satélite se incluirá la información necesaria para determinar:
- (i) la hora de transmisión del satélite SBAS;
 - (ii) la posición del satélite SBAS;

- (iii) la hora corregida del satélite para todos los satélites;
 - (iv) la posición corregida del satélite para todos los satélites;
 - (v) los efectos de retardo de propagación ionosféricas;
 - (vi) la integridad de la posición del usuario;
 - (vii) la transferencia de tiempo a UTC; y
 - (viii) la condición del nivel de servicio.
- (I) **SISTEMA DE AUMENTACIÓN BASADO EN TIERRA (GBAS)**
- (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 CNS.39 (a)(4)(i)
 - (2) El GBAS desempeñará las siguientes funciones:
 - (i) proporcionar correcciones localmente pertinentes de pseudo distancia;
 - (ii) proporcionar datos relativos al GBAS;
 - (iii) proporcionar datos del tramo de aproximación final;
 - (iv) proporcionar datos pronosticados de disponibilidad de fuente telemétrica; y,
 - (v) proporcionar vigilancia de la integridad de las fuentes telemétricas GNSS.
 - (3) Cobertura.
 - (i) 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.
 - (4) Características de la radiodifusión de datos.
 - (i) 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.
 - (ii) 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.
 - (iii) 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.

(5) Intensidad de campo y polarización RF de radiodifusión de datos.

(i) Gbas/H. se radiodifundirá una señal polarizada horizontalmente.

(A) La potencia radiada aparente (p.r.a.) proporcionará una señal horizontalmente polarizada con una intensidad de campo mínima de 215 microvolts por metro (-103 dBW/m^2) y máxima de 0,350 volt por metro (-35 dBW/m^2) dentro de todo el volumen de cobertura GBAS.

(B) 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.

(ii) GBAS/E.

(A) Cuando se radiodifunde una señal polarizada elípticamente, el componente polarizado horizontalmente satisfará los requisitos del sub-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/m^2) y máxima de 0,221 volt por metro (-39 dBW/m^2) 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.

(6) 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 CNS.39-2

(7) Las emisiones no deseadas, incluidas las emisiones no esenciales y fuera de banda, cumplirán con los niveles indicados en la Tabla CNS.39-3. La potencia total en cualquier señal VDB armónica o discreta no será superior a -53 dBm .

(m) INFORMACIÓN PARA LA NAVEGACIÓN.

(1) Entre los datos de navegación transmitidos por el GBAS se incluirá la siguiente información:

(i) correcciones de pseudo distancia, hora de referencia y datos de integridad;

(ii) datos de aeródromo;

(iii) datos sobre el tramo de aproximación final; y

(iv) datos sobre disponibilidad de fuente telemétrica.

(n) RECEPTOR GNSS DE AERONAVE

(1) El receptor GNSS de aeronave procesará las señales de aquellos elementos GNSS que desee utilizar según lo especificado en el presente reglamento.

(o) RESISTENCIA A INTERFERENCIA

(1) El receptor GNSS satisfará los requisitos de actuación definidos en CNS.9, (a) (4) (i) en presencia del entorno de interferencias como se detalla en CNS.39, (o), (2) y (3).

(2) Interferencia de onda continua (CW)

(i) Receptores GPS y SBAS

(A) Los receptores GPS y SBAS utilizados para la fase de

aproximación de precisión del vuelo o utilizados a bordo de aeronaves con comunicaciones por satélite a bordo satisfarán los objetivos de actuación con señales interferentes CW presentes con un nivel de potencia en el puerto de la antena igual a los umbrales de interferencia especificados en la Tabla CNS-39-4 del Apéndice B e indicados en la Figura CNS-39-8 y con un nivel de señal deseada de $\square 164,5$ dBW en el puerto de la antena.

- (B) Los receptores GPS y SBAS utilizados para aproximaciones que no son de precisión satisfarán los objetivos de actuación con umbrales de interferencia de un valor inferior en 3 dB que las especificadas en la Tabla CNS-39-4 del Apéndice B. Para operaciones de área terminal y de navegación en estado permanente en ruta y para la adquisición inicial de las señales GPS y SBAS antes de la navegación en estado permanente, los umbrales de interferencia serán de un valor inferior en 6 dB a los especificados en la Tabla CNS-39-4 del Apéndice B.

(ii) Receptores GLONASS

- (A) Los receptores GLONASS utilizados para la fase del vuelo de aproximación de precisión o utilizados en aeronaves con comunicaciones por satélite a bordo satisfarán los objetivos de actuación con señales interferentes CW presentes con un nivel de potencia en el puerto de la antena igual a los umbrales de interferencia especificados en la Tabla CNS-5 del Apéndice B e indicados en la Figura CNS-39-8 y con un nivel de señal deseada de $\square 165,5$ dBW en el puerto de la antena.
- (B) Los receptores GLONASS utilizados para la aproximación que no es de precisión satisfarán los objetivos de actuación con umbrales de interferencia de un valor inferior en 3 dB a los especificados en la Tabla CNS-39-5 del Apéndice B. Para operaciones de área terminal y de navegación permanente en ruta y para la adquisición inicial

de las señales del GLONASS antes de la navegación permanente, los umbrales de interferencia serán de un valor inferior en 6 dB a los especificados en la Tabla CNS-39-5 del Apéndice B.

(3) Interferencia de tipo ruido de banda limitada

(i) Receptores GPS Y SBAS

- (A) Después de establecerse la navegación de estado permanente, los receptores GPS y SBAS utilizados para la fase del vuelo de aproximación de precisión o utilizados en aeronaves con comunicaciones por satélite a bordo satisfarán los objetivos de actuación con ruido como señales interferentes presente en la gama de frecuencias de $1,575,42 \text{ MHz} \pm Bw/2$ y con niveles de potencia en el puerto de la antena iguales a los umbrales de interferencia especificados en la Tabla CNS-39-5 del Apéndice B

- (B) y Tabla CNS-39-10 del Apéndice B y con el nivel de señal deseada de $\square 164,5$ dBW en el puerto de la antena.

- (C) Los receptores GPS y SBAS utilizados para aproximaciones que no son de precisión satisfarán sus objetivos de actuación con umbrales de interferencia para señales de tipo ruido de banda limitada a un valor inferior en 3 dB a los especificados en la Tabla B-84. Para operaciones de área terminal y de navegación de estado permanente en ruta y para la adquisición inicial de las señales GPS y SBAS antes de la navegación en estado permanente, los umbrales de interferencia para señales de tipo ruido de banda limitada a un valor inferior en 6 dB a los especificados en la Tabla CNS-39-6 del Apéndice B.

(ii) Receptores GLONASS

- (A) Después de que se haya establecido la navegación de estado permanente, los receptores GLONASS utilizados para la fase del vuelo de aproximación de precisión o utilizados en aeronaves con

comunicaciones por satélite a bordo satisfarán los objetivos de actuación mientras las señales interferentes de tipo ruido recibidas en la banda de frecuencias $f_k \pm Bw/2$, con niveles de potencia en el puerto de la antena igual a los umbrales de interferencia definidos en la Tabla CNS-39-7 del Apéndice B y con un nivel de señal deseada de $\square 165,5$ dBW en el puerto de la antena.

- (B) Los receptores GLONASS utilizados para aproximaciones que no son de precisión satisfarán sus objetivos de actuación con umbrales de interferencia para señales de tipo ruido de banda limitada por un valor inferior en 3 dB al especificado en la Tabla CNS-39-6 del Apéndice B.
- (C) Para operaciones de área terminal y de navegación de estado permanente en ruta, y para la adquisición inicial de las señales del GLONASS antes de la navegación en estado permanente, los umbrales de interferencia para señales de tipo ruido de banda limitada, serán de un valor inferior en 6 dB a los especificados en la Tabla CNS-39-7 del Apéndice B.

(4) Base de datos

- (i) 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.

(5) Vigilancia de la condición y NOTAM

- (i) 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.

(6) Grabación y conservación de datos del GNSS.

- (i) la DINACIA se asegurará que cuando se aprueben operaciones basadas en el GNSS se graben los datos del GNSS pertinentes a esas operaciones.
- (ii) Los datos grabados se utilizarán en la investigación de accidentes e incidentes. También se utilizarán para confirmar que la exactitud, integridad, continuidad y disponibilidad de estos datos se mantienen dentro de los límites requeridos en las operaciones aprobadas.

- (iii) Deberán conservarse las grabaciones por lo menos por un periodo de 14 días. Cuando las grabaciones son pertinentes para investigación de accidentes e incidentes, deberán conservarse por períodos más prolongados hasta que sea evidente que ya no serán necesarias.

(7) Grabación de parámetros GNSS

- (i) Se grabará la información GNSS tanto para el sistema de aumentación como para la constelación apropiada del sistema principal GNSS utilizada en la operación. Los parámetros que deben grabarse dependen del tipo de operación, el sistema de aumentación y los elementos principales empleados. Todos los parámetros a disposición de los usuarios dentro de un área de servicio en particular deberán grabarse en emplazamientos representativos dentro del área de servicio.
- (ii) Los datos se registrarán continuamente, a cada 1 Hz, para hacer posible la reconstrucción futura de las indicaciones de posición, velocidad y tiempo que proporcionan las configuraciones GNSS específicas.
- (iii) En el caso de los sistemas GNSS principales, deberán grabarse para

- todos los satélites los siguientes elementos que son objeto de supervisión:
- (A) portadora del satélite observado a densidad de ruido (C/N₀);
- (iv) código de pseudodistancia en bruto del satélite observado y mediciones de fase de la portadora;
- (v) mensajes de navegación de satélites de radiodifusión para todos los satélites a la vista; y
- (vi) información acerca de la condición del receptor de grabación pertinente.
- (8) En el caso del SBAS, deberán grabarse los siguientes elementos supervisados, para todos los satélites geostacionarios a la vista además de los elementos supervisados del sistema principal GNSS que se enumeran a continuación:
- (i) portadora del satélite geostacionario observado a densidad de ruido (C/N₀);
- (ii) código de pseudodistancia en bruto del satélite geostacionario observado y mediciones de fase de la portadora;
- (iii) mensajes de datos SBAS de radiodifusión; y
- (iv) información acerca de la condición del receptor pertinente.
- (9) En el caso del GBAS, deberán grabarse los elementos supervisados siguientes, además de los elementos que se supervisan del sistema principal GNSS y del GBAS ya mencionados (si corresponden):
- (i) nivel de potencia de la VDB;
- (ii) información acerca de la condición de la VDB; y
- (iii) mensajes de datos GBAS de radiodifusión.
- (10) GNSS y base de datos
- (i) La base de datos debe estar actualizada respecto al ciclo AIRAC de efectividad que generalmente significa que se cargue la base de datos vigente al sistema aproximadamente cada 28 días.
- (ii) No se utilizarán bases de datos de navegación fuera de fecha.
- (iii) Si se desea operar con una base de datos que haya expirado, deberá implantarse un proceso o utilizar procedimientos para asegurarse que los datos requeridos son correctos. Es necesario obtener previamente la aprobación de la DINACIA respecto a estos procesos o procedimientos.
- (iv) Estos procedimientos deben basarse en uno de los siguientes métodos:
- (v) exigir que la tripulación verifique, antes de las operaciones, la información crítica de la base de datos comparándola con la información actualmente publicada.
- (vi) renunciar al requisito de una base de datos actualizada y a verificaciones frecuentes de la tripulación acerca de la información en la base de datos. Esta renuncia puede solamente aplicarse en casos muy concretos cuando la aeronave realiza operaciones en un área geográfica estrictamente limitada y cuando tal área está controlada por un solo organismo normativo
- (vii) o por múltiples organismos que coordinan este proceso.
- (viii) utilizar otro método aprobado que asegure un nivel equivalente de seguridad.

SUBPARTE B PROCEDIMIENTOS DE COMUNICACIONES

CNS.1 DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS RELATIVAS A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS

(a) DIVISIÓN DEL SERVICIO

- (1) El Servicio de Telecomunicaciones Aeronáuticas se dividirá en:
 - (i) Servicio fijo aeronáutico;
 - (ii) Servicio móvil aeronáutico;
 - (iii) Servicio de radionavegación aeronáutica;
 - (iv) Servicio de radiodifusión aeronáutica

(b) TELECOMUNICACIONES, ACCESO

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

(c) HORAS DE SERVICIO

- (1) La DINACIA 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.
- (2) Cualquier cambio en las horas normales de servicio se notificará por la DINACIA, 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.

(d) TRANSMISIONES SUPERFLUAS.

- (1) No se realizarán transmisiones intencionadas de señales, mensajes o datos innecesarias o anónimas.

(e) INTERFERENCIA.

- (1) A fin de evitar interferencias perjudiciales, la DINACIA, antes de autorizar los experimentos y ensayos de cualquier estación, dispondrá que se adopten todas las precauciones posibles, tales como selección de frecuencia y de horario, reducción y, de ser posible, la supresión de la irradiación. Cualquier interferencia perjudicial motivada por ensayos y experimentos se eliminará tan pronto como sea posible.

CNS.3 PROCEDIMIENTOS GENERALES DEL SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS.

(a) GENERALIDADES

- (1) Los procedimientos descritos en esta Sección tienen carácter general y se aplicarán, donde corresponda, a las demás secciones de esta Subparte.

(b) PRÓRROGA DEL SERVICIO

- (1) Las estaciones del servicio de telecomunicaciones aeronáuticas extenderán sus horas normales de servicio, cuando así lo disponga la DINACIA, para atender las necesidades de las operaciones de vuelo.

(c) ACEPTACIÓN, TRANSMISIÓN Y ENTREGA DE MENSAJES

- (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) La responsabilidad de determinar si un mensaje es aceptable, corresponderá a la estación de

telecomunicaciones aeronáuticas que origina el mensaje.

- (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.
- (4) No se aceptarán para su transmisión por los circuitos AFTN los mensajes generales de empresas explotadoras de aeronaves (Tráfico clase B), incluidos los mensajes de reserva de las compañías aéreas.
- (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 Autoridad Aeronáutica.
- (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.
- (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 reciban.
- (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.

(d) SISTEMA HORARIO

- (1) Todas las estaciones del servicio de telecomunicaciones aeronáuticas usarán el Tiempo Universal Coordinado (UTC).

(e) REGISTRO DE COMUNICACIONES

- (1) 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.

(f) USO DE ABREVIATURAS Y CÓDIGOS

- (1) 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.

(g) CANCELACION DE MENSAJES

- (1) Los mensajes se cancelarán solamente por petición expresa del originador del mensaje.

CNS.5 SERVICIO FIJO AERONÁUTICO (AFS)

(a) GENERALIDADES.

- (1) El servicio fijo aeronáutico materializado a través de la Red Nacional de Comunicaciones, comprenderá los siguientes sistemas y aplicaciones utilizados para las comunicaciones tierra-tierra:

- (i) Circuitos y redes orales directas ATS;
 - (ii) Red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN);
- (2) Contenido permitido en los mensajes del servicio fijo aeronáutico
- (i) Los mensajes escritos del servicio fijo aeronáutico se ajustarán a lo establecido en CNS.7, (g), (1) de esta Subparte.
 - (ii) 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. (Ver Apéndice B "Alfabeto Internacional")
 - (iii) 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.

(b) CIRCUITOS ORALES DIRECTOS ATS

- (1) Las disposiciones relativas a las comunicaciones orales directas ATS están contenidas en el Reglamento Servicios de Tránsito Aéreo, RAU ATS.

CNS.7 RED DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS (AFTN) FIJAS

(a) GENERALIDADES

- (1) La AFTN proporcionará un servicio de transmisión, almacenamiento y retransmisión de mensajes de texto, utilizando las señales del Alfabeto Internacional IA5 o el Alfabeto Telegráfico Internacional ITA 2 según corresponda.

- (2) Contenido permitido en los mensajes del servicio fijo aeronáutico

- (i) Se permitirán los caracteres que se indican en la tabla siguiente 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)

- (ii) 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) Categorías de mensajes

- (i) 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 comunique 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:*

- I. de movimiento y control,
- II. originados por una empresa explotadora de aeronaves, de interés inmediato para las aeronaves en vuelo o aquellas que se preparan para la salida.

III. 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:*

- I. 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;
- II. De los servicios de información aeronáutica (prioridad GG) que consideran los Notams.

(E) *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;

(F) *De servicio (prioridad apropiado):* Esta categoría comprenderá los mensajes originados por estaciones fijas aeronáuticas para obtener información o verificación respecto a otros mensajes que parezca hayan sido transmitidos incorrectamente por el servicio fijo aeronáutico, a fin de confirmar números de orden en el canal, etc.

(b) ORDEN DE PRIORIDAD

(1) 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

(c) ENCAMINAMIENTO DE LOS MENSAJES

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

(d) SUPERVISIÓN DEL TRÁFICO DE MENSAJES.

- (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.
- (2) Cuando la estación receptora observe que faltan uno o más números de orden en el canal, enviará un mensaje completo de servicio 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.

(e) FALLA DE LAS COMUNICACIONES

- (1) En caso de fallar la comunicación en un circuito cualquier del servicio fijo, la estación interesada tratará de restablecer el contacto tan pronto como sea posible.
- (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) 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.

(f) CONSERVACION DE LOS MENSAJES.

- (1) Se conservará copia y registro de todos los mensajes transmitidos por la red AFTN por lo menos durante un periodo de 30 días.

(g) COMPONENTES DEL MENSAJE.

- (1) Todos los mensajes contendrán los componentes de acuerdo a los protocolos IA5 ó ITA-2 según corresponda, utilizando un procedimiento basado en caracteres y que consta de las partes mostradas en la Tabla 6 y la Tabla 7 respectivamente del Apéndice B.
- (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. El texto de los mensajes no excederá de 1800 caracteres. Al contar el número de caracteres, se incluyen todos los caracteres impresos y no impresos del mensaje desde la función de alineación que precede al comienzo del texto pero sin incluirla, hasta la señal de fin de texto exclusive.

CNS.9 SERVICIO MÓVIL
AERONÁUTICO - COMUNICACIONES
ORALES

(a) GENERALIDADES

- (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.
 - (i) Se utilizará la fraseología normalizada de la OACI en todas las situaciones y sólo cuando no sea útil, se utilizará un lenguaje claro. Las comunicaciones aeroterrestres en radiotelefonía, se efectuarán en español o inglés.
 - (ii) Los idiomas disponibles en las estaciones terrestres se publicarán en la AIP Uruguay.
 - (iii) Se evitará la transmisión de mensajes distintos de los especificados en CNS.5, (b), en frecuencias del servicio móvil aeronáutico cuando los servicios fijos aeronáuticos sirvan para el fin deseado.

- (iv) 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.
- (v) 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.
- (vi) A menos que se disponga lo contrario, la responsabilidad del establecimiento de la comunicación recaerá en la estación que tenga tráfico para transmitir.
- (vii) Después de haber hecho una llamada a la estación aeronáutica, deberá transcurrir un período 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.
- (viii) Cuando varias estaciones de aeronave llamen simultáneamente a una estación aeronáutica, ésta decidirá el orden en que comunicarán las aeronaves.
- (ix) 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.

(b) CATEGORÍAS DE MENSAJES

- (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
Llamadas de socorro, mensajes de socorro tráfico de socorro	MAYDAY
Mensajes de urgencia, incluidos los mensajes precedidos por la señal de transporte sanitario	PAN, PAN o PAN, PAN MEDICAL
Mensajes relativos a radiogoniometría	
Mensajes relativos a la seguridad de los vuelos	
Mensajes meteorológicos	
Mensajes relativos a la regularidad de los vuelos	

- (3) 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) 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.

- (5) Los mensajes de socorro y el tráfico de socorro se cursarán de acuerdo con las disposiciones contenidas en los procedimientos de detalle.
- (6) 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.
- (7) Los mensajes relativos a la seguridad de los vuelos comprenderán lo siguiente:
- (i) mensajes de movimiento y de control;
 - (ii) mensajes originados por una empresa explotadora de aeronaves o por una aeronave, que sean de interés inmediato para una aeronave en vuelo;
 - (iii) aviso meteorológico que sea de interés inmediato para una aeronave en vuelo o que esté a punto de salir (comunicados individualmente o por radiodifusión);
 - (iv) otros mensajes relativos a las aeronaves en vuelo o que estén a punto de salir.
- (8) Los mensajes meteorológicos comprenderán información meteorológica destinada a las aeronaves o procedente de las mismas.
- (9) Los mensajes relativos a la regularidad de los vuelos comprenderán lo siguiente:
- (i) mensajes relativos al funcionamiento o mantenimiento de las instalaciones o servicios indispensables para la seguridad o regularidad de la operación de las aeronaves;
 - (ii) mensajes relativos a los servicios que han de prestarse a las aeronaves;
 - (iii) 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;

- (iv) mensajes relativos a los aterrizajes extraordinarios que tengan que hacer las aeronaves;
 - (v) mensajes relativos a piezas y materiales requeridos urgentemente para las aeronaves;
 - (vi) mensajes relativos a cambios del horario de operación de las aeronaves.
- (10) 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.
- (11) Los mensajes que tengan la misma prioridad deberán transmitirse, normalmente, en el orden en que se han recibido para transmisión.

(c) CANCELACIÓN DE MENSAJES

- (1) Transmisiones incompletas
- (i) 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.
- (2) Transmisiones completas
- (i) Cuando se suspenda la transmisión de un mensaje completo, hasta que se haga la corrección, y sea necesario

informara 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.

- (3) La estación que cancele la transmisión de un mensaje será responsable de cualquier otra medida que deba tomarse.

CNS.11 SERVICIO DE RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA

(a) GENERALIDADES

- (1) El servicio de radionavegación aeronáutica abarcará todos los tipos y sistemas de radio ayudas para navegación utilizados en el servicio aeronáutico internacional.
- (2) Toda ayuda aeronáutica de radionavegación que no esté funcionando continuamente, se pondrá en funcionamiento, de ser posible, al recibirse la petición de una aeronave, de cualquier servicio terrestre de control, o de un representante autorizado de una empresa explotadora de aeronaves.
- (3) Se tomarán 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.

(b) RADIOGONIOMETRÍA

- (1) Las estaciones radiogoniométricas funcionarán individualmente o en grupos de dos o más estaciones, bajo la dirección de una estación radiogoniométrica principal.
- (2) Una estación radiogoniométrica que funcione por sí sola, únicamente podrá determinar la

dirección de una aeronave respecto a ella.

- (i) Una estación radiogoniométrica que funcione por sí sola proporcionará lo siguiente, a petición:
- (A) la marcación verdadera (geográfica), de la aeronave, usando la frase adecuada;
- (B) el rumbo verdadero (geográfico), que debe seguir la aeronave, sin viento, para dirigirse hacia la estación radiogoniométrica, usando la frase adecuada;
- (C) la marcación magnética de la aeronave, usando la frase adecuada;
- (D) el rumbo magnético que debe seguir la aeronave, sin viento, para dirigirse hacia la estación, usando la frase adecuada.
- (3) Cuando las estaciones radiogoniométricas funcionen como un grupo o una red para determinar la posición de una aeronave, las marcaciones tomadas por cada estación deberán enviarse inmediatamente a la estación que tenga bajo su control la red radiogoniométrica, para poder determinar la posición de la aeronave.
- (i) La estación que tenga bajo su control la red, debería dar a la aeronave su posición, cuando se solicite, por medio de cualquiera de los métodos siguientes:
- (A) la posición con relación a un punto de referencia o en la latitud y longitud usando la frase adecuada;
- (B) la marcación verdadera de la aeronave con relación a la estación radiogoniométrica u otro punto especificado usando la frase adecuada, y su distancia desde la estación radiogoniométrica o

- punto, usando la frase adecuada;
- (C) el rumbo magnético que debe seguir, sin viento, para dirigirse a la estación radiogoniométrica u otro punto especificado, usando la frase adecuada, y su distancia desde la estación radiogoniométrica o punto, usando la frase adecuada.
- (4) Las estaciones de aeronave solicitarán las marcaciones, rumbos o posiciones, a la estación aeronáutica responsable o a la que tenga bajo su control la red radiogoniométrica.
- (5) Para solicitar una marcación, rumbo o posición, la estación de aeronave llamará a la estación aeronáutica o a la de control radiogoniométrico en la frecuencia de escucha. La aeronave especificará entonces la clase de servicio que desea, por medio de la frase adecuada.
- (6) Tan pronto como la estación o grupo de estaciones radiogoniométricas estén listas, la estación original llamada por la estación de aeronave solicitará, cuando sea necesario, la transmisión para el servicio radiogoniométrico y, si fuere menester, indicará la frecuencia que deberá usar la aeronave, el número de veces que deberá repetir la transmisión, la duración necesaria de la transmisión o cualquier requisito especial de la misma.
- (7) En radiotelefonía, la estación de aeronave que solicita una marcación, terminará la transmisión repitiendo su distintivo de llamada. Si la transmisión ha sido demasiado corta para que la estación radiogoniométrica obtenga una marcación, la aeronave hará una transmisión más larga durante dos períodos de aproximadamente 10 segundos, o bien transmitirá cualquiera otra señal que pueda indicarle la estación radiogoniométrica.
- (8) Si una estación radiogoniométrica no está satisfecha con el resultado de su observación, solicitará a la estación de aeronave que repita la transmisión.
- (9) Si se ha solicitado un rumbo o marcación, la estación radiogoniométrica lo informará a la aeronave en la forma siguiente:
- (i) la frase adecuada;
 - (ii) la marcación o rumbo, en grados, en relación con la estación radiogoniométrica, usando tres cifras;
 - (iii) la clase de marcación;
 - (iv) la hora de observación, si es necesario.
- (10) Cuando se haya solicitado una posición, la estación radiogoniométrica de control, después de trazar todas las observaciones simultáneas, determinará la posición observada de la aeronave y se lo hará saber en la forma siguiente:
- (i) la frase adecuada;
 - (ii) la posición;
 - (iii) la clase de posición;
 - (iv) la hora de observación.
- (11) Tan pronto como la estación de aeronave haya recibido la marcación, rumbo o posición, repetirá el mensaje para su confirmación o corrección.
- (12) Cuando las posiciones se den por medio de marcaciones o rumbos y la distancia desde un punto conocido que no sea la estación que transmite el informe, dicho punto de referencia será un aeródromo, población importante o característica geográfica notable. Se dará preferencia a un aeródromo sobre otros lugares. Cuando se use una gran ciudad o población como punto de

referencia, la marcación o rumbo y la distancia dada se medirán desde su centro.

- (13) Cuando la posición se exprese en latitud y longitud, se usarán grupos de cifras para los grados y minutos seguidos de las letras N o S para la latitud y de las letras E o W para la longitud. En radiotelefonía se emplearán las palabras, NORTH, SOUTH, EAST o WEST.
- (14) De acuerdo con el criterio de la estación radiogoniométrica respecto a precisión de las observaciones, las marcaciones y situaciones se clasificarán en la forma siguiente:

<u>Marcaciones</u>	
Clase A:	con precisión de $\pm 2^\circ$
Clase B:	con precisión de $\pm 5^\circ$
Clase C:	con precisión de $\pm 10^\circ$
Clase D:	con precisión menor que la Clase C.
<u>Posiciones</u>	
Clase A:	Con precisión de 9,3 Km. (5NM)
Clase B:	Con precisión de 37 Km. (20NM)
Clase C:	Con precisión de 92 Km. (50NM)
Clase D:	Con precisión menor que la Clase C.

- (15) Las estaciones radiogoniométricas podrán rehusar el proporcionar marcaciones, rumbos o posiciones, cuando las condiciones no sean satisfactorias o cuando las marcaciones no estén comprendidas dentro de los límites calibrados de la estación,

dando la razón en el momento de rehusarlas.

CNS.13 SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN AERONÁUTICA

(a) GENERALIDADES

- (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 aéroterrestres en los canales ATS, a niveles manejables.

(2) Frecuencias y horarios

- (i) Las radiodifusiones de información actualizada a las aeronaves se suministrarán por la DINACIA, 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.

SUBPARTE C SISTEMAS DE COMUNICACIONES ORALES

CNS.1 SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO

(a) GENERALIDADES

- (1) La DINACIA se ha basado 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 de los equipos de comunicaciones.
- (2) El proveedor de servicio debe contar con un *Programa anual de Mantenimiento* de todos los Sistemas de comunicaciones orales bajo su responsabilidad. Las mismas deben cumplirse según su cronograma y ante cualquier diferencia ésta debe comunicarse a la DINACIA sin demora.
- (3) El proveedor de servicios debe contar con *Manuales de Procedimientos* de inspección, verificación y de mantenimiento de los Sistemas de comunicaciones orales bajo su responsabilidad.
- (4) Todos los Sistemas de comunicaciones orales deberán contar con planos técnicos de instalación.
- (5) Todas las antenas de los Sistemas de comunicaciones orales deben contar con los datos de ubicación en coordenadas WGS-84 registradas in Situ.

(b) FUENTE SECUNDARIA DE ENERGÍA PARA LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES

- (1) (Los elementos terrestres de los sistemas de comunicaciones de los tipos especificados en esta reglamentación, contarán con fuentes adecuadas de energía y medios de asegurar la continuidad del servicio apropiado a las necesidades que atienden.

(2) Equipo secundario o de respaldo para los sistemas de comunicaciones.

- (i) Los elementos terrestres de los sistemas de comunicaciones de los tipos especificados en esta reglamentación deben contar con un equipo de respaldo que asegure la continuidad de su funcionamiento.

CNS.3 CONSIDERACIONES SOBRE FACTORES HUMANOS.

(a) GENERALIDADES.

- (1) Para el mantenimiento y operación de los sistemas de comunicaciones, el proveedor de servicios observará los principios relativos a factores humanos.
- (2) Cualificaciones requeridas para el personal de mantenimiento y operación de los sistemas de comunicaciones:
 - (i) El proveedor de servicios de navegación aérea, se asegurará que los técnicos de comunicaciones, cuenten con las calificaciones pertinentes a los equipos en los cuales tengan que trabajar, emitido por un Centro de Enseñanza aceptable a la DINACIA.

(b) DOCUMENTACIÓN PERSONAL TECNICO.

- (1) El proveedor de servicios debe contar con un archivo de la información de competencias personales de sus técnicos y deberá estar a disposición de la DINACIA, una copia correspondiente a los registros o expedientes del personal técnico, cronológicamente archivados que avalen su formación profesional, inicial, periódica (recurrente) y de actualización.
- (2) La copia de los registros y certificados deberán estar validados por la dependencia correspondiente a la Institución del proveedor de servicios de navegación aérea.

(c) MANTENIMIENTO, CAPACITACIÓN Y REENTRENAMIENTO.

- (i) El trabajo de mantenimiento de los sistemas de comunicaciones será realizado bajo la responsabilidad del proveedor de servicios y deberá ser realizado por personal capacitado y experimentado.

(d) PROGRAMA DE CAPACITACIÓN.

- (1) Programa de reentrenamiento anual y registro de expedientes
 - (i) El proveedor de servicios debe presentar a la DINACIA el programa de capacitación anual del personal de mantenimiento de los sistemas de comunicaciones. El programa de capacitación deberá estar anotado en el presupuesto anual de su institución.
 - (ii) El proveedor de servicios de navegación aérea debe elaborar un programa anual de instrucción y reentrenamiento para el personal técnico y de mantenimiento de los sistemas de comunicaciones. El mismo debe ser puesto a consideración de la DINACIA para su aprobación. El programa debe contener como mínimo las asignaturas correspondientes.
 - (iii) El proveedor de servicios de navegación aérea debe realizar actividades de actualización técnica en Telecomunicaciones.

(e) DOCUMENTACIÓN Y REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE COMUNICACIONES.

- (i) Toda instalación con sistemas de comunicaciones debe contar con un libro de registro donde se reporten todas las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo, los datos registrados deben permitir dar control y seguimiento a las actividades realizadas.

- (ii) Todo mantenimiento correctivo realizado a los equipos de comunicaciones, debe ser registrado y la información debe estar a disposición de la DINACIA cuando ésta lo requiera.

- (iii) Los registros deben ser precisos, legibles y capaces de ser sometidos a un análisis independiente. El periodo de conservación de los datos será de un año calendario, Los registros de la puesta en servicio y los que sirvan de documentación para modificaciones del sistema, deben conservarse durante todo el ciclo de vida útil de la instalación, con el propósito de evaluar su comportamiento.

- (iv) El proveedor de servicio a la navegación aérea, debe contar con una base de datos, mediante la cual se pueda determinar un control de calidad de servicio de las comunicaciones.

CNS.5 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA AEROTERRESTRE DE COMUNICACIONES VHF**(a) CARACTERÍSTICAS.**

- (1) Las características del sistema aeroterrestre de comunicaciones VHF usado en el servicio aeronáutico internacional se ajustarán a las especificaciones siguientes:
 - (i) Las emisiones radiotelefónicas serán portadoras de doble banda lateral (DBL) moduladas en amplitud (AM) (A3E). La designación de emisión es A3E, como se especifica en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.
 - (ii) Las emisiones no esenciales se mantendrán al valor más bajo que permitan el estado de la técnica y la naturaleza del servicio.
 - (iii) La polarización para las

emisiones será vertical.

CNS.7 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN TERRESTRE

(a) FUNCIÓN TRANSMISORA

- (1) *Estabilidad de frecuencia.* La radiofrecuencia de operación no variará más de $\pm 0,005\%$ respecto de la frecuencia asignada. Cuando se introduzca una separación de 25 kHz entre canales, la radiofrecuencia de operación no variará más de $\pm 0,002\%$ respecto a la frecuencia asignada. Cuando se introduzca una separación de 8,33 kHz entre canales, la radiofrecuencia de operación no variará más de $\pm 0,0001\%$ respecto de la frecuencia asignada.
- (2) Sistemas de portadora desplazada en entornos de separación de 25 kHz, 50 kHz y de 100 kHz entre canales. La estabilidad de cada una de las portadoras de un sistema de portadora desplazada deberá ser tal que evite las frecuencias heterodinas de primer orden de menos de 4 kHz y, además, la máxima desviación de frecuencia de las frecuencias de portadora exterior con respecto a la frecuencia de portadora asignada no deberá exceder de 8 kHz. No se emplearán sistemas de portadora desplazada en los canales con separación de 8,33 kHz.

(b) POTENCIA

- (1) La potencia efectiva radiada deberá producir una intensidad de campo de por lo menos 75 mV/m (-109 dBW/m²) dentro de la cobertura operacional definida de la instalación, tomando como base de propagación en el espacio libre.
- (2) *Modulación.* Deberá poder conseguirse un índice máximo de modulación de por lo menos 0,85.
- (3) Deberán proporcionarse medios para mantener el índice medio de

modulación al valor más elevado factible, sin sobremodulación.

(c) FUNCIÓN RECEPTORA

- (1) *Estabilidad de frecuencia.* Cuando se introduzca una separación de 8,33 kHz entre canales, de acuerdo con Subparte E, la radiofrecuencia de operación no variará más de $\pm 0,0001\%$ respecto de la frecuencia asignada.
- (2) *Sensibilidad.* Después de tener debidamente en cuenta la pérdida del alimentador y la variación del diagrama polar de la antena, la sensibilidad de la función receptora será tal que proporcione, en un elevado porcentaje de ocasiones, una señal de salida de audio con una relación de señal deseada/no deseada de 15 dB, con una señal de radio de amplitud modulada al 50% (A3E), que tenga una intensidad de campo de 20 mV/m (-120 dBW/m²) o más.
- (3) *Ancho de banda de aceptación efectiva.* Al sintonizar con un canal cuyo ancho es de 25 kHz, 50 kHz o 100 kHz, el sistema receptor proporcionará una salida de audio adecuada e inteligible, cuando la señal especificada en CNS.7, (c), (2), tenga una frecuencia portadora, comprendida dentro de $\pm 0,005\%$ de la frecuencia asignada. Al sintonizar con un canal cuyo ancho es de 8,33 kHz, el sistema receptor proporcionará una salida de audio adecuada e inteligible, cuando la señal especificada en CNS.7, (c), (2), tenga una frecuencia portadora que se encuentre dentro de un margen de $\pm 0,0005\%$ de la frecuencia asignada.
- (4) Rechazo del canal adyacente. El sistema receptor garantizará un rechazo efectivo de 60 dB o más, del canal asignable siguiente.
- (5) Características de los equipos
 - (i) Los equipos de comunicación que presten servicios para el FIR Montevideo, deben ser de

diseño y uso exclusivo aeronáutico, con una potencia mínima que cubra las expectativas del espacio aéreo de su jurisdicción.

CNS.9 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN DE A BORDO

(a) FUNCIÓN TRANSMISORA

- (1) Estabilidad de la frecuencia. La radiofrecuencia de operación no variará más de $\pm 0,005\%$ con respecto a la frecuencia asignada. En los casos en que se introduzca una separación de 25 kHz entre canales, la radiofrecuencia de operación no variará más de $\pm 0,003\%$ con respecto a la frecuencia asignada. En los casos en que se introduzca una separación de 8,33 kHz entre canales, la radiofrecuencia de operación no variará más de $\pm 0,0005\%$ con respecto a la frecuencia asignada.
- (2) Potencia. En un elevado porcentaje de ocasiones, la potencia efectiva radiada será tal que se obtenga una intensidad de campo de por lo menos 20 mV/m (-120 dBW/m²) tomando como base la propagación en espacio libre a las altitudes y distancias apropiadas para las condiciones operacionales relativas a las áreas en que se utilice la aeronave.
- (3) *Potencia de canal adyacente.* La magnitud de la potencia en cualesquiera condiciones de operación de un transmisor de a bordo a 8,33 kHz, medida en tomo a un ancho de banda de canal de 7 kHz con centro en el primer canal adyacente de 8,33 kHz no excederá de -45 dB por debajo de la potencia de la portadora del transmisor. En la potencia de este canal adyacente se considerará el espectro de voz característico.
- (4) *Modulación.* Deberá poder conseguirse un índice máximo de modulación de por lo menos 0,85.

- (5) Deberán proporcionarse medios para mantener el índice medio de modulación al valor efectivo más elevado factible, sin sobremodulación

(b) FUNCIÓN RECEPTORA

- (1) *Estabilidad de frecuencia.* En los casos en que se introduzca una separación de 8,33 kHz entre canales, la radiofrecuencia de operación no variará más de $\pm 0,0005\%$ respecto de la frecuencia asignada.
- (2) *Sensibilidad.* Después de tener debidamente en cuenta la pérdida de atenuación por desequilibrio de impedancia del alimentador de a bordo y la variación del diagrama polar de la antena, la sensibilidad de la función receptora debería ser tal que proporcione, en un elevado porcentaje de ocasiones, una señal de salida de audio con una relación de señal deseada/no deseada de 15 dB, con una señal de radio modulada en amplitud (A3E) del 50% que tenga una intensidad de campo de 75 mV/m (-109 dBW/m²).
- (3) Ancho de banda de aceptación efectiva para instalaciones receptoras con separación de 100,50 y 25 kHz entre canales. Al sintonizar con un canal que se designe como uno cuyo ancho sea de 25 kHz, 50 kHz o 100 kHz, la función receptora deberá garantizar, un ancho de banda de aceptación efectiva, como sigue:
 - (i) en las áreas donde se empleen sistemas de portadora desplazada, la función receptora deberá proporcionar una salida de audio adecuada, cuando la señal especificada en CNS.9(a)(2) tenga una frecuencia de portadora que se encuentre dentro de un margen de 8 kHz respecto a la frecuencia asignada;
 - (ii) en las áreas donde se empleen sistemas de portadora

- desplazada, la función receptora deberá proporcionar una salida de audio adecuada, cuando la señal especificada en CNS.9,(a),(2) tenga una frecuencia de portadora de $\pm 0,005\%$ respecto a la frecuencia asignada.
- (4) *Ancho de banda de aceptación efectiva para instalaciones receptoras con separación de 8,33 kHz entre canales.* Al sintonizar con un canal que se designe como uno cuyo ancho sea de 8,33 kHz, la función receptora deberá proporcionar una salida de audio adecuada cuando la señal especificada en CNS.9, (a), (2) tenga una frecuencia de portadora que se encuentre dentro de un margen de $\pm 0,0005\%$ de la frecuencia asignada.
- (5) *Rechazo entre canales adyacentes.* La función receptora deberá lograr un rechazo efectivo entre canales adyacentes, como sigue:
- (i) cuando se use la separación de 8,33 kHz entre canales: 60 dB o más a $\pm 8,33$ kHz con respecto a la frecuencia asignada, y 40 dB o más a $\pm 6,5$ kHz;
- (ii) El ruido de fase del oscilador local del receptor deberá ser lo suficientemente bajo como para evitar cualquier degradación de la capacidad del receptor de rechazar señales fuera de la portadora. Es necesario un nivel de ruido de fase con una separación de la portadora mejor que -99 dBc/Hz a 8,33 kHz, para satisfacer la norma de rechazo de canal adyacente de 45 dB en todas las condiciones de operación.
- (iii) cuando se use la separación de 25 kHz entre canales: 50 dB o más a ± 25 kHz con respecto a la frecuencia asignada y 40 dB o más a ± 17 kHz;
- (iv) cuando se use la separación de 50 kHz entre canales: 50 dB o más a ± 50 kHz con respecto a la frecuencia asignada y 40 dB o más a ± 35 kHz;
- (v) cuando se use la separación de 100 kHz entre canales: 50 dB o más a ± 100 kHz con respecto a la frecuencia asignada.
- (6) Siempre que sea factible, el sistema receptor deberá lograr un rechazo efectivo entre canales adyacentes de 60 dB o más a ± 25 , 50 y 100 kHz con respecto a la frecuencia asignada para los sistemas receptores que tengan que funcionar con una separación de 25, 50 y 100 kHz entre canales, respectivamente.
- (7) En el caso de receptores que se ajusten a CNS.9,(b),(3) y se utilicen en áreas donde se encuentren en vigor sistemas de portadora desplazada las características del receptor deberán ser tales que:
- (i) la respuesta de la frecuencia de audio evite los niveles perjudiciales de frecuencias heterodinas de audio resultantes de la recepción de dos o más frecuencias de portadoras desplazadas;
- (ii) los circuitos silenciadores del receptor, si los hubiera, funcionen satisfactoriamente en presencia de frecuencias heterodinas de audio resultantes de la recepción de dos o más frecuencias de portadoras desplazadas.

CNS.11 TRANSMISOR DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO.

(a) GENERALIDADES

- (1) Todos los transmisores de localización de emergencia funcionarán simultáneamente en 406 MHz y 121,5 MHz.
- (2) Todas las instalaciones de transmisores de localización de emergencia que funcionen en 406 MHz cumplirán con las

disposiciones de CNS.15 de esta Subparte.

- (3) Todas las instalaciones de transmisores de localización de emergencia que funcionen en 121,5 MHz cumplirán con las disposiciones de CNS.13 de esta Subparte.
- (4) Las características técnicas del componente de 406 MHz de los ELT integrados se ajustarán a lo dispuesto en CNS.15 de esta Subparte.
- (5) La DINACIA adoptará las medidas necesarias para tener un registro actualizado de los ELT de 406 MHz instalados. La información del registro de los ELT estará a la inmediata disposición de las autoridades encargadas de la búsqueda y salvamento. Además, la DINACIA se asegurará de actualizar el registro, cuando sea necesario, a través de la oficina correspondiente.
- (6) La información de los registros del ELT incluirá lo siguiente:
 - (i) identificación del transmisor (expresada en código alfanumérico de 15 caracteres hexadecimales);
 - (ii) fabricante del transmisor, modelo y número de serie del fabricante, si lo hubiera;
 - (iii) número de aprobación de tipo, de COSPAS-SARSAT;
 - (iv) nombre, dirección (postal y de correo-e) y número de teléfono de emergencia del propietario y del explotador;
 - (v) nombre, dirección (postal y de correo-e) y número de teléfono de otras personas a quienes contactar (de ser posible, dos) que conozcan al propietario o al explotador para contactarlas en caso de emergencia;
 - (vi) fabricante de la aeronave y tipo de la misma; y
 - (vii) color de la aeronave.

CNS.13 ESPECIFICACIONES DEL COMPONENTE DE 121,5 MHz DE LOS TRANSMISORES DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO.

(a) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- (1) Para los transmisores de localización de emergencia (ELT) que funcionen en 121,5 MHz., la tolerancia de frecuencia no excederá de $\pm 0,005\%$.
- (2) La emisión de un ELT en condiciones y posiciones normales de la antena estará polarizada verticalmente y será esencialmente omnidireccional en el plano horizontal.
- (3) Durante un período de 48 horas de funcionamiento continuo, a una temperatura de operación de -20°C , la potencia efectiva radiada de cresta (PERP) será siempre igual o superior a 50 mW.
- (4) El tipo de emisión será A3X. Cualquier otro tipo de modulación que satisfaga lo previsto en CNS.13, (5), CNS.13, (6) y CNS.13, (7) podrá utilizarse con tal de que no perjudique la ubicación precisa de la radiobaliza por medio del equipo de recalada.
- (5) La portadora será modulada en amplitud a un índice de modulación de por lo menos 0,85.
- (6) La modulación aplicada a la portadora tendrá un ciclo mínimo de servicio del 33%.
- (7) La emisión tendrá una característica de audio distintiva lograda por modulación en amplitud de la portadora con una frecuencia de audio de barrido descendente sobre una gama no inferior a 700 Hz dentro de la gama de 1 600 a 300 Hz y con un régimen de repetición de barrido comprendido entre 2 y 4 Hz.
- (8) La emisión incluirá una frecuencia portadora claramente definida distinta de los componentes de banda lateral de modulación; en

particular, por lo menos el 30% de la potencia estará en todo momento dentro de la gama de ± 30 Hz de la frecuencia portadora en 121,5 MHz.

CNS.15 ESPECIFICACIONES PARA EL COMPONENTE DE 406 MHz DE LOS TRANSMISORES DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO

(a) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- (7) Los transmisores de localización de emergencia funcionarán en uno de los canales de frecuencia asignados para utilización en la banda de frecuencias de 406,0 a 406,1 MHz.
- (8) El período entre las transmisiones será de 50 s $\pm 5\%$.
- (9) Durante un período de 24 horas de funcionamiento continuo a una temperatura de -20°C , la potencia de salida del transmisor será de 5 W ± 2 dB.
- (10) El ELT de 406 MHz podrá transmitir un mensaje digital.

(b) CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DEL TRANSMISOR

- (7) A los transmisores de localización de emergencia que funcionan en 406 MHz se les asignará una clave única de identificación del transmisor o de la aeronave que lo lleva.
- (8) La clave del transmisor de localización de emergencia se establecerá de conformidad con el protocolo de usuario de la aviación.

CNS.17 CODIFICACIÓN DE LOS TRANSMISORES DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA

(a) GENERALIDADES

- (1) El transmisor de localización de emergencia (ELT) que funciona en 406 MHz tendrá la capacidad de transmitir un mensaje digital programado que contiene información sobre el ELT o la aeronave que lo lleva.

(2) La clave del ELT será única, de conformidad con CNS.15, (3), y se registrará ante las autoridades competentes.

(3) El mensaje digital ELT contendrá el número de serie del transmisor o bien uno de los datos siguientes:

- (i) el designador de la entidad explotadora de la aeronave y un número de serie;
- (ii) la dirección de aeronave de 24 bits;
- (iii) las marcas de nacionalidad y de matrícula de la aeronave.

(4) Todos los ELT en la frecuencia de 406 MHz, funcionarán con el sistema COSPAS-SARSAT y se aprobarán por tipo.

(b) CODIFICACIÓN DE LOS ELT

(1) El mensaje digital ELT contendrá información sobre el formato del mensaje, el protocolo de codificación, el distintivo de país, los datos de identificación y los datos de localización, si corresponde.

(2) En el caso de los ELT en los que no se proporciona ningún dato de navegación, se utilizará el formato de mensaje breve C/S T.001, utilizando los bits 1 a 112. Para los ELT en que se proporcionen datos de navegación, se aplicará el formato de mensaje largo, utilizando los bits 1 a 144.

**SUBPARTE D SISTEMAS DE VIGILANCIA
RADAR Y SISTEMAS ANTICOLISION
ACAS.**

CNS.1 GENERALIDADES

(a) UTILIZACION

- (1) La presente Sub-parte rige la utilización del sistema de radares secundarios instalados en la FIR Montevideo, cuya función es la vigilancia de las aeronaves que surcan el espacio aéreo nacional, y los sistemas anticollision ACAS instalados a bordo de aeronaves.

**CNS.3 RADAR SECUNDARIO DE
VIGILANCIA (SSR).**

**(a) INSTALACION, PUESTA EN
SERVICIO Y EVALUACION EN
VUELO Y TIERRA.**

- (1) Cuando se instale y mantenga en funcionamiento un SSR como ayuda para los servicios de tránsito aéreo, se ajustará a lo previsto en la presente Subparte
- (2) Los SSR se evaluarán en la puesta en servicio para corroborar que éstos cumplen con los requerimientos establecidos por la Reglamentación.
- (3) Los SSR se evaluarán en forma periódica tanto mediante inspecciones en vuelo como en tierra, para corroborar que mantienen los requisitos de actuación establecidos en la puesta en servicio.
- (4) Los requisitos para las distintas evaluaciones en vuelo son los enumerados en la Tabla RAU CNS 1-23 del Apéndice A.
- (5) La periodicidad de las inspecciones en vuelo periódicas será de 12 meses.
- (6) El proveedor de servicios a la navegación aérea, deberá tener un Plan de Mantenimiento de los SSR bajo su responsabilidad. Llevará registros del mantenimiento preventivo y correctivo, teniendo en cuenta para ello la Tabla RAU CNS

1-24 del Apéndice A.

- (7) El proveedor de servicios realizará toda otra actividad de mantenimiento recomendada por el fabricante que permita el mejor funcionamiento de los equipos
- (8) Los registros deberán estar a disposición de la DINACIA cuando ésta lo requiera y asimismo deberán permitir dar control y seguimiento a las actividades realizadas
- (b) MODOS DE INTERROGACIÓN
(TIERRA A AIRE).**

- (1) La interrogación para los servicios de tránsito aéreo se efectuará utilizando los modos descritos en la sección CNS.3(a)(4)(ii) de la presente Subparte. Las aplicaciones de cada modo serán las siguientes:
- (i) Modo A — para obtener respuestas de transpondedor para fines de identificación y vigilancia.
- (ii) Modo C — para obtener respuestas de transpondedor para transmisión automática de altitud y para fines de vigilancia.
- (iii) Intermodo—llamada general en Modos A/C solamente: para obtener respuestas para vigilancia de transpondedores en Modos A/C.
- (2) La DINACIA coordinará con las autoridades nacionales e internacionales pertinentes aquellos aspectos de aplicación del sistema SSR que permitan su uso óptimo.
- (3) La asignación de códigos para el identificador de interrogador, cuando sean necesarios en zonas de cobertura superpuesta, a través de fronteras internacionales de regiones de información de vuelo, será objeto de acuerdos regionales de navegación aérea.

(c) INTERROGACIÓN DE MANDO DE SUPRESIÓN DE LÓBULOS LATERALES.

- (1) Los Sistemas de radar secundario deberán estar provistos de sistema de supresión de lóbulos laterales de conformidad con las disposiciones de la sección CNS.3(a), (5) y (6) de todas las interrogaciones en Modo A, Modo C, e Intermodo.

(d) MODOS DE RESPUESTA DEL TRANSPONDEDOR (AIRE A TIERRA)

- (1) Los transpondedores responderán a las interrogaciones en el Modo A de conformidad con las disposiciones de la sección CNS.3, (b), (16), (i), y a las interrogaciones en Modo C de conformidad con las disposiciones de CNS.3, (b), (16) (i), (B).

(e) CÓDIGOS DE RESPUESTA EN MODO A (IMPULSOS DE INFORMACIÓN).

- (1) Todos los transpondedores tendrán la capacidad de generar 4096 códigos de respuesta, de conformidad con las características indicadas en la sección CNS.3, (a), (7).
- (2) Los Servicios de Tránsito Aéreo establecerán los procedimientos para la adjudicación de códigos SSR de conformidad con acuerdos regionales de navegación aérea suscritos por la DINACIA y teniendo en cuenta los demás usuarios del sistema.
- (3) Se reservarán para usos especiales los códigos en Modo A siguientes:
- (i) El código 7500 para poder reconocer a una aeronave que sea objeto de interferencia ilícita.
 - (ii) El código 7600 para poder reconocer a una aeronave con falla de radiocomunicaciones.
 - (iii) El código 7700 para poder reconocer a una aeronave en estado de emergencia.

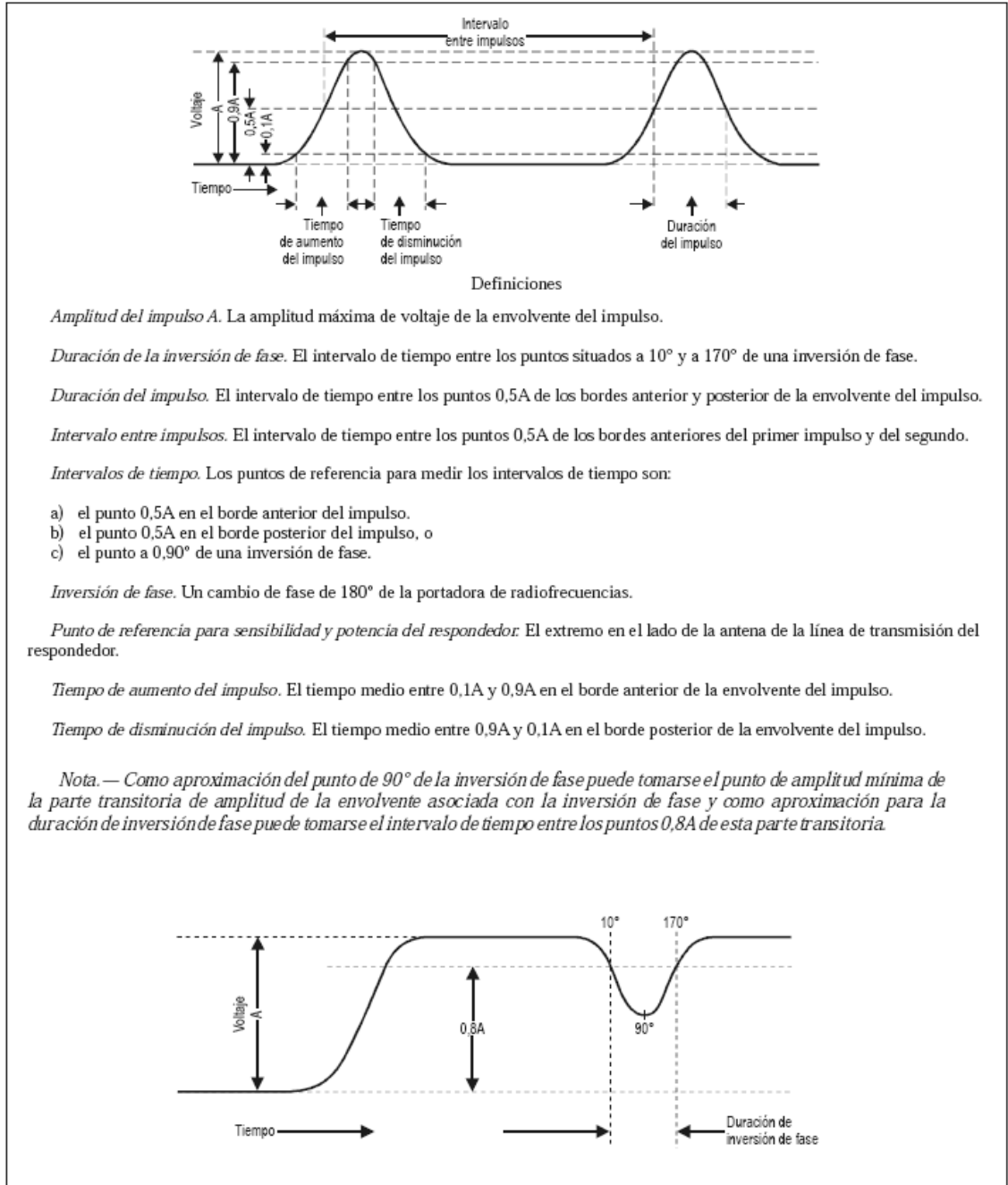
- (4) Los sistemas de procesamiento y presentación de radar secundario y presentación ubicados en tierra tendrán la capacidad de reconocer inmediatamente los códigos 7500, 7600 y 7700 en Modo A.

CNS.5 CARACTERÍSTICAS**(a) CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE RADAR SECUNDARIO DE VIGILANCIA (SSR).**

- (1) Sistemas con capacidad de Modo A y Modo C solamente:
- (i) Los modos de interrogación de los SSR se identificarán con las letras A (identificación de la aeronave) y C (indicación de la altitud de la aeronave).
- (2) Frecuencia de operación del interrogador Tierra a Aire y del Control de Supresión de los Lóbulos Laterales:
- (i) La frecuencia portadora de las transmisiones de interrogación y de control es de 1 030 MHz.
 - (ii) La tolerancia de frecuencia será de $\pm 0,2$ MHz.
 - (iii) Las frecuencias portadoras de la transmisión de control y de cada una de las transmisiones de impulsos de interrogación no difieren entre sí más de 0,2 MHz.
- (3) Frecuencia de Operación de los transpondedores Aire a Tierra:
- (i) La frecuencia portadora de la transmisión de respuesta será de 1 090 MHz.
 - (ii) La tolerancia de frecuencia es de ± 3 MHz.
- (4) Polarización:
- (i) La polarización de las transmisiones de interrogación, control y respuesta será predominantemente vertical.
- (5) Modos De Interrogación (Señales en el Espacio)

- (i) La interrogación consistirá en la transmisión de dos impulsos llamados $P1$ y $P3$. Se transmitirá un impulso de control $P2$ inmediatamente después del primer impulso de interrogación $P1$.
- (ii) La separación de los impulsos $P1$ y $P3$ de los Modos A y C de interrogación están definidos de la siguiente manera:
 - (A) Modo A $8 \pm 0,2 \mu\text{s}$
 - (B) Modo C $21 \pm 0,2 \mu\text{s}$
- (iii) El intervalo entre $P1$ y $P2$ es de $2,0 \pm 0,15 \mu\text{s}$
- (iv) La duración de los impulsos $P1$, $P2$ y $P3$ es de $0,8 \pm 0,1 \mu\text{s}$.

Figura 1 “Definiciones de las formas de ondas, intervalos y puntos de referencia para sensibilidad y potencia del radar secundario de vigilancia”.



- (v) El límite inferior del tiempo de aumento (0,05 μ s) trata de reducir la radiación de banda lateral. El equipo cumplirá este requisito si la radiación de banda lateral no excede de la que produciría teóricamente una onda trapezoidal que tuviera el tiempo de aumento indicado.
 - (vi) El tiempo de disminución de los impulsos $P1$, $P2$ y $P3$, estará comprendido entre 0,05 y 0,2 μ s.
 - (vii) El límite inferior del tiempo de disminución (0,05 μ s), trata de reducir la radiación de banda lateral. El equipo cumplirá este requisito si la radiación de banda lateral no excede de lo que produciría teóricamente una onda trapezoidal que tuviera el tiempo de disminución indicado.
- (6) Características de las transmisiones del interrogador en Tierra para la supresión de los Lóbulos Laterales:
- (i) La amplitud radiada de $P2$ en la antena del transpondedor será:
 - (A) igual o mayor que la amplitud radiada de $P1$ a partir de las transmisiones de los lóbulos laterales de la antena que radia $P1$; y
 - (B) a un nivel inferior a 9 dB por debajo de la amplitud radiada de $P1$, dentro del arco de interrogación deseado.
 - (ii) Dentro de la anchura del haz de interrogación direccional deseado (lóbulo principal), la amplitud radiada de $P3$ estará dentro de 1 dB de la amplitud radiada de $P1$.
- (7) Características de la transmisión de los transpondedores
- (i) Impulsos de trama. En la respuesta se emplea una señal compuesta de dos impulsos de trama con un espaciado de

20,3 μ s entre ellos como el código más elemental.

- (ii) Impulsos de información. Los impulsos de información están espaciados a intervalos de 1,45 μ s a partir del primer impulso de trama. La designación y posición de estos impulsos de información son las siguientes:

Impulsos	Posición (μ s)
C1	1,45
A1	2,90
C2	4,35
A2	5,80
C4	7,25
A4	8,70
X	10,15
B1	11,60
D1	13,05
B2	14,50
D2	15,95
B4	17,40
D4	18,85

- (iii) Impulso especial de identificación de posición (SPI). Además de los impulsos de información, se transmitirá un impulso especial de identificación de posición pero solamente mediante selección manual del piloto, a requerimiento de los servicios

de tránsito aéreo. Siempre que se transmita, se hará con un intervalo de 4,35 μ s después del último impulso de trama de las respuestas en Modo A solamente.

(iv) Forma del impulso de respuesta.

Todos los impulsos de respuesta tendrán una anchura de 0,45 \pm 0,1 μ s un tiempo de aumento del impulso comprendido entre 0,05 y 0,1 μ s y un tiempo de disminución del impulso entre 0,05 y 0,2 μ s. La variación de amplitud de un impulso con respecto a cualquier otro en un tren de respuesta no excederá de 1 dB.

(v) Tolerancia en la posición del impulso de respuesta.

(A) La tolerancia en el espaciado de cada impulso (incluyendo el último impulso de trama), respecto al primer impulso de trama del grupo de respuesta, es de \pm 0,10 μ s. La tolerancia en la posición del impulso especial de identificación de posición, respecto al último impulso de trama del grupo de respuesta, es de \pm 0,10 μ s. La tolerancia en el espaciado de cualquier impulso del grupo de respuesta, respecto a cualquier otro impulso (salvo el primer impulso de trama), no excede de \pm 0,15 μ s

(vi) Nomenclatura de los códigos. Las designaciones de código consistirán en números entre 0 y 7, ambos inclusive, y se compondrán de la suma de los subíndices de los impulsos dados en CNS.3 (a),(7) (ii), usados de la siguiente forma:

Dígitos	Grupo de impulsos
Primero (El más importante)	A
Segundo	B
Tercero	C
Cuarto	D

(b) **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS TRANSPONEDORES CON FUNCIONES DE MODO A Y MODO C SOLAMENTE:**

(1) Respuesta. El transpondedor (con no menos del 90% de activación) responderá cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:

(i) la amplitud recibida de P_3 sea superior a un nivel de 1 dB por debajo de la amplitud recibida de P_1 , pero no más de 3 dB por encima de la amplitud recibida de P_1 ;

(ii) o bien no se recibe ningún impulso en el intervalo de 1,3 a 2,7 μ s después de P_1 , o P_1 excede en más de 9 dB cualquier impulso recibido en este intervalo;

(iii) la amplitud recibida de una señal de interrogación apropiada exceda en más de 10 dB la amplitud recibida de impulsos aleatorios, cuando éstos no se identifiquen por el transpondedor como P_1 , P_2 o P_3 .

(2) El transpondedor no responderá en las siguientes condiciones:

(i) a interrogaciones en las que el intervalo entre los impulsos P_1 y P_3 difiera en más de \pm 1,0 μ s del especificado en esta Sección, (a), (5), literal (ii);

(ii) al recibir un solo impulso cualquiera que no tenga

- variaciones de amplitud que se aproximen a una condición de interrogación normal.
- (3) Tiempo muerto. Después de haber reconocido una interrogación apropiada, el transpondedor no responderá a ninguna otra interrogación, al menos durante el tiempo empleado en la emisión del tren de impulsos de respuesta. Este tiempo muerto terminará no después de los 125 μ s siguientes a la transmisión del último impulso de respuesta del grupo.
- (4) Supresión. Esta característica sirve para evitar que se reciban respuestas a interrogaciones en los lóbulos laterales de la antena del interrogador.
- (i) El transpondedor será suprimido cuando la amplitud recibida de P_2 sea igual o mayor que la amplitud recibida de P_1 y exista un espaciado entre ambas de $2 \pm 0,15 \mu$ s. No se requiere la detección de P_3 como condición previa para iniciar la acción de supresión.
- (ii) El transpondedor será suprimido durante un período de $35 \pm 10 \mu$ s.
- (iii) Podrá volverse a iniciar la supresión con toda su duración dentro de los 2 μ s siguientes a la terminación de cualquier período de supresión.
- (iv) Supresión en presencia del impulso S_1 . Cuando se detecte un impulso S_1 $2,0 \pm 0,15 \mu$ s antes del impulso P_1 de una interrogación en Modo A o en Modo C:
- (A) Con S_1 y P_1 por encima del MTL, el transpondedor será suprimido como se especifica en CNS.5 (b), (4), (i).
- (B) Con P_1 al nivel MTL y S_1 al nivel MTL, el transpondedor será suprimido y responderá a no más del 10% de las interrogaciones en Modo A/C;
- (C) Con P_1 al nivel MTL y S_1 al nivel MTL -3 dB, el transpondedor responderá a las interrogaciones en Modo A/C por lo menos el 70% del tiempo; y
- (D) Con P_1 al nivel MTL y S_1 al nivel MTL -6 dB, el transpondedor responderá a las interrogaciones en Modo A/C por lo menos el 90% del tiempo.
- (5) Sensibilidad del receptor y gama dinámica.
- (i) El nivel mínimo de activación del transpondedor será tal que provoque respuestas al 90% de las señales de interrogación, por lo menos, cuando:
- (A) Los dos impulsos P_1 y P_3 constituyentes de una interrogación sean de igual amplitud y no se detecte P_2 ;
- (B) La amplitud de estas señales esté nominalmente 71 dB por debajo de 1 mW, dentro de los límites de 69 y 77 dB por debajo de 1 mW.
- (C) Las características de respuesta y supresión tendrán aplicación cuando la amplitud recibida de P_1 esté comprendida entre el nivel mínimo de activación y 50 dB por encima del mismo.
- (D) La variación del nivel mínimo de activación entre modos no excederá de 1 dB para las separaciones nominales entre impulsos y las anchuras nominales de los impulsos.
- (6) Discriminación por duración del impulso. Las señales recibidas con una amplitud comprendida entre el nivel de activación mínimo y 6 dB por encima de éste, con una duración menor de 0,3 μ s, no iniciarán la acción de respuesta o de supresión del transpondedor. A excepción de impulsos aislados cuyas variaciones de amplitud se parezcan a las de una interrogación, cualquier impulso

- aislado de duración superior a 1,5 μ s no iniciará la acción de respuesta o de supresión del transpondedor dentro de los límites de la amplitud de señal comprendidos entre el nivel de activación mínimo (MTL) y 50 dB por encima de dicho nivel.
- (7) Supresión de eco y recuperación. El transpondedor contendrá un dispositivo de supresión de eco, proyectado de forma que permita el funcionamiento normal en presencia de ecos de señales en el espacio. Este dispositivo será compatible con los requisitos relativos a la supresión de lóbulos laterales dados en CNS.3, (b), (4), (i).
- (8) Desensibilización. Al recibirse cualquier impulso de duración superior a 0,7 μ s, el receptor se desensibilizará en una magnitud comprendida dentro de por lo menos 9 dB de la amplitud del impulso desensibilizado, pero sin sobrepasarla en ningún momento, a excepción del posible exceso durante el primer microsegundo siguiente al impulso desensibilizador.
- (9) Recuperación. Después de su desensibilización, el receptor recuperará la sensibilidad (dentro de 3 dB respecto al nivel de activación mínimo) dentro de los 15 μ s siguientes a la recepción de un impulso desensibilizador que tenga una intensidad de señal de hasta 50 dB por encima del nivel mínimo de activación. La recuperación será a una razón media que no exceda de 4,0 dB/ μ s.
- (i) No se requiere que los impulsos aislados de duración menor de 0,7 μ s causen la desensibilización mencionada ni que provoquen una desensibilización de duración mayor que la permitida en (14) y en (15).
- (10) Régimen de activación aleatoria. Si no hubiera señales válidas de interrogación, los transpondedores en Modos A/C no generarán más de 30 respuestas no deseadas en Modo A o en Modo C por segundo, integradas en un intervalo equivalente a 300 activaciones aleatorias por lo menos, o 30 s, tomándose el menor de estos valores. No se sobrepasará este régimen de activación aleatoria incluso cuando todo el equipo capaz de interferir que esté instalado en la misma aeronave funcione a niveles máximos de interferencia.
- (11) Régimen de activación aleatoria en presencia de interferencia de onda continua (CW) en la banda de bajo nivel. El régimen de activación aleatoria total en todas las respuestas en Modo A o en Modo C no será superior a 10 grupos de impulso de respuesta o supresiones por segundo, promediado durante un período de 30 segundos, al funcionar en presencia de interferencia CW no coherente en una frecuencia de $1\ 030 \pm 0,2$ MHz y con un nivel de señal de -60 dBm o menos.
- (12) Régimen de repuesta.
- (i) Todos los transpondedores serán capaces de generar continuamente por lo menos 500 respuestas por segundo para una respuesta codificada de 15 impulsos. Las instalaciones de transpondedores utilizadas exclusivamente por debajo de 4500 m (15000 ft), o por debajo de una altitud menor fijada por la DINACIA, o establecida en virtud de un acuerdo regional de navegación aérea, y en aeronaves con una máxima velocidad verdadera de crucero de no más de 175 kt (324 km/h), serán capaces de generar por lo menos 1000 respuestas por segundo para una respuesta codificada de 15 impulsos durante un período de 1000 milisegundos. Las instalaciones de transpondedores que funcionan por encima de 4500 m

(15000), o en aeronave con una máxima velocidad verdadera de crucero de más de 175 kt (324 km/h), serán capaces de generar por lo menos 1200 respuestas por segundo para una respuesta codificada de 15 impulsos durante un período de 1000 milisegundos.

(13) Control del límite del régimen de respuesta.

(i) Para proteger el sistema contra los efectos de una interrogación excesiva del transpondedor, evitando que responda a señales más débiles cuando se ha alcanzado un régimen de respuesta predeterminado, se incorporará en el equipo un control de límite de respuesta del tipo de reducción de sensibilidad.

(ii) La amplitud de ese control permitirá como mínimo efectuar un ajuste de forma que limite las respuestas a cualquier valor entre 500 y 2.000 respuestas por segundo, o al régimen máximo de respuestas si éste fuese inferior a 2.000 respuestas por segundo, independientemente del número de impulsos de cada respuesta. La reducción de sensibilidad de más de 3 dB no tendrá lugar hasta que se exceda el 90% del valor seleccionado. La reducción de sensibilidad será de 30 dB por lo menos, para regímenes que excedan del 150% del valor seleccionado.

(iii) El límite del régimen de respuesta se establecerá en 1.200 respuestas por segundo, o en el valor máximo que corresponda a las posibilidades del transpondedor si este valor fuese inferior a 1.200 respuestas por segundo.

(14) Demora e inestabilidad de las respuestas. La demora entre la llegada, al receptor del transpondedor, del borde

anterior de P_3 y la transmisión del borde frontal del primer impulso de la respuesta será de $3 \pm 0,5$ μ s. La inestabilidad total del grupo de código del impulso de respuesta con respecto a P_3 no excederá de 0,1 μ s si el nivel de entrada del receptor está comprendido entre 3 dB y 50 dB por encima del nivel mínimo de activación. Las variaciones de la demora entre los modos en los cuales el transpondedor es capaz de responder no excederán de 0,2 μ s.

(15) Potencia de salida del transpondedor y ciclo de trabajo:

(iv) La potencia de cresta del impulso disponible en el extremo de la antena de la línea de transmisión del transpondedor será como mínimo de 21 dB y no excederá de 27 dB por encima de 1 W, excepto que, para instalaciones de transpondedores utilizadas exclusivamente por debajo de 4.500 m (15.000 ft) o por debajo de una altitud menor fijada por la autoridad competente, o establecida en virtud de acuerdo regional de navegación aérea, se permitirá una potencia de cresta del impulso disponible en el extremo de la antena de la línea de transmisión del transpondedor de un mínimo de 18,5 dB y de un máximo de 27 dB por encima de 1W.

(v) La potencia de cresta del impulso que se especifica en (xi) (A) debería mantenerse dentro de un régimen de respuestas de código 0000 a un régimen de 400 respuestas por segundo hasta un máximo contenido de impulsos a un régimen de 1200 respuestas por segundo, o un valor máximo inferior a 1.200 respuestas por segundo, según sean las posibilidades del transpondedor.

(16) Códigos de respuesta.

- (vi) Identificación. La respuesta a una interrogación en Modo A constará de los dos impulsos de trama especificados en esta, además de los impulsos de información (Código en Modo A) especificados en CNS.3, (a), (7), (ii).
- (vii) La designación de código en Modo A es una secuencia de cuatro dígitos de conformidad con CNS.3 (a), (7), (vi).
- (A) El código en Modo A se seleccionará manualmente entre los 4.096 códigos disponibles.
- (B) Transmisiones de la altitud de presión. La respuesta a las interrogaciones en Modo C constará de los dos impulsos de trama especificados en esta CNS.3,(a), (7), (i), Cuando se disponga de información digitalizada de altitud de presión, se transmitirán también los impulsos de información especificados en CNS.3,(a), (7), (ii).
- (C) Los impulsos de información serán automáticamente seleccionados por un convertidor analógico digital, conectado a una fuente de datos de altitud de presión, a bordo de la aeronave, referidos al reglaje alimétrico tipo 1013,25 hectopascales. (El reglaje de presión de 1013,25 hectopascales equivale a 29,92 pulgadas de mercurio.)
- (D) La altitud de presión se notificará por incrementos de 100 ft.
- (E) El código digital seleccionado corresponderá dentro de un margen de tolerancia de $\pm 38,1$ m (125 ft), para una probabilidad del 95%, a la información de la altitud de presión (referida al reglaje alimétrico tipo de 1013,25 hectopascales), que se utiliza a bordo de la aeronave para atenerse al perfil de vuelo asignado.
- (17) Transmisión del impulso especial de identificación de posición (SPI).
- (viii) Cuando se necesite, se transmitirá este impulso en las respuestas en Modo A, según se especifica en CNS.3, (a), (7), (iii), durante un período comprendido entre 15 y 30 segundos.
- (18) Antena
- (ix) El sistema de antena del transpondedor, cuando esté instalado en una aeronave, tendrá un diagrama de radiación esencialmente omnidireccional en el plano horizontal.
- (x) El diagrama de radiación vertical será nominalmente equivalente al de un monopolo de cuarto de onda en el plano del suelo.
- (c) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS INTERROGADORES TERRESTRES CON FUNCIONES MODO A Y MODO C SOLAMENTE.**
- (1) (Frecuencia de repetición de la interrogación. La frecuencia máxima de repetición de la interrogación será de 450 interrogaciones por segundo.
- (i) A fin de reducir al mínimo la activación innecesaria del transpondedor y la muy elevada interferencia mutua resultante, todos los interrogadores deberán utilizar la frecuencia más baja posible de repetición que sea compatible con las características de presentación, anchura del haz de la antena del interrogador y velocidad de rotación de la antena empleados.

(2) Potencia Radiada. Con objeto de mantener al mínimo la interferencia del sistema, la potencia radiada aparente de los interrogadores deberá reducirse al valor más bajo compatible con el régimen exigido operacionalmente de cada uno de los emplazamientos del interrogador.

(i) Cuando la información en modo C haya de usarse en relación con aeronaves que vuelen por debajo de los niveles de transición, deberá tenerse en cuenta el punto de referencia de presión del altímetro.

(ii) La utilización del modo C por debajo de los niveles de transición está de acuerdo con el criterio de que el Modo C puede emplearse útilmente en todos los ambientes.

(3) Diagrama de Campo Radiado del Interrogador

(i) La anchura del haz de la antena direccional del interrogador por la cual se radia P3 no debería ser mayor que la requerida para su funcionamiento. La radiación de los lóbulos lateral y posterior de la antena direccional debería estar por lo menos 24 dB por debajo del máximo de la radiación correspondiente al lóbulo principal.

(4) Monitor del Interrogador

(i) La precisión en distancia y azimut del interrogador habrán de estar controlados con una frecuencia suficiente para garantizar la integridad del sistema.

(ii) Los interrogadores que están relacionados con el radar primario y operan conjuntamente con dicho elemento, pueden utilizar el radar primario como dispositivo monitor; en otro caso se

contará con un monitor electrónico de distancia y azimut.

(iii) Además del dispositivo monitor de distancia y azimut, se preverá un control continuo de los demás parámetros críticos del interrogador terrestre, para detectar cualquier degradación de las características de actuación que exceda de las tolerancias del sistema, y proporcionar una indicación de semejante ocurrencia.

(5) Radiaciones y Respuestas no Esenciales

(i) Radiaciones No Esenciales: La radiación CW no deberá exceder de 76 dB por debajo de 1 W para el interrogador, y de 70 dB por debajo de 1 W para el transpondedor.

(ii) Respuestas No Esenciales: La respuesta de los equipos de a bordo y terrestre a señales no comprendidas en el paso de banda del receptor deberán ocurrir por lo menos a 60 dB por debajo de la sensibilidad normal.

CNS.7 SISTEMA ANTICOLISIÓN DE A BORDO (ACAS)

(a) DISPOSICIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ACAS I

(1) Requisitos funcionales.

(i) El ACAS I ejecutará las siguientes funciones:

(A) vigilancia de aeronaves cercanas con transpondedores SSR; y

(B) entrega de indicaciones a la tripulación de vuelo que determinan la posición aproximada de las aeronaves cercanas como complemento de la captación por medios visuales

(b) FORMATO DE SEÑAL.

(1) Las características RF de todas las señales del ACAS I se ajustarán a

las normas de las secciones CNS.1 y CNS .2 de esta Subparte.

(c) CONTROL DE INTERFERENCIAS

- (1) Potencia máxima radiada RF. La potencia radiada aparente de transmisión del ACAS I a 0 grados de elevación relativa al eje longitudinal de la aeronave no excederá de 24 dBW.
- (2) Potencia radiada no deseada. Cuando el ACAS I no esté transmitiendo una interrogación, la potencia radiada aparente en cualquier dirección no excederá de -70 dBm.
- (3) Limitación de interferencias. Cada interrogador ACAS I controlará su régimen de interrogaciones o su potencia, o ambos valores, en todos los modos del SSR para reducir a un mínimo los efectos de interferencia.
- (4) Determinación del régimen de respuestas del propio transpondedor. El ACAS I vigilará el régimen de respuestas de su propio transpondedor a las interrogaciones para asegurarse de que se satisfacen las disposiciones de CNS.7, (d), (2).

n_a	Límite superior para $\left(\sum_{k=1}^{k_1} P_a(k)\right)$	
	Si $f_r \leq 240$	Si $f_r > 240$
0	250	118
1	250	113
2	250	108
3	250	103
4	250	98
5	250	94
6	250	89
7	250	84
8	250	79
9	250	74
10	245	70
11	228	65
12	210	60
13	193	55
14	175	50
15	158	45
16	144	41
17	126	36
18	109	31
19	91	26
20	74	21
21	60	17
≥ 22	42	12

(d) DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE INTERROGADORES ACAS II Y ACAS III.

- (1) El ACAS I contará el número de interrogadores ACAS II y ACAS III que estén en las cercanías para asegurarse de que se satisfacen las disposiciones de CNS.7, (d), (2) ó CNS.7, (d), (3). Este número se obtendrá mediante la vigilancia de las radiodifusiones ACAS (UF = 16), y se actualizará en función del número de direcciones distintas de aeronaves ACAS que hayan sido recibidas en el período anterior de 20 s a una frecuencia nominal de por lo menos 1 Hz.
- (2) Limitación de interferencias del ACAS I en Modos A/C. La potencia del interrogador no excederá de los siguientes límites siendo:

- (i) n_a = número de aeronaves dotadas de ACAS II y de ACAS III que vuelan cerca de la propia aeronave (basándose en radiodifusiones ACAS recibidas con un umbral del receptor del transpondedor de -74 dBm);
- (ii) $\{ \}$ = promedio de la expresión entre corchetes en los últimos 8 ciclos de interrogación;
- (iii) $P_a(k)$ = potencia máxima radiada por la antena en todas las direcciones del impulso de máxima amplitud entre el grupo de impulsos que comprenden una sola interrogación, durante la interrogación de orden k en Modos A/C de un ciclo de interrogación de 1 s, W ;
- (iv) k = índice de las interrogaciones en Modos A/C, $k = 1, 2, \dots, kt$;

- (v) k_t = número de interrogaciones en Modos A/C transmitidas en un ciclo de interrogación de 1 s
- (vi) f_r = régimen de respuestas en Modos A/C del propio transpondedor.
- (3) Limitación de interferencias del ACAS I en Modo S. El equipo ACAS I que utilice interrogaciones en Modo S no producirá interferencias de mayor magnitud que las del equipo ACAS I que utilice interrogaciones en Modos A/C solamente.

CNS.9 DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS AL ACAS II Y AL ACAS III

(a) REQUISITOS FUNCIONALES

- (1) Funciones del ACAS. El ACAS ejecutará las siguientes funciones:
 - (i) vigilancia;
 - (ii) generación de avisos TA;
 - (iii) detección de amenazas;
 - (iv) generación de avisos RA;
 - (v) coordinación; y
 - (vi) comunicación con estaciones terrestres.
 - (vii) El equipo ejecutará las funciones ii) a v) en cada ciclo de funcionamiento.
- (2) La duración de un ciclo no excederá de 1,2 s.

(b) REQUISITOS DE EFICACIA DE LA FUNCIÓN DE VIGILANCIA

- (1) Requisitos generales de vigilancia. El ACAS interrogará a los transpondedores SSR en Modos A/C y en Modo S de otras aeronaves y detectará las respuestas de los transpondedores. El ACAS medirá la distancia y la marcación relativa de la aeronave que responda. Con estas mediciones e información transmitidas por respuestas del transpondedor, el ACAS calculará las posiciones relativas de cada aeronave que responde. Se incorporarán al sistema ACAS

disposiciones para efectuar estas determinaciones de posición en presencia de reflexiones del terreno, de interferencias y de variaciones de intensidad de las señales.

- (2) Probabilidad de establecer un rastro. El ACAS generará un rastro establecido por lo menos con una probabilidad de 0,90 de que el rastro se establecerá 30 s antes del momento de proximidad máxima respecto a aeronaves dotadas de transpondedores, siempre que se satisfagan todas las condiciones siguientes:

- (i) el ángulo de elevación de estas aeronaves está dentro de un ángulo de $\pm 10^\circ$ respecto al plano de cabeceo de la aeronave ACAS;
- (ii) la magnitud del régimen de variación de altitud de estas aeronaves es inferior o igual a 51 m/s (10 000 ft/min);
- (iii) los transpondedores y antenas de estas aeronaves satisfacen las normas contenidas en CNS.3 de esta Subparte.
- (iv) las velocidades de acercamiento y las direcciones de estas aeronaves, la densidad local de aeronaves dotadas de transpondedores SSR y el número de otros interrogadores ACAS que estén en las cercanías (según se determine observando las radiodifusiones ACAS, satisfacen las condiciones especificadas en la Tabla 4-1; y
- (v) la distancia oblicua mínima es igual o superior a 300 m (1 000 ft).

- (3) El ACAS continuará proporcionando vigilancia, sin degradación de la probabilidad de establecer un rastro, aunque se exceda un límite cualquiera de las condiciones definidas en CNS.9, (b), (2).

- (4) El ACAS no seguirá a aeronaves en Modo S que notifiquen estar en tierra.
- (5) El ACAS deberá alcanzar la eficacia de seguimiento requerida cuando el promedio del régimen de respuestas asíncronas del SSR en Modo A/C de los transpondedores que se encuentren en las cercanías de la aeronave ACAS sea de 240 respuestas por segundo y cuando el régimen máximo de interrogaciones recibidas por cada uno de los transpondedores objeto de vigilancia sea de 500 por segundo.
- (6) Probabilidad de rastro falso. La probabilidad de que un rastro establecido en Modos A/C no corresponda, en caso de ser notificado, en distancia y altitud a una aeronave real será inferior a 10^{-2} . En el caso de un rastro establecido en Modo S, esta probabilidad será inferior a 10^{-6} . No se sobrepasarán estos límites en ninguna situación de tránsito.

CNS.11 EXACTITUD DE LA DISTANCIA Y MARCACIÓN

(a) RESOLUCIÓN.

- (1) La distancia se medirá con una resolución de 14,5 m ($1/128$ NM) o inferior a ese valor.
- (2) Los errores de las marcaciones relativas de las posiciones estimadas de los intrusos no excederán de 10° rms.

CNS.13 CONTROL DE INTERFERENCIAS

(a) POTENCIA MÁXIMA RADIADA RF.

- (1) La potencia radiada aparente de transmisión del ACAS a 0° de elevación relativa al eje longitudinal de la aeronave no excederá de 27 dBW.
- (2) Potencia radiada no deseada. Cuando el ACAS no esté transmitiendo una interrogación, la potencia radiada aparente en cualquier dirección no excederá de -70 dBm.
- (3) Limitación de interferencias. Cada interrogador ACAS en funcionamiento por debajo de una altitud de presión de 5 490 m (18 000 ft) controlará su régimen de interrogaciones o su potencia, o ambos valores, a fin de ajustarse a las desigualdades enumeradas en CNS.13,(a),(4)
- (4) Determinación del número de otros equipos ACAS. El ACAS establecerá el número de otros interrogadores ACAS II y III que estén en las cercanías para asegurarse de que se satisfagan los límites de interferencia. Este número se obtendrá mediante la observación de las radiodifusiones ACAS ($UF = 16$). Cada equipo ACAS observará tales interrogaciones de radiodifusión para determinar el número de otros equipos ACAS que estén dentro de su alcance de detección.
- (5) Desigualdades para la limitación de interferencias del ACAS. El ACAS ajustará su potencia y régimen de interrogaciones de forma que se satisfagan, a reserva de lo prescrito en CNS.13, (a), (5), las tres siguientes desigualdades.

$$\left\{ \sum_{i=1}^4 \left[\frac{P(i)}{250} \right]^{\alpha} \right\} < \text{mínimo} \left[\frac{280}{1+n_a}, \frac{11}{\alpha^2} \right] \quad (1)$$

$$\left\{ \sum_{i=1}^4 m(i) \right\} < 0,01 \quad (2)$$

$$\left\{ \frac{1}{B} \sum_{k=1}^{k_1} \frac{P_a(k)}{250} \right\} < \text{mínimo} \left[\frac{80}{1+n_a}, 3 \right] \quad (3)$$

(i) Las variables en estas desigualdades se definirán como sigue:

(A) i_t = número de interrogaciones (en Modos A/C y en Modo S) transmitidas durante un ciclo de interrogación de 1 s. Esto incluirá todas las interrogaciones en modo S empleadas por las funciones ACAS, comprendidas aquellas que se añaden a las interrogaciones UF = 0 y UF = 19, a excepción de lo dispuesto en CNS.13, (a), (5), (i), (6).

(B) i = número de índice de las interrogaciones en Modos A/C y en Modo S, $i = 1, 2, \dots, i_t$;

(C) α = el menor de los valores α_1 calculado como $1/4 [n_b/n_c]$, sujeto a las condiciones indicadas a continuación y

(D) α_2 calculado como $\text{Log}_{10} [n_a/n_b] / \text{Log}_{10} 25$, donde n_b y n_c se definen como el número de aeronaves equipadas con ACAS II y ACAS III que estén funcionando (en vuelo o en tierra) a una distancia de 11,2

km (6 NM) y 5,6 km (3 NM), respectivamente, del propio ACAS (basándose en la vigilancia ACAS). Las aeronaves ACAS que se encuentren a una radio altitud de 610 m (2 000 ft) AGL o a una radio altitud inferior incluirán las aeronaves ACAS II y ACAS III tanto en vuelo como en tierra en el valor correspondiente a n_b y n_c . De otro modo, el ACAS incluirá únicamente las aeronaves ACAS II y ACAS III que estén en vuelo en el valor correspondiente a n_b y n_c . El valor de α se limita, además, a un mínimo de 0,5 y un máximo de 1,0.

(ii) Además:

(A) SI [$n_b \leq 1$] O ($n_b > 4n_c$) O ($n_b \leq 4$ Y $n_c \geq 2$ Y $n_a > 25$)] ENTONCES $\alpha = 1,0$; SI [$n_c > 2$] Y ($n_b > 2n_c$) Y ($n_a < 40$)] ENTONCES $\alpha = 0,5$;

(B) $p(i)$ = potencia máxima radiada por la antena en todas las direcciones del impulso de máxima amplitud en el grupo de impulsos que comprenden una sola interrogación, durante la interrogación de orden i del ciclo de interrogación de 1 s, W ; $m(i)$ = duración del intervalo de supresión mutua para el propio transpondedor, asociado con la interrogación de orden i durante un ciclo de interrogación de 1 s; B = factor de agudizamiento del haz (razón de la anchura de haz de 3 dB a la anchura de haz resultante de la supresión de los lóbulos laterales de la interrogación). En el caso de interrogadores ACAS que utilizan la supresión de los lóbulos laterales (SLS) del transmisor, la anchura de haz adecuada será la amplitud del ángulo de azimut de las respuestas en Modos A/C de

un transpondedor, limitadas por el SLS, obteniéndose el promedio de un conjunto de transpondedores;

- (6) Transmisiones durante RA. Todas las interrogaciones de coordinación aire-a-aire se transmitirán a plena potencia y estas interrogaciones se excluirán de las sumas de interrogaciones en Modo S que figuran al lado izquierdo de las desigualdades (1) y (2) de CNS.13(a)(4) mientras dure el RA.
- (7) Transmisiones de equipos ACAS en tierra. Cuando la aeronave ACAS indica que está en tierra, para limitar las interrogaciones ACAS se asignará al número de aeronaves ACAS II y III (n_a) en las desigualdades correspondientes a los límites de interferencia, un valor que se establecerá en el triple del obtenido a base de las radiodifusiones ACAS recibidas con un umbral de sensibilidad del receptor del transpondedor de -74 dBm. Cuando se reduce la potencia de interrogación en Modos A/C debido a la limitación de interferencia, la potencia de interrogación en Modos A/C en el haz frontal se reducirá primero hasta que la secuencia frontal corresponda a las secuencias derecha e izquierda. Luego se reducirán de modo secuencial las potencias de interrogación frontal, derecha e izquierda hasta que correspondan a la potencia de interrogación trasera. La reducción adicional de la potencia en Modos A/C se llevará a cabo reduciendo las potencias de interrogación
- (8) Transmisiones desde equipos ACAS sobre 5 490 m (18 000 ft) de altitud. Los interrogadores ACAS que funcionan sobre una altitud de presión de 5 490 m (18 000 ft) controlarán su velocidad o potencia de interrogación o ambas de modo que las desigualdades (1) y (3) en CNS.13, (a), (4) se satisfagan cuando n_a y α sean iguales a 1, a reserva de lo prescrito en CNS.13, (a), (5).

CNS.15 AVISOS DE TRÁNSITO (TA)**(a) FUNCIÓN TA.**

- (1) El ACAS proporcionará TA para alertar a la tripulación de vuelo de las amenazas posibles. A estos TA se agregará una indicación de la posición relativa aproximada de las amenazas posibles para facilitar la adquisición visual.
- (2) Visualización de amenazas posibles. Si en una visualización del tránsito aparecen amenazas posibles, éstas se presentarán en color ámbar o amarillo.

(b) VISUALIZACIÓN DEL TRÁNSITO CERCANO

- (1) Al presentarse un RA o un TA, deberá visualizarse el tránsito cercano a una distancia de 11 km (6 NM) y, si se notifica la altitud, a ± 370 m (1 200 ft). Este tránsito cercano deberá distinguirse (por medio de colores o símbolos) de las amenazas y amenazas posibles que deberán visualizarse de manera más notoria.
- (2) Al presentarse un RA y/o un TA, la adquisición visual de las amenazas y/o amenazas posibles no deberá verse afectada desfavorablemente por la visualización del tránsito cercano u otros datos no relacionados con la función anticolidión.
- (3) TA como precursores de RA. Los criterios relativos a los TA serán tales que se satisfagan antes de aquéllos relativos a los RA.
- (4) Tiempo de aviso de TA. En el caso de intrusos que notifican la altitud, el tiempo de aviso de TA no excederá de (T+20 s) en que T es el tiempo nominal de aviso para la generación de un aviso de resolución.

CNS.17 DETECCIÓN DE AMENAZAS**(a) DECLARACIÓN DE AMENAZA.**

- (1) El ACAS evaluará a cada intruso para determinar si constituye o no una amenaza.

(b) CARACTERÍSTICAS DEL INTRUSO.

- (1) Entre las características de los intrusos, utilizadas para identificar una amenaza, se incluirán como mínimo las siguientes:
 - (i) altitud del rastro seguido;
 - (ii) régimen de cambio de la altitud del rastro seguido;
 - (iii) distancia oblicua del rastro seguido;
 - (iv) régimen de cambio de la distancia oblicua del rastro seguido; y
 - (v) nivel de sensibilidad del ACAS del intruso Si.
 - (vi) en el caso de un intruso sin equipo ACAS II o ACAS III, Si se pondrá a 1.

- (2) Características de la propia aeronave.

- (i) Entre las características de la propia aeronave, utilizadas para identificar una amenaza, se incluirán como mínimo las siguientes:
 - (ii) altitud;
 - (iii) régimen de cambio de la altitud; y
 - (iv) nivel de sensibilidad del ACAS propio.

(c) NIVELES DE SENSIBILIDAD.

- (1) El ACAS será capaz de funcionar a varios niveles de sensibilidad. Entre éstos están comprendidos:
 - (i) S = 1, modo de "reserva" según el cual se impiden la interrogación de otras aeronaves y cualquier otro aviso;
 - (ii) S = 2, modo de "TA solamente" según el cual se impiden los RA; y
 - (iii) S = 3-7, otros niveles que permiten expedir RA que

proporcionan el tiempo de aviso que se indica en la Tabla 4-2

(iv) expedir también ta.

(d) SELECCIÓN DEL PROPIO NIVEL DE SENSIBILIDAD (SO).

(1) La selección del propio nivel de sensibilidad del ACAS se determinará mediante órdenes de control de nivel de sensibilidad (SLC) que serán aceptadas cuando provengan de las siguientes fuentes:

(i) orden SLC generada automáticamente por el ACAS basada en una banda de altitud u otros factores externos;

(ii) orden SLC proveniente de una entrada del piloto; y

(iii) orden SLC proveniente de estaciones terrestres en Modo S.

(e) CÓDIGOS PERMITIDOS DE ÓRDENES SLC.

(1) Como mínimo se aceptarán los siguientes códigos de orden SLC:

(i) Codificación para SLC basado en una banda de altitud 2-7

(ii) para SLC proveniente de una entrada del piloto 0,1,2

(iii) para SLC proveniente de estaciones terrestres en Modo S 0,2-6

(f) ORDEN SLC BASADA EN UNA BANDA DE ALTITUD.

(1) Cuando el ACAS selecciona la orden SLC basada en altitud, se aplicará una corrección por histéresis a los umbrales nominales de altitud en los cuales se requieren las siguientes modificaciones del valor de la orden SLC: para una aeronave ACAS que ascienda se incrementará la orden SLC en el umbral apropiado de altitud más la corrección por histéresis; para una aeronave ACAS que descienda se disminuirá la orden SLC en el umbral apropiado de altitud menos la corrección por histéresis.

(g) ORDEN SLC DEL PILOTO.

(1) Para la orden SLC procedente de una entrada del piloto, el valor 0 indicará la selección del modo "automático", según el cual la selección de nivel de sensibilidad se basará en otras órdenes.

(h) ORDEN SLC PROVENIENTE DE UNA ESTACIÓN TERRESTRE EN MODO S.

(1) Para las órdenes SLC provenientes de estaciones terrestres en Modo S el valor 0 indicará que la estación interesada no está emitiendo ninguna orden SLC y que la selección de nivel de sensibilidad se basará en otras órdenes, comprendidas las órdenes distintas de 0 provenientes de otras estaciones terrestres en Modo S. El ACAS no procesará un valor SLC de 1 en enlace ascendente.

(i) SELECCIÓN A CARGO DEL ATS DEL CÓDIGO DE ORDEN SLC.

(1) Las autoridades ATS se asegurarán de que existen procedimientos para notificar a los pilotos los códigos de orden SLC seleccionados por el ATS que sean distintos de 0.

(2) Regla de selección. El nivel de sensibilidad del propio ACAS se pondrá a un valor igual al inferior de las órdenes SLC distintas de 0 que hayan sido recibidas de cualquiera de las fuentes enumeradas en CNS.13 (d).

(j) SELECCIÓN DE LOS PARÁMETROS PARA LA GENERACIÓN DE AVISOS RA.

(1) Cuando el nivel de sensibilidad del propio ACAS es 3 o más, los parámetros utilizados para la generación de avisos RA que dependan del nivel de sensibilidad se basarán en el valor más elevado entre el nivel de sensibilidad del propio ACAS, So, y el nivel de sensibilidad del ACAS intruso Si.

(k) SELECCIÓN DE PARÁMETROS PARA LA GENERACIÓN DE AVISOS TA.

- (1) Los parámetros utilizados para la generación de avisos TA que dependan del nivel de sensibilidad serán seleccionados según los mismos principios que rigen para los avisos RA, excepto cuando se ha recibido del piloto o de una estación terrestre en Modo S una orden SLC con un valor 2 (modo "TA solamente"). En este caso, los parámetros para la generación de avisos TA mantendrán el valor que habrían tenido al no haber orden SLC del piloto o de la estación terrestre en Modo S.

Tabla 4-2

Nivel de sensibilidad:					
2	3	4	5	6	7
NoRA	15s	20s	25s	30s	35s

CNS.19 AVISOS DE RESOLUCIÓN (RA)

(a) GENERACIÓN DE RA.

- (1) Para todas las amenazas, el ACAS generará un RA, salvo cuando no pueda seleccionarse un RA que previsiblemente dé una separación adecuada, ya sea por incertidumbre del diagnóstico de la trayectoria de vuelo del intruso, o porque se corra alto riesgo de que una maniobra de la amenaza anule el RA, en cuyo caso no se transmitirá RAC.
- (2) Visualización de amenazas. Cuando en la visualización del tránsito aparecen amenazas, éstas deben presentarse en color rojo.

(b) CANCELACIÓN DE RA.

- (1) Cada vez que se haya generado un RA frente a una o varias amenazas éste se mantendrá o modificará,

hasta que pruebas que sean menos rigurosas que las correspondientes a la detección de amenaza indiquen en dos ciclos consecutivos que el RA puede ser cancelado, y en ese momento se cancelará.

(c) SELECCIÓN DEL RA.

- (1) El ACAS generará el RA que según lo previsto proporcione una separación adecuada respecto a todas las amenazas y que tenga el flujo mínimo en la trayectoria actual de vuelo de la aeronave ACAS, en consonancia con las demás disposiciones de esta Subparte.

(d) EFICACIA DEL RA.

- (1) El RA no recomendará ni continuará recomendando la ejecución de una maniobra o restricción de maniobra cuando, consideradas las distancias a que se encuentran las trayectorias posibles de las amenazas, es más probable que lleve a una reducción en lugar de un aumento de la separación, a reserva de las disposiciones de CNS.19, (g), (3) y CNS.19, (h).

- (2) A partir del 1 de enero de 2014, las nuevas instalaciones ACAS vigilarán la velocidad vertical de la propia aeronave para verificar el cumplimiento de la dirección del RA. Si se detecta incumplimiento, el ACAS dejará de suponer cumplimiento y, en lugar de ello, supondrá la velocidad vertical observada.

(e) CAPACIDAD DE LA AERONAVE.

- (1) El RA generado por el ACAS será acorde con la capacidad de performance de la aeronave.

(f) PROXIMIDAD DEL TERRENO.

- (1) No se generarán RA de sentido descendente ni se mantendrán en vigor si la propia aeronave está por debajo de 300 m (1 000 ft) AGL.

- (2) El ACAS no funcionará a los niveles de sensibilidad de 3 a 7 cuando la propia aeronave está por debajo de 300 m (1 000 ft) AGL.
- (g) **INVERSIONES DE SENTIDO.**
- (1) El ACAS no invertirá de un ciclo al siguiente el sentido de un RA, salvo según lo prescrito en CNS.19, (g), (2) para asegurar la coordinación, o también cuando la separación prevista en el momento de máxima proximidad fuera inadecuada en relación con el sentido actual.
- (2) Inversiones de sentido frente a amenazas con ACAS. Si el RAC recibido de una amenaza con ACAS no es compatible con el sentido RA vigente, el ACAS modificará el sentido RA para ajustarse al RAC recibido si el valor de la dirección de la propia aeronave es superior al valor de la amenaza.
- (3) El ACAS no modificará un sentido RA vigente de forma que lo rinda incompatible con un RAC proveniente de una amenaza con ACAS si el valor de la dirección de la propia aeronave es superior al valor de aquella de la amenaza.
- (h) Retención de la intensidad de un RA. Con sujeción al requisito de que a baja altitud no se generarán RA de descenso, no se modificará ningún RA si el tiempo hasta el momento de máxima proximidad es demasiado breve para obtener una respuesta significativa o si la distancia respecto a la amenaza es divergente.
- (i) **DEBILITACIÓN DE LOS RA.**
- (1) No se debilitará ningún RA si se prevé la posibilidad de que más tarde sea necesario intensificarlo.
- (j) **AMENAZAS CON ACAS**
- (1) El RA será compatible con los RAC transmitidos respecto de cualquier amenaza. Si se recibiera un RAC procedente de una amenaza antes de que el propio ACAS hubiera generado un RAC respecto a dicha amenaza, el RA generado será compatible con el RAC recibido salvo cuando es más probable que dicho RA reduzca la separación en lugar de aumentarla y la dirección de la propia aeronave tenga un valor inferior a la de la amenaza.
- (2) En los encuentros con más de una amenaza en que es necesario pasar por encima de algunas amenazas y por debajo de otras, esta norma debe interpretarse con referencia a toda la duración del RA. Concretamente, es permisible mantener un RA de ascenso (descenso) con respecto a la amenaza que está por encima (por debajo) de la propia aeronave, siempre que haya la intención debidamente calculada de proporcionar la separación adecuada con respecto a todas las amenazas pasando subsiguientemente a vuelo horizontal.
- (k) **CODIFICACIÓN DEL SUBCAMPO ARA.**
- (1) En cada ciclo de un RA se codificará el sentido, la intensidad y los atributos del RA en el subcampo de RA activo (ARA). Si no se hubiera renovado el subcampo ARA, durante el intervalo de 6 s, se pondrá a 0, junto con el subcampo MTE del mismo mensaje.
- (l) **TIEMPO DE RESPUESTA DEL SISTEMA.**
- (1) La demora del sistema entre la recepción de la respuesta pertinente SSR y la presentación del sentido e intensidad de un RA al piloto será lo más breve posible y no excederá de 1,5s.

CNS.21 COORDINACIÓN Y COMUNICACIONES

(a) DISPOSICIONES SOBRE COORDINACIÓN CON AMENAZAS CON ACAS

- (1) Coordinación con varias aeronaves
- (i) En una situación de amenaza de varias aeronaves, el ACAS

establecerá por separado la coordinación con cada una de las amenazas con ACAS.

(2) Protección de datos durante la coordinación.

- (i) El ACAS impedirá el acceso simultáneo por procesos distintos a los datos almacenados, en particular durante el procesamiento del mensaje de resolución.

(3) Interrogación de coordinación.

- (i) En cada ciclo el ACAS transmitirá a cada amenaza con ACAS una interrogación de coordinación, salvo que se retarde la generación de un RA porque no haya posibilidad de seleccionar un RA que se estime va a proporcionar una separación adecuada.

- (ii) En el mensaje de resolución transmitido a una amenaza se incluirá un RAC seleccionado para dicha amenaza.

- (iii) Si se ha recibido un RAC de la amenaza antes de que el ACAS seleccione un RAC respecto a dicha amenaza, el RAC seleccionado será compatible con el RAC recibido, a menos que no hayan transcurrido más de tres ciclos desde la recepción del RAC, que se trate de un RAC de cruce de altitud, y que la dirección de la propia aeronave tenga un valor inferior a la de la amenaza, en cuyo caso el ACAS seleccionará su RA independientemente.

- (iv) Si algún RAC recibido de una amenaza con ACAS es incompatible con el RAC que el propio ACAS ha seleccionado para tal amenaza, el ACAS modificará el RAC seleccionado para que sea compatible con el RAC recibido, siempre que la dirección de la propia aeronave tenga un valor superior al de la amenaza.

(b) **TERMINACIÓN DE LA COORDINACIÓN.**

- (1) En el ciclo en que un intruso deje de ser causa de mantenimiento del RA, el ACAS enviará un mensaje de resolución a dicho intruso mediante una interrogación de coordinación. El mensaje de resolución incluirá el código de cancelación para el último RAC enviado a ese intruso mientras era causa del mantenimiento del RA.

- (2) En un encuentro con una única amenaza, ésta dejará de ser causa del RA cuando se satisfagan las condiciones para la cancelación del RA.

- (3) En un encuentro con amenazas múltiples, una amenaza dejará de ser causa del RA cuando se satisfagan las condiciones para la cancelación del RA respecto de dicha amenaza, aunque acaso deba mantenerse el RA por razón de otras amenazas.

- (4) Se transmitirán interrogaciones de coordinación ACAS hasta que se reciba de la amenaza una respuesta de coordinación durante un período en el que el número máximo de intentos no sea inferior a seis ni superior a doce. Nominalmente las interrogaciones sucesivas estarán igualmente espaciadas por un período de 100 ± 5 ms. Si concluido el máximo número de intentos no se recibiera ninguna respuesta, el ACAS continuará su secuencia regular de procesamiento.

- (5) El ACAS proporcionará protección de paridad para todos los campos en la interrogación de coordinación que llevan información RAC. Esto incluye RAC vertical (VRC), cancelación del RAC vertical (CVC), RAC horizontal (HRC) y cancelación del RAC horizontal (CHC).

- (6) Siempre que el propio ACAS induzca una inversión de sentido frente a una amenaza ACAS, el mensaje de resolución que se envía en el ciclo actual y el subsiguiente a esa amenaza contendrá tanto el

- RAC recientemente seleccionado como el código de cancelación del RAC enviado antes de la inversión de sentido.
- (7) Cuando se selecciona un RA vertical, el RAC vertical (VRC), que el propio ACAS incluirá en un mensaje de resolución dirigido a una amenaza, será el siguiente:
- (i) "no pase por encima" si el RA tiene por finalidad proporcionar separación por encima de la amenaza;
 - (ii) "no pase por debajo" si el RA tiene por finalidad proporcionar separación por debajo de la amenaza.
- (c) **PROCESAMIENTO DE MENSAJES DE RESOLUCIÓN.**
- (1) El procesamiento de mensajes de resolución se efectuará en el orden en que se reciban y su aplazamiento se limitará a lo requerido para evitar el posible acceso simultáneo a los datos almacenados y a las demoras debidas al procesamiento de los mensajes de resolución recibidos anteriormente.
 - (2) Los mensajes de resolución que se aplacen se pondrán en cola temporalmente para evitar la posible pérdida de mensajes.
 - (3) El procesamiento del mensaje de resolución incluirá el descifrado del mensaje y la actualización de las estructuras de datos que corresponda, utilizando la información extraída del mensaje.
 - (4) El procesamiento de mensajes de resolución no debe tener acceso a ninguna clase de datos cuyo uso no esté protegido por el estado de enganche de coordinación.
 - (5) Se rechazarán los RAC o la cancelación de RAC recibidos de otros ACAS si los bits codificados indican que hay un error de paridad o si en los mensajes de resolución se detectan valores no definidos.
- (6) Los RAC o las cancelaciones de RAC recibidos sin errores de paridad y sin valores no definidos en el mensaje de resolución se considerarán válidos.
 - (7) Almacenamiento RAC.
 - (i) Los RAC válidos recibidos de otro ACAS se almacenarán o se utilizarán para actualizar los RAC previamente almacenados que corresponden a ese ACAS.
 - (ii) Con una cancelación RAC válida el RAC almacenado previamente quedará eliminado.
 - (iii) Un RAC almacenado sin actualización en un intervalo de 6 s será eliminado.
 - (8) Actualización del registro RAC. Para actualizar el registro RAC, se utilizará un RAC válido o una cancelación RAC válida que se haya recibido de otro ACAS. Si por medio de una amenaza no se ha renovado un bit en el registro RAC en un intervalo de 6 s, ese bit se pondrá a 0.

CNS.23 DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS COMUNICACIONES ACAS CON ESTACIONES TERRESTRES.

(a) ENLACE DESCENDENTE INICIADO A BORDO DE AVISOS RA ACAS.

- (1) Si existe un aviso RA ACAS, el ACAS:
 - (i) transferirá a su transpondedor en Modo S un informe del RA que haya de transmitirse a tierra en una respuesta Com-B
 - (ii) transmitirá radiodifusiones RA periódicas.
- (2) Orden de control del nivel de sensibilidad (SLC).
 - (i) El ACAS almacenará las órdenes SLC provenientes de estaciones terrestres en Modo S.
 - (ii) Una orden SLC recibida de una estación terrestre en Modo S se mantendrá en vigor hasta que sea sustituida por una orden SLC proveniente de la misma

estación terrestre, en la forma indicada por el número de emplazamiento que figura en el subcampo IIS de la interrogación. Si una orden ya almacenada proveniente de una estación terrestre en Modo S no se renovara en un plazo de 4 minutos, o si la orden SLC recibida tuviera el valor 15, se pondrá a 0 dicha orden almacenada SLC correspondiente a tal estación terrestre en Modo S.

(b) DISPOSICIONES PARA LA TRANSFERENCIA DE DATOS ENTRE EL ACAS Y SU TRANSPONDEDOR EN MODO S

- (1) Transferencia de datos desde el ACAS hacia su transpondedor en Modo S:
 - (i) el ACAS transferirá información de RA a su transpondedor en Modo S para que sea transmitida en un informe de RA y en una respuesta de coordinación.
 - (ii) el ACAS transferirá en nivel de sensibilidad vigente a su transpondedor en Modo S para que sea transmitido en un informe de nivel de sensibilidad.
 - (iii) el ACAS transferirá la información sobre capacidad a su transpondedor en Modo S para que sea transmitida en un informe de capacidad de enlace de datos.
- (2) Transferencia de datos desde el transpondedor en Modo S hacia su equipo ACAS:
 - (i) el ACAS recibirá de su transpondedor en Modo S los órdenes de control de nivel de sensibilidad transmitidas por estaciones terrestres en Modo S.
 - (ii) el ACAS recibirá de su transpondedor en Modo S mensajes de radiodifusión ACAS transmitidos por otro equipo ACAS

- (iii) el ACAS recibirá de su transpondedor en Modo S mensajes de resolución transmitidos por otro equipo ACAS para coordinación aire-aire.

CNS.25 USO POR EL ACAS DE SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS.

(a) VIGILANCIA HÍBRIDA ACAS UTILIZANDO DATOS DE POSICIÓN DE SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS.

- (1) El ACAS con capacidad para recibir los mensajes de posición en vuelo, de señales espontáneas ampliadas a efectos de vigilancia pasiva de los intrusos que no constituyen amenaza, empleará esa información de posición pasiva de la siguiente manera:

(iv) Vigilancia pasiva.

- (A) *Validación*. Para validar la posición de un intruso notificado mediante señales espontáneas ampliadas, el ACAS determinará la distancia relativa y la marcación relativas calculadas a partir de la posición y rumbo geográfico de la propia aeronave y de la posición notificada por el intruso en las señales espontáneas ampliadas. La distancia y la marcación relativa obtenidas y la altitud notificada en las señales espontáneas se compararán con la distancia, marcación relativa y altitud determinadas por la interrogación activa del ACAS de la aeronave. Las diferencias entre la distancia y la marcación relativa obtenidas y medidas entre y las señales espontáneas y la altitud de respuesta, se calcularán y utilizarán para determinar mediante pruebas la validez de los datos de las señales espontáneas ampliadas. Si las pruebas son satisfactorias, la posición

pasiva se considerará válida y el rastro se mantendrá en los datos pasivos, salvo cuando se trata de una cuasiamenaza según se describe en CNS.25, (a), (1), (i), (A). Si falla alguna de estas pruebas de validación se utilizará la vigilancia activa para el seguimiento del intruso.

- (B) *Interrogaciones activas suplementarias.* Con el fin de asegurar que el rastro del intruso se actualiza por lo menos con la frecuencia necesaria cuando no se dispone de los datos de señales espontáneas ampliadas, cada vez que se actualiza un rastro utilizando información de señales espontáneas se calculará en qué momento habría que transmitir la próxima interrogación activa. La interrogación activa se transmitirá entonces si no se ha recibido una emisión de señales espontáneas antes de ese momento en que corresponde efectuar la interrogación.
- (C) *Quasiamenaza.* Si se trata de una cuasiamenaza, el seguimiento del intruso se realizará mediante vigilancia activa, según se determine en diferentes pruebas sobre distancia y altitud de la aeronave. Estas pruebas serán tales que se considere al intruso como cuasiamenaza antes de que llegue a ser una amenaza posible y, de este modo, se active un aviso de tránsito. Estas pruebas se realizarán una vez por segundo. El seguimiento de todas las cuasiamenazas, amenazas posibles y amenazas se llevará a cabo usando vigilancia activa.

(D) *Revalidación y supervisión.* Si el seguimiento de una aeronave se realiza utilizando vigilancia pasiva, se llevarán a cabo interrogaciones activas periódicas para validar y supervisar los datos de señales espontáneas ampliadas según se requiere en CNS.25, (a), (1), (i), (A). Los regímenes de revalidación por defecto serán de una vez por minuto cuando no se trata de una amenaza y de una vez cada 10 segundos cuando se trata de una cuasiamenaza. Las pruebas requeridas en CNS.25, (a), (1), (i), (A) se realizarán para cada interrogación y se utilizará vigilancia activa para el seguimiento del intruso si falla alguna de esas pruebas de revalidación.

(E) *Vigilancia activa plena.* Si se satisfacen las siguientes condiciones en un rastro actualizado mediante datos de vigilancia pasiva: a) $|a| \leq 10\,000$ ft y ambos; b) $|a| \leq 3\,000$ ft o $|a - 3\,000\text{ ft}| / |\dot{a}| \leq 60$ s; y c) $r \leq 3$ NM o $(r - 3\text{ NM}) / |\dot{r}| \leq 60$ s; siendo: a = separación de la altitud del intruso en ft; \dot{a} = régimen estimado de variación de la altitud en ft/s; r = distancia oblicua del intruso en NM; \dot{r} = régimen estimado de variación de la distancia en NM/s se declarará que la aeronave constituye un rastro activo y se actualizará con mediciones activas de distancia una vez por segundo durante todo el tiempo en que se satisfagan las condiciones antedichas.

(F) El seguimiento de todas las amenazas, amenazas posibles y amenazas se llevará a cabo utilizando vigilancia activa.

(G) Un rastro que es objeto de vigilancia activa pasará a vigilancia pasiva si no se trata de una cuasiamenaza, posible amenaza ni de una amenaza. Las pruebas utilizadas para determinar que ya no se trata de una cuasiamenaza serán similares a las que se especifican en CNS.25, (a), (1), (i), (C), pero con umbrales más elevados a fin de que haya histéresis para evitar la posibilidad de transiciones frecuentes entre vigilancia activa y pasiva.

formatos de respuesta en Modo S recibidos por debajo del MTL convencional; o

(B) utilizará un procesador de respuestas en Modo S que se reactivará si detecta un preámbulo en Modo S de intensidad 2 dB a 3 dB superior a la respuesta que se esté procesando.

(c) FUNCIONAMIENTO DEL ACAS CON RECEPTOR DE MTL MEJORADO

(1) Si el ACAS funciona con un receptor cuya sensibilidad MTL sea superior a -74 dBm, dispondrá de la capacidad que se especifica en los párrafos siguientes.

(i) *Dos niveles de activación mínimos.* El receptor ACAS será capaz de indicar en cada recepción de señales espontáneas si la respuesta se habría detectado mediante un ACAS con MTL convencional (-74 dBm). Las recepciones de señales espontáneas recibidas con el MTL convencional se transferirán a la función de vigilancia del ACAS para su procesamiento ulterior. Las recepciones de señales espontáneas que no satisfacen esa condición no se transferirán a la función de vigilancia del ACAS.

(ii) *Procesador de respuestas, doble o reactivable.* La función de procesamiento de respuestas en Modo S del ACAS:

(A) utilizará procesadores de respuestas distintos para los formatos de respuesta en Modo S recibidos con el MTL convencional o por encima de éste, y un procesador de respuestas distinto para los

SUBPARTE E UTILIZACIÓN DEL ESPECTRO DE RADIOFRECUENCIAS AERONÁUTICAS

CNS.1 FRECUENCIAS DE SOCORRO

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

- (1) Los transmisores de localización de emergencia que se lleven de acuerdo con las normas establecidas por la DINACIA funcionarán simultáneamente en 406 MHz y en 121,5 MHz, tanto para aviones de transporte aéreo comercial como para aviación general y helicópteros.

CNS.3 UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MENOS DE 30 MHz

(a) GENERALIDADES

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

(b) MÉTODO DE OPERACIÓN

- (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).

(c) ASIGNACIÓN DE CANALES DE BANDA LATERAL ÚNICA.

- (1) Los canales de banda lateral única se asignarán en conformidad a las directivas que imparta la DINACIA en concordancia con los requisitos internacionales.
- (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.

- (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.

(d) ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS PARA LAS COMUNICACIONES DEL CONTROL DE OPERACIONES AERONÁUTICAS.

- (1) La asignación de las frecuencias para las empresas explotadoras de aeronaves se regirá por las disposiciones del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

CNS.5 ADMINISTRACIÓN DE FRECUENCIAS NDB

(a) ADMINISTRACION,

- (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.

(b) ASIGNACION.

- (1) 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.

(c) SEPARACION.

- (1) 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 períodos idénticos (A2A).

CNS.7 UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MÁS DE 30 MHz

(a) UTILIZACIÓN DE LA BANDA DE 117,975 – 137 MHz

- (1) Asignación de sub-bandas
 - (i) La asignación de sub-bandas de frecuencias se indica en la tabla CNS7-1 del Apéndice B.

(b) SEPARACIÓN DE FRECUENCIAS Y LÍMITES DE LAS FRECUENCIAS ASIGNABLES

- (1) La separación entre frecuencias asignables en el servicio móvil aeronáutico (R) será de 8,33 kHz o de 25 kHz.
- (2) La obligación de llevar a bordo equipos diseñados especialmente para el VDL, se establecerá en virtud de acuerdos regionales de navegación aérea.
- (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.

CNS.9 PLAN DE ADJUDICACIÓN DE SUB-BANDAS VHF DEL SMA**(a) FRECUENCIAS USADAS PARA DETERMINADAS FUNCIONES.**

- (1) Canal de emergencia.
 - (i) El canal de emergencia 121,5 MHz se usará únicamente para verdaderos fines de emergencia, tal como se detalla en forma general a continuación:
 - (A) para facilitar un canal libre entre las aeronaves en peligro o en situación de emergencia y una estación terrestre, cuando los canales normales se estén utilizando para otras aeronaves;
 - (B) para facilitar un canal de comunicaciones VHF entre las aeronaves y los aeródromos, no usado generalmente por los servicios aéreos internacionales, en caso de presentarse una emergencia;

(C) para facilitar un canal de comunicaciones VHF común entre las aeronaves, tanto civiles como militares, y entre dichas aeronaves y los servicios de superficie que participen en operaciones comunes de búsqueda y salvamento, antes de cambiar, en los casos precisos, a la frecuencia adecuada;

(D) para facilitar comunicaciones aeroterrestres con las aeronaves cuando la falla del equipo de a bordo impida usar los canales regulares;

(E) para facilitar un canal para la operación de los transmisores de localización de siniestros (ELT), y para comunicaciones entre las embarcaciones de supervivencia y las aeronaves dedicadas a operaciones de búsqueda y salvamento;

(F) para facilitar un canal VHF común para las comunicaciones entre las aeronaves civiles y las aeronaves interceptoras o las dependencias de control de interceptación, y entre las aeronaves civiles interceptoras y las dependencias de los servicios de tránsito aéreo en el caso de interceptación de aeronaves civiles.

(2) Disposición de frecuencia de 121,5

- (i) Se dispondrá de la frecuencia 121,5 MHz en:
 - (A) todos los centros de control de área y centros de información de vuelo;
 - (B) torres de control de aeródromo y oficinas de control de aproximación que sirvan a aeródromos internacionales y a aeródromos internacionales de alternativa

- (C) en aquellas dependencias que la DINACIA considere necesario para asegurar la recepción inmediata de las comunicaciones de socorro.
- (ii) Cuando sea necesario el empleo de una frecuencia auxiliar a 121,5 MHz, se deberá utilizar la frecuencia de 123,1 MHz.
- (iii) Se mantendrá la escucha continua en el canal de emergencia durante las horas de servicio de las dependencias en que esté instalado el equipo correspondiente.
- (iv) Se dispondrá del canal de emergencia a base de operación en simplex de canal único.
- (3) Canal común de señalización.
- (i) La frecuencia 136,975 MHz se reserva a nivel mundial para proporcionar un canal común de señalización (CSC) para el enlace digital VHF (VDL) en Modo VDL. Este CSC utiliza el esquema de modulación VDL en Modo 2 y acceso múltiple por detección de la portadora (CSMA).
- (b) DISPOSICIONES RELATIVAS A LA ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS VHF Y PARA EVITAR LAS INTERFERENCIAS PERJUDICIALES.**
- (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.
- (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) La distancia al horizonte radio desde una estación a una aeronave se determina normalmente por medio de la fórmula:
- (i) $D = K\sqrt{h}$ en que D = distancia en millas marinas; h = altura de la estación de aeronave sobre el terreno; K = (correspondiendo a un radio terrestre efectivo de $\frac{4}{3}$ el radio real) = 2,22 cuando h se expresa en metros; y = 1,23 cuando h se expresa en pies.
- (4) La separación geográfica entre instalaciones que trabajen en canales adyacentes será tal que los puntos a las alturas de protección y en el límite del alcance efectivo de servicio de cada instalación estén separados por una distancia suficiente para garantizar las operaciones libres de interferencia perjudiciales.
- (5) La altura de protección será una altura por encima de una referencia especificada correspondiente a una instalación determinada, por debajo de la cual sea improbable que haya interferencias perjudiciales.
- (6) La altura de protección que deba aplicarse a funciones o instalaciones específicas se determinará regionalmente, teniendo en cuenta los factores siguientes:

- (i) la naturaleza del servicio que vaya a prestarse;
 - (ii) la configuración del tránsito aéreo de que se trate;
 - (iii) la distribución del tráfico de comunicaciones;
 - (iv) la disponibilidad de canales de frecuencias en el equipo de a bordo;
 - (v) el probable desarrollo futuro;
- (7) 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.
- (8) 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.
- (c) MÉTODO DE OPERACIÓN**
- (1) Se utilizará la operación simplex de canal único en la banda VHF de 117,975 – 137MHz en todas las estaciones que suministren servicio a aeronaves dedicadas a la navegación aérea internacional.
- (d) UTILIZACIÓN DE LA BANDA DE 108 – 117,975 MHz**
- (1) La adjudicación en bloque de la banda de frecuencias de 108 – 117,975 MHz será la siguiente:
- (i) Banda de 108 – 111,975 MHz:
 - (A) ILS;
 - (B) VOR, a condición de que:
 - I. No se ocasione al ILS interferencia perjudicial de canal adyacente;
 - II. Sólo se usen frecuencias que terminen, bien en décimas pares o en décimas pares más una vigésima de MHz.
 - III. Sistema de aumentación basado en tierra (GBAS) del GNSS siempre que no se ocasione al ILS y al VOR interferencia perjudicial.
 - (ii) 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.
- (e) DESPLIEGUE DE FRECUENCIAS.**
- (1) La separación geográfica entre instalaciones que funcionen en las mismas frecuencias adyacentes, se basará en los criterios siguientes:
- (i) Los radios de servicio funcional necesarios de las instalaciones;
 - (ii) La altitud de vuelo máxima de las aeronaves que usen las instalaciones;
 - (iii) La conveniencia de **mantener la altitud IFR** mínima tan baja como el terreno lo permita.
- CNS.11 UTILIZACIÓN DE LA BANDA DE FRECUENCIAS DE 960 – 1215 MHz PARA EL DME**
- (a) ASIGNACION.**
- (1) Los canales DME en operación, que se distinguen por el sufijo "X" que aparecen en la tabla CNS35-1 se elegirán de modo general sin restricciones.

APENDICE A.

REQUISITOS DE INSPECCIÓN PARA LAS RADIOAYUDAS A LA NAVEGACION Y RADAR SECUNDARIO.

RAU CNS Tabla 1-1. Requisitos de inspección en vuelo y tolerancias del localizador de Categoría I

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Tipo de Inspección		
				S	C	P
Identificación	Código Morse	Manipulación adecuada, claramente audible hasta el límite de la distancia.	Evaluación subjetiva		X	X
Característica de voz (si se aplica)	Audibilidad	Nivel audio claro similar a identificación	Evaluación subjetiva		X	X
	DDM	Sin efecto en el eje de rumbo				
Modulación:	Balance	0,002 DDM	0,001 DDM	X	X	X
	Profundidad	18% a 22%	± 0,5 %	X	X	X
Sensibilidad de desplazamiento	DDM	Cat I: Dentro del 17% del valor nominal	± 3 µA Para entrada nominal de 150 µA	X	X	X
Margen fuera de rumbo	DDM	A cada lado de la línea de rumbo, aumenta linealmente hasta 175 µA, seguidamente se mantiene de 175 µA a 10°. Entre 10° y 35° mínimo 150 µA. Cuando se requiere cobertura fuera de ± 35°, mínimo de 150 µA excepto en el sector de rumbo posterior.	± 5 µA Para entrada nominal de 150 µA	X	X	X
Margen para ángulos elevados	DDM	Mínima de 150 µA.	± 5 µA Para entrada nominal de 150 µA	X	X	X
Precisión de alineación de rumbo	Distancia,	Equivalente al siguiente desplazamiento en el punto de referencia ILS: Cat I: 10,5 m (35 ft)	Cat I: ±2m	X	X	X
Puesta en base	DDM	≤10 µA del valor de balance de modulación.	± 1 µA	X	X	X
DDM aumenta linealmente	DDM	> 180 µA (aumenta linealmente desde 0 hasta >			X	X
Voz sin interferencia de la función básica (si	DDM, Conversación	Sin interferencia			X	X

RAU CNS Tabla 1-1 (Continuación)

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Tipo de Inspección		
				S	C	P
Fase para evitar un nulo de voz en sistemas de doble frecuencia	Conversación	Sin nulos			X	X
Estructura de rumbo	DDM	Límite exterior de cobertura hasta Punto A: 30 μ A para todas las categorías Punto A a Punto B Cat I: Disminuye linealmente hasta 15 μ A Más allá del punto B: Cat I: 15 μ A hasta el Punto C	Desde el punto A hasta el Punto B, 3 μ A disminuyendo hasta 1 μ A	X	X	X
Cobertura (distancia útil)	Corriente de banderín, DDM	Desde la antena del localizador hasta distancias de: 46,3 Km (25 NM) dentro de $\pm 10^\circ$ del eje de rumbo 31,5 Km (17 NM) entre 10° y 35° del eje de rumbo 18,5 Km (10 NM) más allá de $\pm 35^\circ$ si se proporciona cobertura.		X	X	X
Intensidad de campo	Intensidad de campo	> 40 microvoltios/metro (- 114 dBW/m ²)	± 3 dB			
Polarización	DDM	Para una actitud de balanceo de 20° respecto a la horizontal: Cat I: 15 μ A en el eje de rumbo	$\pm 1 \mu$ A	X	X	

RAU CNS Tabla 1-1 (Continuación)

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Tipo de Inspección		
				S	C	P
Sistema monitor:						
Alineación	DDM, distancia	El dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un desplazamiento al eje de rumbo principal desde el eje de la pista equivalente a o superior a las siguientes distancias en el punto de referencia ILS. Cat I: 10,5 m (35 ft)	2m	X	X	
Sensibilidad de desplazamiento	DDM, distancia	El dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de sensibilidad de desplazamiento hasta un valor que difiera del valor nominal en más de: Cat I: 17%	±4%			
Margen fuera de rumbo	DDM	Requerido solamente para algunos tipos de localizador. El dispositivo debe dar la alarma cuando la deflexión del indicador de agujas cruzadas para margen fuera de rumbo cae por debajo de 150 µA en cualquier punto del área de cobertura fuera de rumbo.	± 5 µA			
Potencia	Intensidad de campo de potencia	El dispositivo monitor debe dar la alarma ya sea respecto a una reducción de potencia de 3 dB, ya sea cuando la cobertura cae por debajo del requisito para la instalación, de ambos cambios el menor. Para localizadores de doble frecuencia, el dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de ± 1 dB en una u otra portadora a no ser que los ensayos hayan demostrado que el uso de límites más amplios por encima no llevará a una degradación inaceptable de la señal (> 150 µA en el sector de margen)	± 1 dB relativa			

Leyenda: S = Emplazamiento
 C = Puesta en servicio
 P = Periódica - Periodicidad inspección en vuelo Localizador ILS cada 180 días.

RAU CNS Tabla 1-2. Requisitos de inspección en vuelo y tolerancias para Trayectoria de Planeo Categoría I

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Tipo de Inspección		
				S	C. C	P
Ángulo Alineación Altura de punto de referencia	DDM, Ángulo	Cat I: Dentro del 7,5% del ángulo nominal Cat I: 15 m (50 ft) + 3 m (10 ft)	Cat I: 0,75% 0,6 m	X	X	X
Sensibilidad de desplazamiento Valor y Simetría	DDM, Ángulo	Cat I: sensibilidad nominal DDM de 0,875 para desplazamientos angulares por encima y por debajo trayectoria de 0,07 y 0,14 del ángulo homologado.	Cat I: 25%	X	X	X
Margen Por debajo de trayectoria Por encima de trayectoria	DDM, Ángulo	No menos de 190 µA a un ángulo por encima de la horizontal no inferior a 0,30. Si se obtienen 190 µA a un ángulo superior a 0,45 debe mantenerse un mínimo de 190 µA por lo menos hasta 0,450. Debe lograrse por lo menos 150 µA y no caer por debajo de 150 µA hasta que se llega a un ángulo de 1,750	± 6 µA para una entrada nominal de 190 µA	X	X	X
Estructura de trayectoria de planeo	DDM	Cat I: Desde el límite de cobertura hasta el Punto C: 30 µA	Cat I: 3 µA	X	X	X
Modulación: Balance Profundidad	Profundidad de modulación	0,002 DDM 37,5% a 42,5% para cada tono.	0,001 DDM 0,5%	X	X	X
Obstáculos: Margen	DDM	Margen seguro a 180 µA (normal), o a 150 µA (alarma ancha)	Evaluación subjetiva	X	X	X

RAU CNS Tabla 1-2. (Continuación)

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Tipo de Inspección		
				S	C	P
Cobertura:						
Distancia útil	Corriente de banderín	El funcionamiento satisfactorio del receptor en el sector de azimut de 8° a ambos lados del eje del localizador por lo menos 18,5 Km. (10NM) hasta 1,75θ y hacia abajo hasta 0,45θ por encima de la horizontal, o a un ángulo inferior, descendiendo hasta 0,3θ según lo requerido como salvaguarda para el procedimiento de interceptación de trayectoria de planeo.	±3 dB	X	X	X
Intensidad de campo	Intensidad de campo	> 400 μV/m (-95 dBW/m ²)				
Sistema monitor						
Ángulo	DDM, Ángulo	El dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de ángulo de 7,5% del ángulo promulgado	±4 μA		X	X
Sensibilidad de desplazamiento	DDM, Ángulo	Cat I: El dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de ángulo entre la trayectoria de planeo y la línea por debajo de la trayectoria de planeo a la cual se obtiene 75 μA, en más de 0,037θ	±4 μA		X	X
Potencia	Potencia	El dispositivo monitor debe dar la alarma ya sea respecto a una reducción de potencia de 3 dB, o cuando la cobertura cae por debajo del requisito para la instalación de ambos cambios el menor. Para trayectorias de planeo de doble frecuencia, el dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de □ 1 dB en una u otra portadora, a no ser, que los ensayos hayan demostrado que el uso de límites más amplios por encima no llevará a una degradación inaceptable de la señal.	±0, 5 dB		X	X
Puesta en fase		Ninguna tolerancia fija. Por optimizar para el emplazamiento y el equipo.			X	X

Nota:

- Las tolerancias se dan por referencia al promedio de trayectoria de rumbo entre los Puntos A y B, y por relación al promedio de trayectoria en curva por debajo del Punto B.

Leyenda: S = Emplazamiento

C = Puesta en servicio

P = Periódica -Periodicidad de inspección en vuelo Trayectoria de Planeo ILS cada 180 días.

RAU CNS Tabla 1-3. Requisitos y tolerancias para inspección en vuelo de radiobalizas ILS

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Tipo de Inspección		
				S	C. C	P
Manipulación	Manipulación	Manipulación adecuada, claramente audible				
		OM: 400 Hz, 2 rayas por segundo continuamente	± 0,1 s		X	X
		MM: 1300 Hz puntos y rayas alternando continuamente. Se repite la secuencia una vez por segundo.	± 0,1 s			
		IM: 3000 Hz, 6 puntos por segundo continuamente	±0,03 s			
Cobertura:						
Indicaciones	Distancia de nivel de señal	Indicación adecuada por encima de la baliza o de otro punto definido.				
Intensidad de campo	Intensidad de campo	<p>Cuando se hace la verificación en vuelo del localizador y de la trayectoria de planeo, la cobertura deberá ser de:</p> <p>OM: 600 m ± 200 m (2 000 ft ± 650 ft) MM: 300 m ± 100 m (1 000 ft ± 325 ft) IM: 150m ± 50m (500ft ± 160ft)</p> <p>En la medición deberá utilizarse el reglaje de sensibilidad bajo del receptor</p>		X	X	X
Sistema monitor		<p>El sistema monitor alarmará y apagará la estación si:</p> <p>Baja la modulación por debajo de 95%.</p> <p>Falla la manipulación.</p>			X	X
Equipo de reserva		Las mismas verificaciones y tolerancias que para el equipo principal.			X	X

Leyenda: S = Emplazamiento
 C = Puesta en servicio
 P = Periódico - Periodicidad de inspección en vuelo radiobalizas ILS cada 180 días

RAU CNS Tabla 1-4. Requisitos de ensayos en tierra para actuación del Localizador del ILS Categoría I.

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Periodicidad
Orientación	Orientación	Correcta		Anual
Frecuencia	Frecuencia	Sola frecuencia: 0,005% Doble: ,002% Separación: >5 kHz <14 kHz	0,001% 0,0005%	Anual
Modulación no deseada	DDM,	<0,005 DDM Máximo a máximo	0,001 DDM	Trimestral
Cobertura (distancia útil)	Potencia	Según establecido en la puesta en servicio.	1 dB	Trimestral
Modulación de portadora	DDM, profundidad	Dentro de 10 μ A del valor de balance de modulación.	0,001 DDM	Trimestral
Balace				
Profundidad		18-22%	0,2%	
Frecuencia de modulación de portadora	Frecuencia	Cat I: \pm 2,5%	0,1%	Anual
Contenido armónico de modulación de portadora (90 Hz)	Total de segundo armónico	<10%	0,5%	Anual
Contenido armónico de modulación de portadora (150 Hz)	Total de segundo armónico	<10%	0,5%	Anual
Modulación no deseada	Ordeo	Profundidad de modulación <0,5%	0,1%	Semestral
Fase tonos de modulación	Fase	Cat I: <2°	4°	Anual
Sistemas de doble frecuencia para fase de tonos de modulación (cada portadora y entre portadoras)	Fase	Cat I: <2°	4°	Anual
Puesta en fase de sistemas de alternativa	Fase	Cat I nominal: \pm 2°	4°	Anual
Suma de profundidades de modulación	Profundidad de modulación	Profundidad de modulación <95%	2%	Trimestral
Suma de profundidades de modulación en comunicaciones radiotelefónicas	Profundidad de modulación	Profundidad de modulación <65% < 10°, <78% más allá de 10°	2%	Mensual
Alineación de rumbo	DDM, distancia	Cat I: <10,5 m	0,3 m	Trimestral

RAU CNS Tabla 1-4. (Continuación)

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Periodicidad						
Sensibilidad de desplazamiento	DDM/metro	0,00145 nominal. Véase la disposición 1. Cat I : $\pm 17\%$	$\pm 3\%$	Trimestral						
Profundidad máxima de modulación	Profundidad de modulación	$< 50\%$	2%							
Característica de frecuencia audio	Profundidad de modulación	± 3 dB	0,5 dB	Anual						
Frecuencia de tono de identificación	Frecuencia de tono	1 020 \pm 50 Hz	5 Hz	Anual						
Profundidad de modulación de identificación	Profundidad de modulación	Según la puesta en servicio.	1%	Trimestral						
Velocidad de identificación	Frecuencia de tono	1 020 \pm 50 Hz	1%	Trimestral						
Régimen de repetición de identificación	Tiempo	Según la puesta en servicio		Trimestral						
Modulación de fase	Desviación máxima	Límites dados en Hz/radianes PM FM: <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>90 Hz</td> <td>150 Hz</td> <td>(Diferencia Hz)</td> </tr> <tr> <td>Cat I 135/1,5</td> <td>135/0,9</td> <td>45</td> </tr> </table>	90 Hz	150 Hz	(Diferencia Hz)	Cat I 135/1,5	135/0,9	45	10 Hz	3 años
90 Hz	150 Hz	(Diferencia Hz)								
Cat I 135/1,5	135/0,9	45								

RAU CNS Tabla 1-4. (Continuación)

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Periodicidad
Supervisión Desplazamiento de rumbo	Distancia, DDM	El dispositivo monitor debe dar la alarma para un cambio de la línea de rumbo principal desde el centro de la pista equivalente a las siguientes distancias, o superiores en el punto de referencia ILS. Cat I: 10,5 m (35 ft)	2 m	Vease la disposición 1 Trimestral
Cambio de sensibilidad de desplazamiento Señal de margen	Distancia, DDM DDM	El dispositivo monitor debe dar la alarma para un cambio de sensibilidad de desplazamiento hasta un valor que difiera del valor nominal en más de: Cat I: 17% El dispositivo monitor debe dar la alarma cuando la deflexión del indicador de agujas cruzadas de margen fuera de rumbo cae por debajo de 150 μ A en cualquier punto en la zona de cobertura fuera de rumbo.	\pm 3% \pm 5 μ A	Trimestral
Reducción de potencia Tiempo total, radiación fuera de tolerancia	Intensidad de campo de energía Tiempo	El dispositivo monitor debe dar la alarma para una reducción de potencia de 3 dB, o cuando la cobertura cae por debajo del requisito para la instalación, de ambos cambios el más pequeño. Para localizadores de doble frecuencia, el dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de \pm 1 dB en una u otra portadora, a no ser que los ensayos hayan demostrado que el uso de límites más amplios por encima no llevará a una degradación inaceptable de la señal (> 150 μ A en el sector de margen). Cat I: 10 s	1 dB relativa \pm 5 μ A 0,2 s	Trimestral

Disposición:

1.- Puede aumentarse la periodicidad de los ensayos del dispositivo monitor si está apoyada por un análisis de antecedentes de la integridad y estabilidad.

I

RAU CNS Tabla 1-5 Características recomendadas de los Filtros para medición FMPPM

Frecuencia (Hz)	Atenuación de filtro de paso de banda de 90 Hz dB	Atenuación de filtro de paso de banda de 150 Hz dB
45	- 10	-16
85	- 0,5	(no espec.)
90	0	-14
95	- 0,5	(no espec.)
142	(no espec.)	- 0,5
150	- 14	0
158	(no espec.)	- 0,5
300	- 16	- 10

RAU CNS Tabla 1-6. Requisitos de ensayos en tierra para actuación de la Trayectoria de Planeo Categoría I del ILS

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia (véase la disposición 1)	Incertidumbre	Periodicidad
Orientación	Orientación	Correcta		Anual
Ángulo de trayectoria	DDM, ángulo	Vease la disposición 1. Cat I: Dentro de 7,5% del ángulo nominal	0,75 %	Trimestral
Frecuencia	Frecuencia	Única 0,005%	0,001%	Anual
		Doble 0,002%	0,0005%	
		Separación >4 kHz, <32 kHz	0,0005%	
Modulación no deseada	DDM	± 0,02 DDM máximo-a-máximo	0,004 DDM	Semestral
Cobertura (distancia útil)	Potencia	Según la puesta en servicio	1 dB	Trimestral
Modulación de portadora	Profundidad de modulación			Trimestral
Balance		0,002 DDM	0,001 DDM	
Profundidad		37,5% a 42,5% para cada tono	0,5%	
Frecuencia de modulación de portadora	Frecuencia de tonos de modulación	Cat I: 2,5%	0,01%	Anual

RAU CNS Tabla 1-6. (Continuación)

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia (véase la disposición 1)	Incertidumbre	Periodicidad
Contenido armónico de modulación de portadora (90HZ)	Total segundo armónico	< 10%	1%	Anual
Contenido armónico de modulación de portadora (150HZ)	Total segundo armónico	< 10%	1%	Anual
Modulación en amplitud no deseada	Ondeo	< 1%		Anual
Fase de tonos de modulación	Fase	Cat I: <20°	4°	Anual
Fase de tonos de modulación, sistemas de frecuencia doble (cada portadora y entre portadoras)	Fase	Cat I: <20°	4°	Anual
Fase de tonos de modulación, sistemas de alternativa	Fase	Cat I: Nominal \pm 20°	4°	Anual
Sensibilidad de desplazamiento	DDM, ángulo	Cat I: DDM 0,0875 encima y debajo trayectoria entre 0,07 θ y 0,14 θ	Cat I: 2,5%	Trimestral

RAU CNS Tabla 1-6. (Continuación)

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia (véase la disposición 1)	Incertidumbre	Periodicidad
Modulación de fase	Desviación máxima	Límites dados en FM Hz / PM radianes: 90 Hz 150 Hz Diferencia(Hz)	10 Hz	3 años
Supervisión (véase la disposición 2)		Cat I: 150/1,66 150/1,0		
Ángulo de trayectoria	DDM, ángulo	El dispositivo monitor dará la alarma respecto a un cambio de ángulo de 7,5% del ángulo promulgado.	± 4 µA	Cat I trimestral
Cambio de sensibilidad de desplazamiento	DDM, ángulo	Cat I: El dispositivo monitor dará la alarma respecto a un cambio de ángulo entre la trayectoria de planeo y la línea por debajo de la trayectoria de planeo a la cual se obtienen 75 µA, en más de 3,75% del ángulo de trayectoria.		
Reducción de potencia	Potencia	El dispositivo monitor dará la alarma respecto a una disminución de potencia de 3 dB, o cuando la cobertura cae por debajo del requisito para la instalación, de ambos cambios el menor.	± 1 dB	
Señal de margen	DDM, ángulo	Para trayectorias de planeo de doble frecuencia, el dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de ± 1 dB en una u otra portadora, a no ser que los ensayos hayan demostrado que el uso de los límites más amplios por encima no llevará a una degradación inaceptable de la señal.	±0,5 dB	Cat I trimestral

Disposiciones relativas al contenido de la tabla RAU CNS 1-6:

- 1a) Después de la puesta en servicio y la verificación en vuelo de la trayectoria de planeo, deben realizarse mediciones en tierra del ángulo de trayectoria de planeo, de la sensibilidad de desplazamiento y del margen por debajo de la trayectoria, tanto para condiciones normales como de alarma del dispositivo monitor. Estas mediciones se utilizarán como referencia en subsiguientes mediciones de verificación ordinaria.
- 1b) Después de la puesta en servicio y la verificación en vuelo de la trayectoria de planeo, las mediciones en tierra de la potencia de trayectoria de planeo deben realizarse tanto en condiciones normales como en condiciones de alarma del dispositivo monitor. Estas mediciones se utilizarán como referencia en subsiguientes mediciones de verificación ordinaria.
2. La periodicidad de los ensayos del dispositivo monitor puede aumentar si está apoyada por un análisis de los antecedentes de integridad y estabilidad.

RAU CNS Tabla 1-7. Requisitos de ensayos en tierra para actuación de Radiobalizas ILS

Parametro	Magnitud medida	Tolerancia (vease la disposicion 1)	Incertidumbre	Periodicidad
Frecuencia	Frecuencia	$\pm 0,005\%$	0,001%	Anual
Potencia de salida RF	Potencia	$\pm 15\%$	5%	Trimestral
Modulación de portadora	Profundidad de modulación	91-99%	2%	Trimestral
Frecuencia de modulación de portadora	Frecuencia de tono	Nominal $\pm 2,5\%$	0,01%	Semestral
Contenido armónico de modulación de portadora	Profundidad de modulación	Total $< 15\%$	1%	Anual
Manipulación	Manipulación	Manipulación adecuada, claramente audible OM: 400 Hz, 2 rayas por segundo continuamente MM: 1300 Hz, puntos y rayas alternados continuamente. La secuencia se repite una vez por segundo. IM: 3 000 Hz, 6 puntos por segundo continuamente	$\pm 0,1$ s $\pm 0,1$ s $\pm 0,03$ s	Trimestral
Sistema monitor		Alarma a:		
- Potencia de portadora	Potencia	- 3 dB	1 dB	Trimestral
- Profundidad de modulación	Porcentaje	> 50%	2%	
- Manipulación	Presencia	Pérdida o continua		

Disposición:

1. La periodicidad de los ensayos del dispositivo monitor puede aumentar si está apoyada por un análisis de los antecedentes de integridad y estabilidad

RAU CNS Tabla 1-8. Resumen de requisitos de ensayos VOR (en vuelo y en tierra)

Parámetro	Ensayo
Rotación	FG
Sentido	FG
Frecuencia	FG
Polarización	FG
Exactitud de la configuración	FG
Cobertura	FG
Desviación de 9 960 Hz	FG
Profundidad de modulación de 9 960 Hz	FG
Profundidad de modulación de 30 Hz	FG
Frecuencia de modulación de 30 Hz	FG
Frecuencia subportadora de 9 960 Hz	FG
Modulación AM de subportadora de 9 960 Hz del CVOR	FG
Nivel de banda lateral de los armónicos de 9 960 Hz	G
Modulación de cresta del canal de voz	G
Características de frecuencia de audio	G
Velocidad de identificación	F/G
Repetición de identificación	F/G
Tono de identificación	F/G
Profundidad de modulación de identificación	FG
Efecto de voz en la función normal de navegación	FG
Dispositivo monitor de marcación	FG

Leyenda: F = Inspección en vuelo
G = Inspección en tierra.

RAU CNS Tabla 1-9. Resumen de requisitos para ensayo en tierra VOR

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Periodicidad
Rotación	Sentido horario	Correcta		12 meses
Sentido	Corrección	Correcta		12 meses
Frecuencia de portadora	Frecuencia	$\pm 0,002\%$	0,0004%	12 meses
Polarización	Desviación	$\pm 20^\circ$	$0,3^\circ$	
Precisión de configuración	Alineación	$\pm 20^\circ$	$0,4^\circ$	12 meses
Cobertura	Intensidad de campo	$90 \mu\text{V/m}$	3 dB	12 meses
Desviación de 9 960 Hz	Relación	16 ± 1		12 meses
Profundidad de modulación de 9 960 Hz	Profundidad de modulación	28 a 32%	1%	12 meses
Profundidad de modulación de 30 Hz	Profundidad de modulación	28 a 32%	1%	12 meses
Frecuencia de modulación de 30 Hz	Frecuencia	$30 \text{ Hz} \pm 1\%$	0,06 Hz	12 meses
Frecuencia subportadora de 9 960 Hz	Frecuencia	$9 960 \text{ Hz} \pm 1\%$	20 Hz	12 meses
Modulación AM de subportadora de 9 960 Hz del CVOR	Profundidad de modulación	$\leq 5\%$	1%	12 meses
Nivel de banda lateral de los armónicos de 9 960 Hz	Profundidad de modulación 2° armónico 3° armónico 4° y superiores	9 960 Hz = 0 dB ref. $\leq -30\text{dB}$ $\leq -50 \text{ dB}$ $\leq -60 \text{ dB}$	1 dB	12 meses
Modulación de cresta del canal de voz	Profundidad de modulación	$\leq 30\%$	1%	12 meses
Características de frecuencia de audio	Potencia	$\pm 3 \text{ dB}$	1 dB	12 meses
Velocidad de identificación	Tiempo	7 palabras/minuto		12 meses
Repetición de identificación	Tiempo	$\geq 2 \text{ veces/min}$		12 meses
Frecuencia del tono de identificación	Frecuencia	$1 020 \pm 50 \text{ Hz}$	10 Hz	12 meses
Profundidad de modulación de identificación	Profundidad de modulación	$\leq 10\%$ $\leq 20\%$	1%	12 meses
Con canal de comunicaciones				
Sin canal de comunicaciones				
Efecto de la voz en la función de navegación				
Desviación	Desviación		$0,3^\circ$	12 meses
Modulación	Modulación		1%	
Dispositivo monitor de marcación	Desviación	$\pm 1,0^\circ$	0,3	12 meses
Modulación de señal no deseada	Profundidad de modulación	$\leq 0,5\%$	0,1%	12 meses

RAU CNS Tabla 1-10. Resumen de requisitos para inspección en vuelo – VOR

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Tipo de inspección
Rotación	Sentido horario	Correcta		C, P, S
Sentido	Corrección	Correcta		C, P, S
Polarización	Desviación	$\pm 2,0^\circ$	0,3°	C, P, S
Precisión de configuración				
Alineación	Desviación	$\pm 2,0^\circ$	0,6°	C, P, S
Codos		$\pm 3,5^\circ$	0,6°	
Desigualador y ondes		$\pm 3,0^\circ$	0,3°	
Posibilidad de vdar		Posibilidad de volar	Subjetiva	
Cobertura	Intensidad de campo	90 $\mu\text{V/m}$	3 dB	C
Modulación				
Modulación 9 960 Hz	Profundidad de modulación	28 a 32 %	1%	C, P, S
Modulación 30 Hz				
Canal de voz	Claridad	Clara		C, P
Identificación	Claridad	Clara		C, P
Efecto de voz en la navegación				
Marcación	Desviación	Sin efecto	0,3°	C, P
Modulación	Modulación		1%	
Dispositivo monitor de marcación	Desviación	$\pm 1,0^\circ$	0,3°	C
Punto de verificación de referencia	Según necesidad			C, P
Fuente de energía de reserva	Funcionamiento			C, P
	Normal			
Equipo de reserva	Según necesidad			C, P
Instalaciones suplementarias	Según necesidad			C, P

Leyenda:

C: Puesta en servicio

P: Periódica. La periodicidad de Inspección en Vuelo del VOR es cada 12 meses.

S: Ensayos de emplazamiento

RAU CNS Tabla 1-11. Resumen de los requisitos para ensayos DME (en tierra y en vuelo)

<i>Parámetro</i>	<i>Ensayos</i>
Cobertera	F
Exactitud	F
Transmisor:	
Estabilidad de frecuencia	F/G
Espectro de impulsos	F/G
Forma de impulsos	F/G
Espaciado entre impulsos	F/G
Salida de potencia de cresta	G
Variación de potencia de cresta en cualquier par de impulsos	G
Frecuencia de repetición de impulsos PRF)	G
Receptor	
Estabilidad de frecuencia	G
Sensibilidad (eficiencia de respuesta)	G
Anchura de banda	G
Decodificador	
Rechazo de decodificador	G
Retardo de tiempo	G
Identificación	F/G
Dispositivo monitor	G

Leyenda F= Ensayo Inspección en Vuelo

 G= Ensayo en tierra.

RAU CNS Tabla 1-12. Resumen de requisitos para ensayos en tierra – DME

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Periodicidad
Transmisor				
- Estabilidad de frecuencia	Frecuencia	Frecuencia de canal asignada, $\pm 0,002\%$	0,001%	12 meses
- Espectro de impulsos	Potencia	Salida radiada dentro de cada banda de 0,5 MHz centrada en $\pm 0,8$ MHz de la frecuencia nominal no es más de 200 mW; la salida radiada dentro de cada banda de 0,5 MHz centrada en ± 2 MHz de la frecuencia nominal no será más de 2 mW. La amplitud de lóbulos sucesivos disminuirá en proporción a su separación de frecuencia respecto a la frecuencia nominal.	1 dB 0,1 μ s	6 meses
- Forma de impulsos	Tiempo, amplitud	Tiempo de subida $\leq 3 \mu$ s Duración 3,5 μ s, $\pm 0,5 \mu$ s Tiempo de caída $\leq 3,5 \mu$ s Amplitud, entre las amplitudes de 95% de subida/caída $\geq 95\%$.	1%	6 meses
- Espaciado entre impulsos	Tiempo	Canal X: $12 \pm 0,25 \mu$ s Canal Y: $30 \pm 0,25 \mu$ s	0,1 μ s	6 meses
- Salida de potencia de cresta	Potencia	PIRE de cresta tal que la densidad de campo ≥ -89 dBW/m ² en los límites del volumen de servicio.	1 dB	6 meses
- Variación de cresta	Potencia	Diferencia de potencia entre los impulsos de un par ≤ 1 dB.	0,2 dB	6 meses
- Frecuencia de repetición de impulsos	Régimen de impulsos	≥ 700 pps	10 pares de impulsos	6 meses
Receptor				
- Estabilidad de frecuencia	Frecuencia	Frecuencia de canal asignada, $\pm 0,002\%$	0,001%	6 meses
- Sensibilidad	Potencia	Tal que la densidad de potencia en la antena ≥ -103 dBW/m ²	1 dB	6 meses
- Variación de la sensibilidad con la carga	Potencia	< 1 dB para cargas entre 0 y 90% de la velocidad máxima de transmisión	0,2 dB	6 meses
- Anchura de banda		Tal que la sensibilidad se deteriore ≤ 3 dB para un desplazamiento de frecuencia de interrogación de ± 100 kHz	0,5 dB	6 meses

RAU CNS Tabla 1-12. (Continuación)

	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Periodicidad
Decodificador	Cuenta	Ninguna respuesta a interrogaciones con espaciado entre impulsos de más de 2 μ s respecto al valor nominal	10 pares de impulsos	6 meses
Retardo de tiempo	Tiempo	Canal X: 50 μ s Canal Y: 56 μ s	1 μ s	6 meses
Identificación	Identificación	1-350 pares de impulsos durante periodos de tecla abajo en una secuencia de código Morse adecuada Longitud de punto = 0,1 a 0,16s; raya = 0,3 a 0,48s; espaciado entre punto y raya = longitud de punto \pm 10%; Espaciado entre letras \geq 3 puntos Longitud total de una secuencia de códigos \leq 10 s	10 pares de impulsos 0,5 s	12 meses
Acción del dispositivo monitor	Tiempo	El dispositivo monitor da la alarma cuando: El retardo de respuesta varía en más de 1 μ s (0,5 μ s para DME asociado a una ayuda de aterrizaje)	0,2 μ s	12 meses
Retardo de acción del dispositivo monitor	Tiempo	Retardo \leq 10 s	0,5 s	12 meses

RAU CNS Tabla 1-13. Resumen de requisitos para ensayos en vuelo DME

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Tipo de inspección
Cobertura	Nivel AGC	Intensidad de señal tal que la densidad de campo $\geq -89 \text{ dBW/m}^2$ en los límites o requisitos operacionales	1 dB	S, C
Precisión	Distancia	$\leq 150 \text{ M}$ $\leq 75 \text{ m}$ para DME asociado a ayudas de aterrizaje	20 m	S, C, P
Forma de impulsos	Tiempo, amplitud	Tiempo de subida $\leq 3 \mu\text{s}$ Duración $3,5 \mu\text{s}, \pm 0,5 \mu\text{s}$ Tiempo de caída $\leq 3,5 \mu\text{s}$ Amplitud, entre el 95% de amplitudes de subida/caída, $\geq 95\%$ de amplitud máxima	0,1 μs 1 %	S, C, P
Espaciado entre impulsos	Tiempo, amplitud	Canal X: $12 \pm 0,25 \mu\text{s}$ Canal Y: $30 \pm 0,25 \mu\text{s}$	0,1 μs	S, C, P
Identificación	Identificación	Correcta, clara, adecuadamente sincronizada		S, C, P
Eficiencia de respuestas	Cambio de eficiencia, posición	Obsérvense las zonas en las que esto cambia de modo significativo		S, C, P
Desacoplamiento	Posición de desacoplamiento	Obsérvense cuando ocurre desacoplamiento		S, C, P
Equipo de reserva	Adaptabilidad	Lo mismo que el transmisor primario		S, C, P
Potencia de reserva	Adaptabilidad	No deberá influir en los parámetros del transpondedor		S, C, P

Leyenda S= Ensayo de emplazamiento.

C= Ensayo puesta en servicio.

P: Periódica. La periodicidad de Inspección en Vuelo del DME es cada 12 meses.

RAU CNS Tabla 1-14. Resumen de requisitos para ensayos de radiofaros no direccionales (NDB) en tierra y en vuelo.

	<i>Ensayos</i>
Identificación	F/G
Voz	F
Cobertura nominal	F
Cobertura de aerovía	F
Circuito de espera, procedimientos de aproximación (de ser aplicables)	F
Paso por la estación	F
Equipo de reserva	F/G
Frecuencia portadora	G
Corriente de antena	G
Intensidad de campo	F
Profundidad de modulación	G
Frecuencia de modulación	G
Profundidad de modulación de los componentes de frecuencia de la fuente de energía	G
Cambio de nivel de portadora durante la modulación	G
Distorsión audio	G
Sistema monitor	G
a) Corriente de antena o intensidad de campo	G
b) Fallo de identificación	G

Leyenda: F = Ensayo/inspección en vuelo

G = Ensayo en tierra

RAU CNS Tabla 1-15. Resumen de los requisitos para ensayos en tierra de radiofaros no direccionales (NDB)

<i>Parámetro</i>	<i>Magnitud medida</i>	<i>Tolerancia</i>	<i>Incertidumbre</i>	<i>Periodicidad</i>
Frecuencia portadora	Frecuencia	± 0,01% (± 0,005% para potencia > 200 W a frecuencias superiores a 1 606,5 kHz)	0,001%	12 meses
Corriente de antena	Amperios RF	(30% del valor de la puesta en servicio)	4%	6 meses
Profundidad de modulación	Profundidad por ciento	85% a 95%	2%	6 meses
Frecuencia de modulación	Frecuencia audio	1 020 ±50 Hz 400 ± 25 Hz	5 Hz	6 meses
Profundidad de modulación de los componentes de frecuencia de la fuente de energía	Profundidad de modulación, por ciento	Menos de 5% de profundidad de modulación	1%	6 meses
Cambio de nivel de portadora durante modulación	Intensidad de señal	Menos de 0,5 dB (1,5 dB) para radiofaros con cobertura inferior (superior) a 50 millas	0,1 dB rel. resolución	6 meses
Identificación	Manipulación	Codificación claramente audible, manipulación adecuada, correcta		
Distorsión audio	Profundidad de modulación	10% máximo de distorsión		12 meses
Sistema monitor a) Corriente de antena o intensidad de campo b) Fallo de identificación	Corriente RF o manipulación de intensidad de campo	Alarma para 3 dB disminuye Alarma para pérdida de modulación continua	1dB	6 meses

RAU CNS Tabla 1-16 Resumen de los requisitos para ensayos en vuelo de radiofaros no direcciones (NDB)

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia u objetivo de verificación en vuelo	Incertidumbre	Tipo de inspección
Identificación	Manipulación	Codificación claramente audible, manipulación adecuada, correcta, hasta el límite de cobertura.		C,P
Cobertura nominal	Intensidad de señal o marcación	Intensidad mínima de señal requerida para la zona geográfica particular. Las oscilaciones de la aguja ADF no exceden de $\pm 10^\circ$ en toda el área de cobertura especificada. Véase la nota	3 dB	C
Cobertura de aerovía	Marcación	Las oscilaciones de la aguja ADF no exceden de $\pm 10^\circ$ hasta el límite de cobertura especificado para la aerovía. Véase la nota.	2°	C, P
Circuito de espera procedimientos de aproximación (de ser aplicables)	Marcación	Condiciones de vuelo adecuadas, oscilaciones de la aguja no exceden de $\pm 5^\circ$, sin inversiones erróneas que den una falsa impresión de paso por la estación. Véase la nota.	2°	C, P
Paso por la estación		Ausencia de cualquier tendencia de paso falso por la estación o de oscilación excesiva de la aguja ADF.		C, P
Equipo de reserva		Las mismas tolerancias que para el equipo principal.		

1.-Fuentes de ruido externo y características del terreno:

- (i) Las fuentes de ruido externas y de aeronave así como las características del terreno influyen ordinariamente en la precisión del indicador de agujas cruzadas del NDB. No es necesario restringir el servicio del NDB o suprimirlo meramente porque proporciona momentáneamente oscilaciones de la aguja fuera de tolerancia que sean breves, respecto al uso reglamentario previsto. Siempre que los errores de marcación superiores a las tolerancias indicadas sean en general de índole de oscilación en lugar de a un solo lado, y tengan una duración inferior a 4 segundos para aproximaciones y a 8 segundos para aerovías y circuitos de espera, se considerará que el NDB es aceptable. (Estos períodos de tiempo se aplican a cada caso de oscilación de la aguja fuera de tolerancia.)

Leyenda: C = Puesta en servicio

P = Las verificaciones periódicas (P) del NDB se realizará cada 12 meses Los radiofaros de localización asociados a una instalación ILS se verificarán simultáneamente con la verificación ordinaria del ILS.

RAU CNS Tabla 1-17. Resumen de los requisitos para ensayos de Radiobalizas en ruta

<i>Parámetro</i>	<i>Ensayo</i>
Manipulación de identificación (si se utiliza)	F/G
Cobertura	F
Equipo de reserva (si está instalado)	F/G
Frecuencia portadora	G
Cobertura (potencia de salida RF)	G
Profundidad de modulación Frecuencia de modulación	G
Contenido armónico del tono de modulación	G
Sistema monitor (si se proporciona)	
a) Potencia portadora	G
b) Profundidad de modulación	G
c) Manipulación (si se utiliza)	G

Leyenda : F= Inspección en vuelo.
 G= Inspección en tierra

RAU CNS Tabla 1-18. Resumen de requisitos para la inspección en tierra de las Radiobalizas en ruta

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Periodicidad
Frecuencia portadora	Frecuencia	(0,005%	0,001%	12 meses
Cobertura (potencia de salida RF)	Potencia	(15% del valor establecido en la puesta en servicio	5%	6 meses
Modulación de portadora	Profundidad de modulación	95-100%	2%	6 meses
Frecuencia de modulación de portadora	Frecuencia de tono	(75 Hz	0,01%	6 meses
Contenido armónico del tono de modulación	Profundidad de modulación	Total inferior al 15%	1%	12 meses
Manipulación (si se utiliza)	Manipulación	Adecuada, claramente audible		6 meses
Sistema Monitor (si se proporciona)		Alarma a:		6 meses
a) Potencia portadora	Potencia	-3 dB	1 dB	
b) Profundidad de modulación	Porcentaje	70%	2%	
c) Manipulación (si se utiliza)	Presencia	Pérdida		

RAU CNS Tabla 1-19. Resumen de requisitos para la inspección en vuelo de las Radiobalizas en ruta

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Tipo de inspección
Identificación (si se utiliza)	Manipulación	Claramente audible, manipulación adecuada, codificación y frecuencia correctas		C, P
Cobertura	Intensidad de campo	Indicación adecuada dada a la aeronave del lugar particular sobre la aerovía. El diagrama de cobertura debe estar centrado en la radiobaliza (o en otro punto definido). Puesta en servicio: Nominal (según lo determinado por los requisitos operacionales), $\pm 25\%$ Periódica: Nominal (según lo determinado por los requisitos operacionales), $\pm 50\%$	1 segundo o 10 (V)	C P
Equipo de reserva (si está instalado)		Las mismas verificaciones y tolerancias que para el equipo principal.		C

Leyenda: C = Puesta en servicio

P = Las verificaciones periódicas de radiobalizas en ruta se realizan cada 12 meses.

RAU CNS Tabla 1-20. Resumen de requisitos de ensayo localizador ILS

Parámetro	Ensayo
Característica de voz	F
Balace y profundidad de modulación	F/G
Sensibilidad de desplazamiento	F/G
Margen fuera de rumbo	F
Margen a ángulos elevados	F
Exactitud de alineación de rumbo	F/G
Estructura de rumbo	F/G
Cobertura (distancia útil)	F/G
Polarización	F
Sistema monitor	F/G
Puesta en fase	F/G
Orientación	F/G
Frecuencia	G
Modulación no deseada	G
Frecuencia portadora de modulación	G
Contenido armónico de modulación de portadora 90 Hz	G
Contenido armónico de modulación de portadora 150 Hz	G
Fase de tonos de modulación	G
Sistemas de doble frecuencia para fase de tonos de modulación	G
Sistemas para puesta en fase de sistemas de alternativa	G
Suma de profundidades de modulación	F/G
Suma de profundidades de modulación en comunicaciones radiotelefónicas	F/G
Modulación de frecuencia y de fase	G
Aumento lineal DDM	F
Voz sin interferencia en la función básica	F
Fase para evitar nulos en sistemas de doble frecuencia	F/G
Cresta de profundidad de modulación	G
Característica de audio frecuencia	F
Identificación (sin interferencia ni información de guía	G
Frecuencia de tono de identificación	G
Profundidad de modulación de identificación	F/G
Velocidad de identificación	F/G
Régimen de repetición de identificación	F/G
Supervisión - tiempo total de radiación fuera de tolerancia	G

Leyenda F = Inspección en vuelo

G = Ensayo en tierra

RAU CNS Tabla 1-21. Resumen de requisitos de ensayo - trayectoria de planeo ILS

<i>Parámetro</i>	<i>Ensayo</i>
Angulo	
Alineación	F/G
Altura de punto de referencia	F/G
Sensibilidad de desplazamiento	F/G
Margen por debajo y por encima de la trayectoria	F
Estructura de trayectoria de planeo	F
Balace y profundidad de modulación	F/G
Margen de obstáculos	F
Cobertura (distancia útil)	F/G
Sistema monitor	F/G
Puesta en fase	F/G
Orientación	G
Frecuencia	G
Polarización	F
Modulación no deseada	G
Frecuencia de modulación de portadora	
Contenido armónico de modulación de portadora de 90 Hz	G
Contenido armónico de modulación de portadora de 150 Hz	G
Modulación de amplitud no deseada	
Fase de tonos de modulación	G
Fase de tonos de modulación, sistemas de doble frecuencia	G
Fase de tonos de modulación, sistemas de alternativa	G
Supervisión (tiempo total de radiación fuera de tolerancia	G

Legenda:

F= Inspección en vuelo

G= Ensayo en tierra.

RAU CNS Tabla 1-22. Resumen de requisitos de-ensayo radiobalizas

Parámetro	Ensayo
Manipulación	FG
Indicaciones de cobertura e intensidad de campo	F
Sistema monitor	FG
Equipo de reserva	FG
Frecuencia	G
Potencia de salida RF	G
Modulación de portadora	G
Frecuencia de modulación de portadora	G
Contenido armónico de modulación de portadora	G

Leyenda: F = Inspección en vuelo

G = Ensayo en tierra

RAU CNS Tabla 1-23 Procedimientos de Inspección en Vuelo para el SSR.

Requisitos	Puesta en servicio	Inspección periódica
Cobertura:		
Vertical	X	X
En ruta	X	X
Punto de referencia o notificación	X	X
Cobertura en azimut	X	
Codificación de altura	X	X
Modo y verificación de modo	X	X
Supresión de lóbulos laterales	X	

Disposición:

La periodicidad de las inspecciones periódicas será como máximo de 12 meses.

RAU CNS 1-24 Procedimientos de Inspección en tierra para el SSR.

Requisitos	Emplazamiento	Puesta en servicio o luego de una reparación mayor	Prueba periódica
Sensibilidad del receptor	X	X	X
Archura de banda del receptor	X	X	X
Salida de video del receptor	X	X	X
Ganancia por regulación diferencial.	X	X	X
Puerta de selección de distancia del receptor.	X	X	
Efectos espurios.	X	X	
Potencia del transmisor.	X	X	X
Forma de impulsos transmitidos.	X	X	X
Separación entre impulsos transmitidos.	X	X	X
Relación de potencias SLS.	X	X	X
PRF de la interrogación transmitida.	X	X	
Equipo doble o de reserva.	X	X	X
Alineación de las cabezas de radar primario y de radar secundario.	X	X	X
Alineación de las cabezas autónomas del SSR.	X	X	X
Alineación del interrogador o de la cabeza con el dispositivo monitor SSR.	X	X	
Métodos de medición en el emplazamiento del dispositivo monitor SSR.	X		
Equilibrio entre los impulsos de control y de interrogación	X	X	
Medición de las amplitudes del lóbulo principal y lóbulos laterales.	X	X	
Investigación del lóbulo posterior de la antena.	X		
Trazado de los resultados HPD.	X	X	
Cálculo del nivel de señal.	X	X	
Equipo de procesamiento	X	X	X

APENDICE B.**FIGURAS Y TABLAS COMPLEMENTARIAS DE LA INFORMACION CONTENIDA EN LAS SUBPARTES A a E.****Apéndice B -Tabla 1 Estructura de rumbo Localizador Cat I**

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" disminuyendo linealmente hasta 0,015 en el punto "B" del ILS.
Desde el punto "B" del ILS hasta el punto "C"	0,015

Apéndice B – Tabla 2 Estructura de rumbo Localizador Cat II

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" disminuyendo linealmente hasta 0,005 en el punto "B" del ILS.
Desde el punto "B" del ILS hasta la referencia ILS	0,005

Apéndice B – Tabla 3 Estructura de rumbo Localizador Cat III

Zona	Amplitud DDM (probabilidad 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.

Apéndice B – Tabla 4 Estructura de rumbo Trayectoria de Planeo Cat I, Cat. II y Cat III

Zona	Amplitud DDM (probabilidad 95%)
Categoría I	
Desde el límite exterior de la cobertura hasta el punto "C" del ILS	0,035
Categoría II y III	
Desde el límite exterior de la cobertura hasta el punto "A" del ILS	0,035
Desde el punto "A" del ILS hasta el punto "B"	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

Apéndice B-Tabla 5 – Pares de frecuencia Localizador –Trayectoria de Planeo.

Número de orden	Localizador	Trayectoria de Planeo
	(MHz)	(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

Apéndice B – Tabla 6- Alfabeto Internacional IA5

Parte del mensaje		Componente de la parte del mensaje	Elementos del componente	Carácter del teleimpresor
		Carácter de comienzo de encabezamiento	Un carácter (0/1)	SOH
	LÍNEA DE ENCABEZAMIENTO (véase 4.4.15.1.1)	Identificación de transmisión	a) Letra de la terminal de transmisión b) Letra de la terminal de recepción c) Letra de identificación del canal d) Número de orden en el canal A (Ejemplo: NRA062)
E N C A B E Z A M I E N T O	DIRECCIÓN (véase 4.4.15.2.1)	(Si es necesario) Identificación adicional de servicio	a) Un ESPACIO b) No más del resto de la línea A (Ejemplo 270930)	→
		Función de alineación	Un RETORNO DE CARRO un CAMBIO DE LÍNEA	<
		Indicador de prioridad	El grupo pertinente de 2 letras	..
		Indicadores de destinatario	Un ESPACIO A dados en orden para Un grupo de 8 letras cada destinatario (Ejemplo: → EGLLRZX → EGLLYKX → EGLLACAD)	
		Funciones de alineación	Un RETORNO DE CARRO un CAMBIO DE LÍNEA	<
		Hora de depósito	Grupo de fecha hora de 6 dígitos especificando cuándo se depositó el mensaje para su transmisión
	PROCEDENCIA (véase 4.4.15.2.2)	Alarma de prioridad (usada solamente en la operación de telégrafos para mensajes de socorro)	Cinco caracteres (0/7) (BEL)	
		Información optativa de encabezamiento	a) Un ESPACIO b) Datos adicionales que no han de exceder el resto de la línea. Véase 4.4.15.2.2.6	
		Función de alineación	Un RETORNO DE CARRO un CAMBIO DE LÍNEA	<
		Carácter de comienzo del texto	Un carácter (0/2)	STX
T E X T O (véase 4.4.15.3)		Comienzo del texto	Identificación específica del destinatario o destinatarios (si es necesario) seguida cada una de un RETORNO DE CARRO y un CAMBIO DE LÍNEA (si es necesario) La palabra inglesa FROM (si es necesario) (véase 4.4.15.3.5) Identificación específica del remitente (si es necesario) La palabra inglesa STOP seguida de un RETORNO DE CARRO y un CAMBIO DE LÍNEA (si es necesario) (véase 4.4.15.3.5) o Referencia del remitente (si se utiliza)	
		Texto del mensaje	Texto del mensaje con un RETORNO DE CARRO, un CAMBIO DE LÍNEA al final de cada línea de texto impreso, excepto la última (véase 4.4.15.3.6)	
		Confirmación (si es necesario)	a) Un RETORNO DE CARRO un CAMBIO DE LÍNEA b) La abreviatura CFM seguida de la parte del texto que se confirma	
		Corrección (si es necesario)	a) Un RETORNO DE CARRO un CAMBIO DE LÍNEA b) La abreviatura COR seguida de la corrección del error cometido en el texto precedente	
		Función de alineación	Un RETORNO DE CARRO un CAMBIO DE LÍNEA	<
F I N (véase 4.4.15.3.12.1)		Orden de la alimentación de página	Un carácter (0/11)	VT
		Carácter de fin del texto	Un carácter (0/3)	ETX

Apéndice B – Tabla 7- Alfabeto telegráfico Internacional ITA 2

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)

Tabla CNS35 -1. CANALES Y PARES DME/VOR Y DME/ILS

Pares de canales		Parámetros del DME			
		Interrogación		Respuesta	
Canal DME Núm.	Frecuencia VHF MHZ	Frecuencia MHZ	Código impulso DME/N us	Frecuencia MHZ	Código impulso DME/N us
* 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	1042	12	979	12
46x	110,90	1070	12	1007	12
47x	111,00	1071	12	1008	12
48x	111,10	1072	12	1009	12

Tabla CNS35 -1. (Continuación)					
Pares de canales		Parámetros del DME			
		Interrogación		Respuesta	
Canal DME Núm.	Frecuencia VHF MHZ	Frecuencia MHZ	Código impulso DME/N us	Frecuencia MHZ	Código impulso DME/N us
49x	111,20	1073	12	1010	12
50x	111,30	1074	12	1011	12
51x	111,40	1076	12	1012	12
52x	111,50	1031	12	1013	12
53x	111,60	1077	12	1014	12
54x	111,70	1078	12	1015	12
55x	111,80	1079	12	1016	12
56x	111,90	1080	12	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

Tabla CNS35 -1. (Continuación)					
Pares de canales		Parámetros del DME			
		Interrogación		Respuesta	
Canal DME Núm.	Frecuencia VHF MHZ	Frecuencia MHZ	Código impulso DME/N us	Frecuencia MHZ	Código impulso DME/N us
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

Tabla CNS35 -1. (Continuación)					
Pares de canales		Parámetros del DME			
		Interrogación		Respuesta	
Canal DME Núm.	Frecuencia VHF MHZ	Frecuencia MHZ	Código impulso DME/N us	Frecuencia MHZ	Código impulso DME/N us
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	1058	12	995	12
35x	109,80	1059	12	996	12
36x	109,90	1060	12	997	12
37x	110,00	1061	12	998	12
38x	110,10	1062	12	999	12
39x	110,20	1063	12	1000	12
40x	110,30	1064	12	1001	12
41x	110,40	1065	12	1002	12

Tabla CNS35 -1. (Continuación)					
Pares de canales		Parámetros del DME			
		Interrogación		Respuesta	
Canal DME Núm.	Frecuencia VHF MHZ	Frecuencia MHZ	Código impulso DME/N us	Frecuencia MHZ	Código impulso DME/N us
42x	110,50	1066	12	1003	12
43x	110,60	1067	12	1004	12
44x	110,70	1068	12	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

Tabla CNS35 -1. (Continuación)					
Pares de canales		Parámetros del DME			
		Interrogación		Respuesta	
Canal DME Núm.	Frecuencia VHF MHZ	Frecuencia MHZ	Código impulso DME/N us	Frecuencia MHZ	Código impulso DME/N us
19x	108,20	1043	12	980	12
20x	108,30	1044	12	981	12
21x	108,40	1045	12	982	12
22x	108,50	1046	12	983	12
23x	108,60	1047	12	984	12
24x	108,70	1048	12	985	12
25x	108,80	1049	12	986	12
26x	108,90	1050	12	987	12
27x	109,00	1051	12	998	12
28x	109,10	1052	12	989	12
29x	109,20	1053	12	990	12
30x	109,30	1054	12	991	12
31x	109,40	1055	12	992	12
32x	109,50	1056	12	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

Tabla CNS35 -1. (Continuación)					
Pares de canales		Parámetros del DME			
		Interrogación		Respuesta	
Canal DME Núm.	Frecuencia VHF MHZ	Frecuencia MHZ	Código impulso DME/N us	Frecuencia MHZ	Código impulso DME/N us
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 CNS 39-1 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 x 10 ⁻⁷ /h	5 min	1 - 1 x 10 ⁻⁴ /h a 1 - 1 x 10 ⁻⁸ /h	0,99 a 0,99999
En ruta, terminal	0,74 km (0,4 MN)	N/A	1 - 1 x 10 ⁻⁷ /h	15 s	1 - 1 x 10 ⁻⁴ /h a 1 - 1 x 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 x 10 ⁻⁷ /h	10 s	1 - 1 x 10 ⁻⁴ /h a 1 - 1 x 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 x 10 ⁻⁷ por aproximación	10 s	1 - 8 x 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 x 10 ⁻⁷ por aproximación	6 s	1 - 8 x 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 x 10 ⁻⁷ por aproximación	6 s	1 - 8 x 10 ⁻⁶ en 15 s	0,99 a 0,99999

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:

REQUISITOS DE ACTUACIÓN DE LA SEÑAL EN EL ESPACIO

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 está 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 relativas al requisito de continuidad para operaciones en ruta, de terminal, aproximación inicial, NPA y salida, puesto que este 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 prevé necesariamente que estos términos sean utilizados para las operaciones.

Tabla CNS 39-2 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 CNS 39-3 EMISIONES NO DESEADAS DE LA RADIODIFUSIÓN GBAS

Frecuencia	Nivel relativo de emisión no deseada	Nivel máximo de emisión no deseada
9 kHz a 150 kHz	-93 dBc	-55 dBm/1 kHz
150 kHz a 30 MHz	-103 dBc	-55 dBm/10 kHz
30 MHz a 106,125 MHz	-115 dBc	-57 dBm/100 kHz
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	-57 dBm/100 kHz
1 GHz a 1,7 GHz	-115 dBc	-47 dBm/1 MHz

Tabla CNS-39-4 Umbrales de interferencia CW para receptores GPS y SBAS.

Gama de frecuencias f_i de la señal de interferencia	Umbrales de interferencia de los receptores utilizados para la fase del vuelo de aproximación de precisión
$f_i \leq 1\,315$ MHz	-4,5 dBW
$1\,315$ MHz < $f_i \leq 1\,525$ MHz	Decreciendo linealmente de -4,5 dBW a -42 dBW
$1\,525$ MHz < $f_i \leq 1\,565,42$ MHz	Decreciendo linealmente de -42 dBW a -150,5 dBW
$1\,565,42$ MHz < $f_i \leq 1\,585,42$ MHz	-150,5 dBW
$1\,585,42$ MHz < $f_i \leq 1\,610$ MHz	Aumentando linealmente de -150,5 dBW a -60 dBW
$1\,610$ MHz < $f_i \leq 1\,618$ MHz	Aumentando linealmente de -60 dBW a -42 dBW*
$1\,618$ MHz < $f_i \leq 2\,000$ MHz	Aumentando linealmente de -42 dBW a -8,5 dBW*
$1\,610$ MHz < $f_i \leq 1\,626,5$ MHz	Aumentando linealmente de -60 dBW a -22 dBW**
$1\,626,5$ MHz < $f_i \leq 2\,000$ MHz	Aumentando linealmente de -22 dBW a -8,5 dBW**
$f_i > 2\,000$ MHz	-8,5 dBW

* Se aplica a las instalaciones de aeronave sin comunicaciones por satélite a bordo.
** Se aplica a las instalaciones de aeronave con comunicaciones por satélite a bordo.

Tabla CNS-39-5 Umbrales de interferencia CW para receptores GLONASS.

Gama de frecuencias f_i de la señal de interferencia	Umbrales de interferencia de los receptores utilizados para la fase del vuelo de aproximación de precisión
$f_i \leq 1\,315$ MHz	-4,5 dBW
$1\,315$ MHz < $f_i \leq 1\,562,15625$ MHz	Decreciendo linealmente de -4,5 dBW a -42 dBW
$1\,562,15625$ MHz < $f_i \leq 1\,583,6525$ MHz	Decreciendo linealmente de -42 dBW a -80 dBW
$1\,583,6525$ MHz < $f_i \leq 1\,592,9525$ MHz	Decreciendo linealmente de -80 dBW a -149 dBW
$1\,592,9525$ MHz < $f_i \leq 1\,609,36$ MHz	-149 dBW
$1\,609,36$ MHz < $f_i \leq 1\,613,65625$ MHz	Aumentando linealmente de -149 dBW a -80 dBW
$1\,613,65625$ MHz < $f_i \leq 1\,635,15625$ MHz	Aumentando linealmente de -80 dBW a -42 dBW*
$1\,613,65625$ MHz < $f_i \leq 1\,626,15625$ MHz	Aumentando linealmente de -80 dBW a -22 dBW**
$1\,635,15625$ MHz < $f_i \leq 2\,000$ MHz	Aumentando linealmente de -42 dBW a -8,5 dBW*
$1\,626,15625$ MHz < $f_i \leq 2\,000$ MHz	Aumentando linealmente de -22 dBW a -8,5 dBW**
$f_i > 2\,000$ MHz	-8,5 dBW

* Se aplica a las instalaciones de aeronave sin comunicaciones por satélite a bordo.
** Se aplica a las instalaciones de aeronave con comunicaciones por satélite a bordo.

Tabla CNS-39-6 Umbrales de interferencia de tipo ruido de banda limitada como interferencia en los receptores GPS y SBAS utilizados para aproximaciones de precisión.

Anchura de banda de interferencia	Umbral de interferencia
$0 \text{ Hz} < Bw_i \leq 700 \text{ Hz}$	-150,5 dBW
$700 \text{ Hz} < Bw_i \leq 10 \text{ kHz}$	$-150,5 + 6 \log_{10}(BW/700) \text{ dBW}$
$10 \text{ kHz} < Bw_i \leq 100 \text{ kHz}$	$-143,5 + 3 \log_{10}(BW/10000) \text{ dBW}$
$100 \text{ kHz} < Bw_i \leq 1 \text{ MHz}$	-140,5 dBW
$1 \text{ MHz} < Bw_i \leq 20 \text{ MHz}$	Aumentando linealmente de -140,5 a -127,5 dBW*
$20 \text{ MHz} < Bw_i \leq 30 \text{ MHz}$	Aumentando linealmente de -127,5 a -121,1 dBW*
$30 \text{ MHz} < Bw_i \leq 40 \text{ MHz}$	Aumentando linealmente de -121,1 a -119,5 dBW*
$40 \text{ MHz} < Bw_i$	-119,5 dBW*

* El umbral de interferencia no ha de exceder de 140,5 dBW/MHz en la gama de frecuencia 1 575,42 ±10 MHz.

Tabla CNS-39-7 Umbral de interferencia para interferencia de tipo ruido de banda limitada en los receptores GLONASS utilizados para aproximaciones de precisión.

Anchura de banda de interferencia	Umbral de interferencia
$0 \text{ Hz} < Bw_i \leq 1 \text{ kHz}$	-149 dBW
$1 \text{ kHz} < Bw_i \leq 10 \text{ kHz}$	Aumentando linealmente de -149 a -143 dBW
$10 \text{ kHz} < Bw_i \leq 0,5 \text{ MHz}$	-143 dBW
$0,5 \text{ MHz} < Bw_i \leq 10 \text{ MHz}$	Aumentando linealmente de -143 a -130 dBW
$10 \text{ MHz} < Bw_i$	-130 dBW

Figura CNS-39-8 Umbral de interferencia CW para receptores GPS y SBAS utilizados en aproximaciones de precisión.

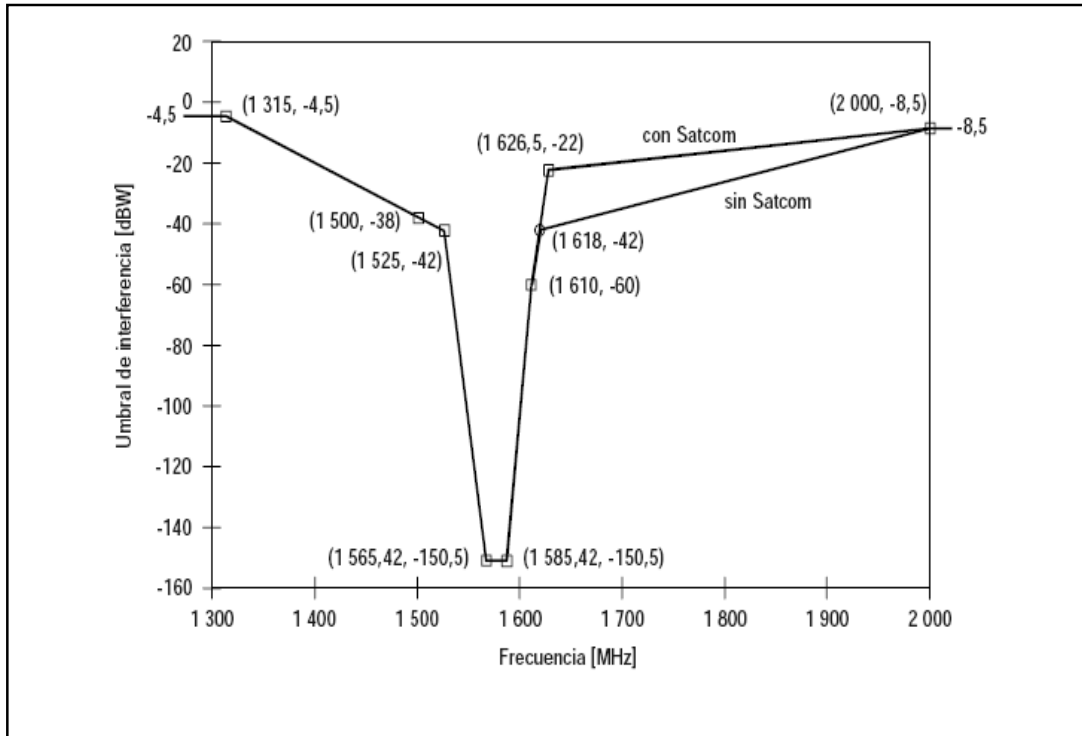


Figura CNS-39-9 Umbral de interferencia CW para receptores GLONASS utilizados en aproximaciones de precisión.

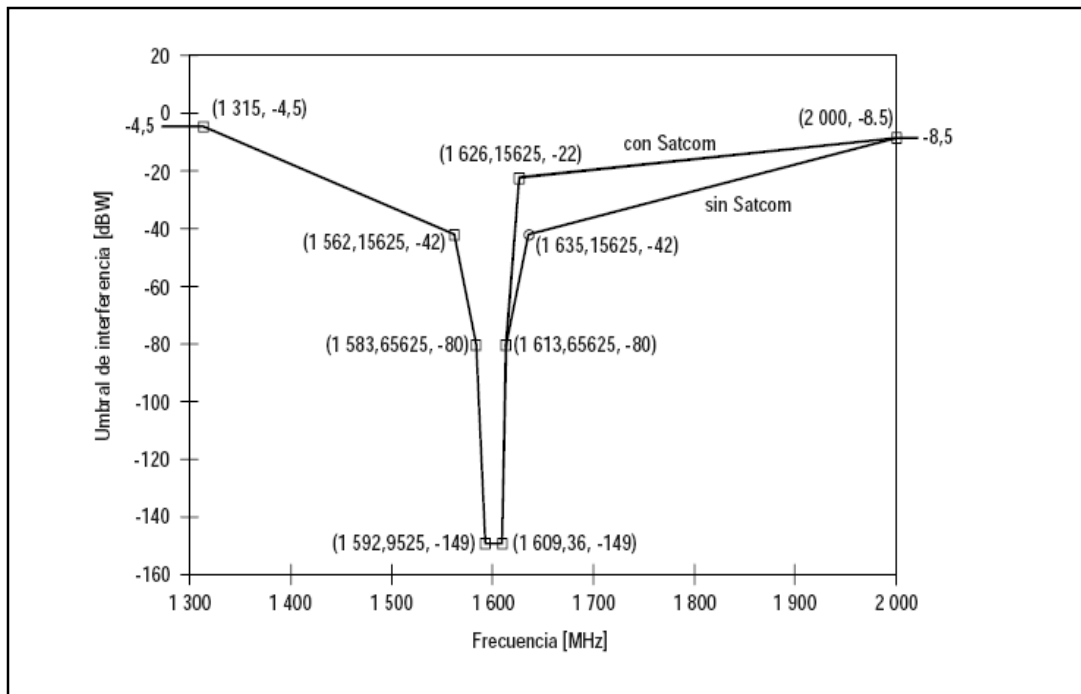
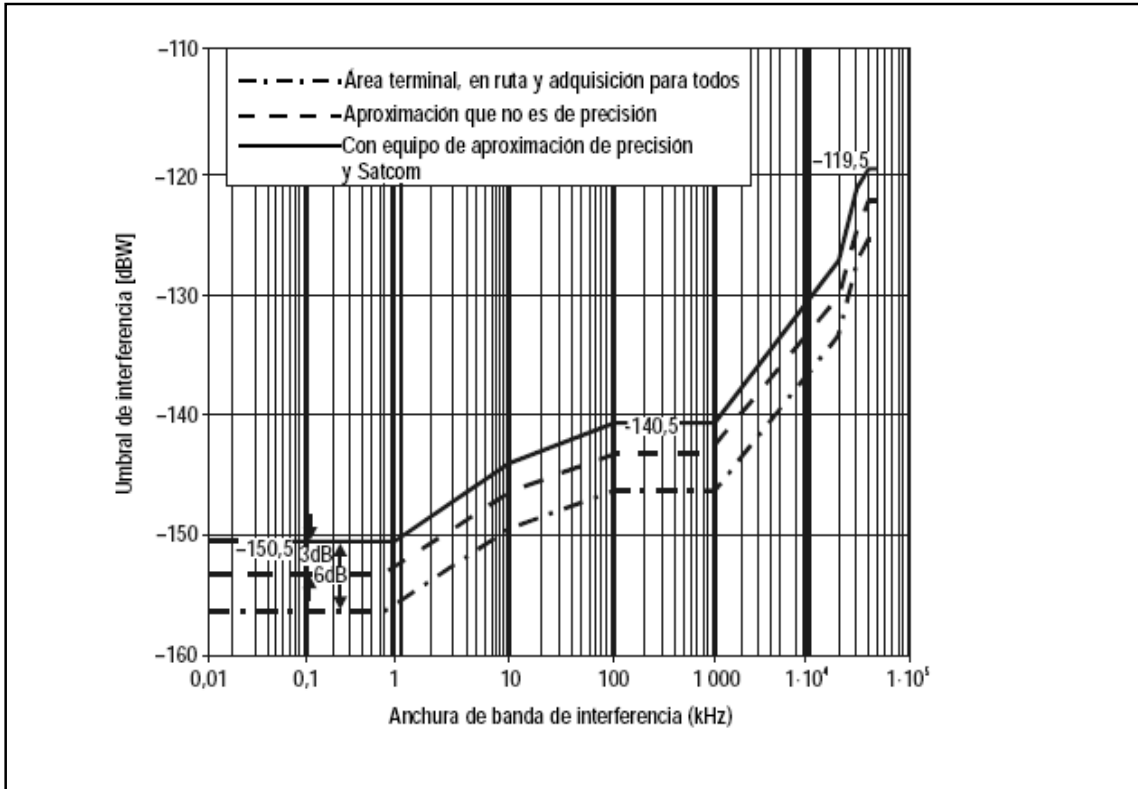


Figura CNS-39-10 Umbral de interferencia en función de anchura de banda para receptores GPS y SBAS.



Alfabeto internacional de deletreo para radiotelefonía

Letra	Palabra	Pronunciación aproximada	
		Convenio fonético internacional	Representación con el alfabeto latino
A	Alfa	'lf	AL FA
B	Bravo	'br:vo	BRA VO
C	Charlie	't r:li o' r:li	CHAR LI o SHAR LI
D	Delta	'delt	DEL TA
E	Echo	'eko	E CO
F	Foxtrot	'fkstr t	FOX TROT
G	Golf	'g lf	GOLF
H	Hotel	ho:'tel	O TEL
I	India	'indi-	IN DIA
J	Juliett	'd u:li-et	TSHU LI ET
K	Kilo	'ki:lo	KI LO
L	Lima	'li:m	LI MA
M	Mike	m ik	MAIK
N	November	no'venb r	NO VEM BER
O	Oscar	'sk	OS CAR
P	Papá	p 'p	PA PA
Q	Quebec	ke'bek	QUE BEC
R	Romeo	'ro:mə:o	RO ME O
S	Sierra	si'er	SI ERRA
T	Tango	't go	TAN GO
U	Unifom	'ju:nif:m o 'u:nifrm	IU NI FORM o U NI FORM
V	Víctor	'viktr	VIC TOR
W	Whiskey	'wiski	UIS QUI
X	X-ray	'eks'rei	EX REY
Y	Yankee	'ja ki	IAN QUI
Z	Zulu	'zu:lu:	TSU LU

Nota. — En la representación aproximada con el alfabeto latino, van subrayadas las sílabas en que debe ponerse el énfasis.

Figura CNS 19-2 Variaciones de las dimensiones ordinarias de las áreas críticas y sensibles de la trayectoria de planeo.

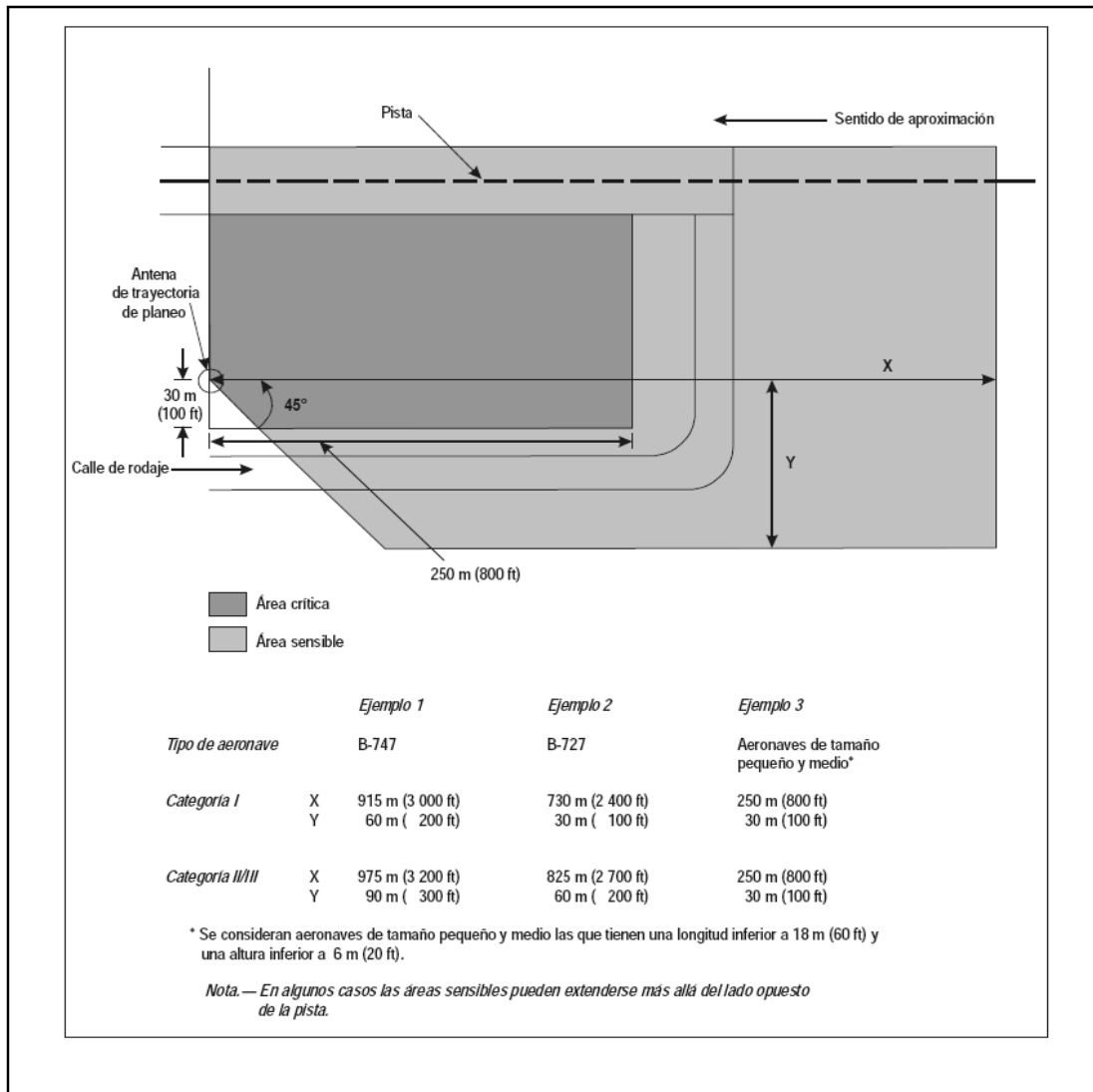


Figura CNS 19- 3 Variaciones de las dimensiones ordinarias de las áreas críticas y sensibles del localizador en una pista de 3000 m (10 000 ft)

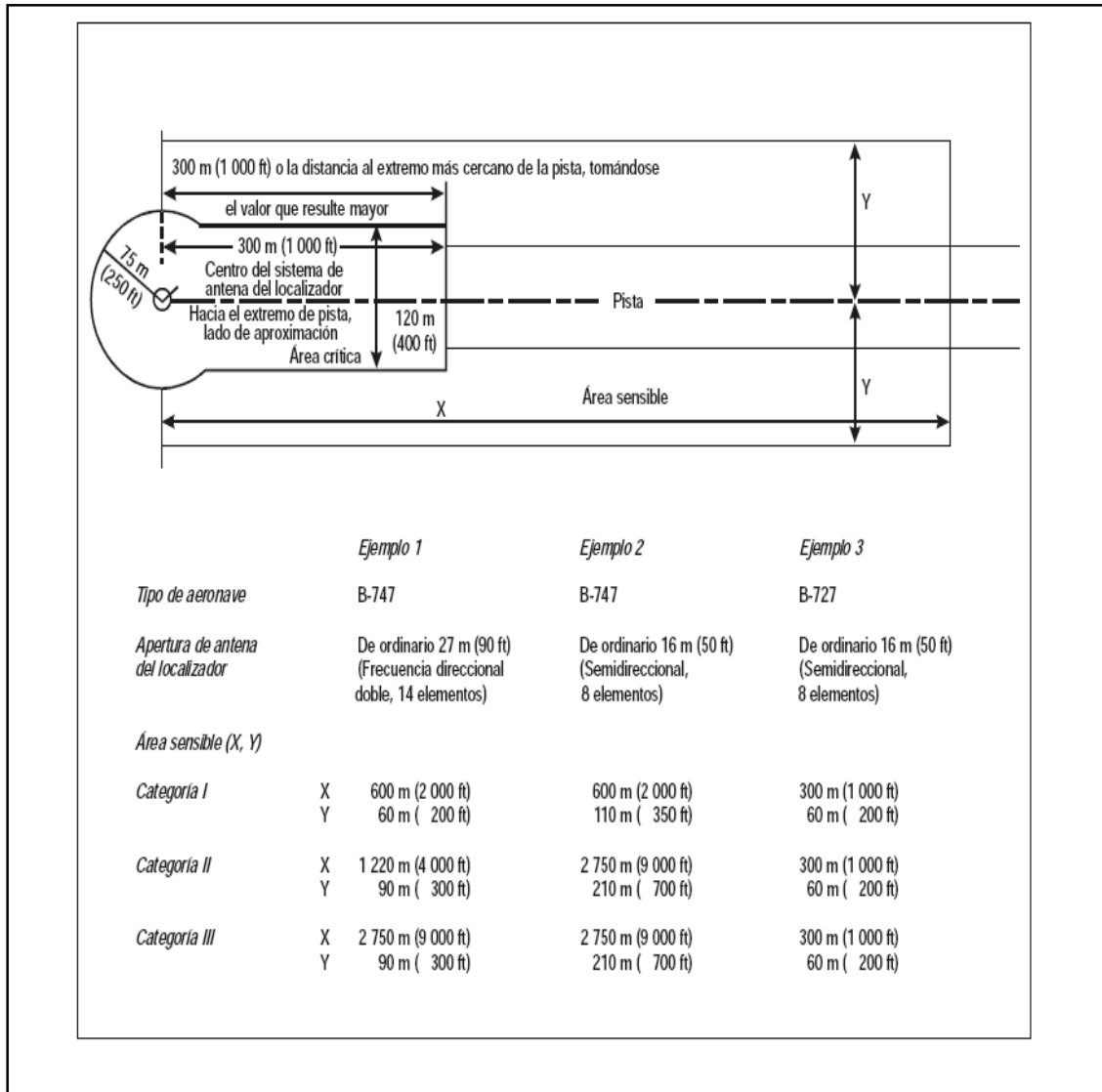


Tabla CNS-7-1 Asignación de frecuencias en la banda de 118 a 136,975 MHz.

Adjudicación del grupo de frecuencias(MHz)	Utilización mundial	Observaciones
a) 118 – 121,4 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos nacionales e internacionales	Las adjudicaciones internacionales específicas se determinarán mediante acuerdo regional.
b) 121,5	Frecuencia de emergencia	Con el fin de suministrar una banda de guarda para la protección de la frecuencia de emergencia aeronáutica las frecuencias más próximas asignables a ambos lados de 121,5 MHz son 121,4 y 121,6 MHz, salvo que mediante acuerdo regional podrá decidirse que las frecuencias más próximas asignables serán de 121,3 MHz y 121,7 MHz.
c) 121,6 – 121,9917 inclusive	Comunicaciones de superficie en los aeródromos internacionales y nacionales	Reservada para movimientos en tierra, verificaciones previas al vuelo, permisos ATS y funciones conexas.
d) 122 – 123,05 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos nacionales	Reservada para adjudicaciones nacionales.
e) 123,1	Frecuencia auxiliar SAR	Cuando sea necesario contar con otra frecuencia de emergencia se usará 123,1
f) 123,15 – 123,6917 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos nacionales	Reservada para adjudicaciones nacionales, con excepción de 123,45 MHz que también se utiliza como canal mundial de comunicaciones aire a aire.
g) 123,45	Comunicaciones aire-aire	Reservada para comunicaciones aire a aire de ser necesarias en zonas remotas /oceánicas
h) 123,7 – 129,6917 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos internacionales y nacionales	Las adjudicaciones internacionales específicas se determinarán mediante acuerdo regional.
i) 129,7 – 130,8917 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos nacionales	Reservada para adjudicaciones nacionales.
j) 130,9 – 136,875 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos internacionales y nacionales	Las adjudicaciones internacionales específicas se determinarán mediante acuerdo regional.
k) 136,9 – 136,975 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos internacionales y nacionales	Reservada para las comunicaciones de enlace digital en VHF.