

**DAN 10**



**CHILE**

**DIRECCIÓN GENERAL  
DE AERONÁUTICA CIVIL**

**TELECOMUNICACIONES  
AERONÁUTICAS**

**HOJA DE VIDA**  
**DAN 10**  
**TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS**

EDICIÓN N°	ENMIENDA N°	PARTE AFECTADA DEL DCTO.		DISPUESTO POR	
		CAPÍTULO	SECCIÓN	RESOLUCIÓN EXENTA	FECHA
1		Todos	Todas	04/3/0111/1283	03/JUL/2024

**EXENTA N° 04 / 3 / 0111 / 1283 /**

**SANTIAGO, 03.JUL.2024**

**RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL**

**VISTOS:**

- a) DFL N° 1-19.653, de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Fija el Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N° 18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado.
- b) Ley N° 16.752, que Fija Organización y Funciones y Establece Disposiciones Generales a la Dirección General de Aeronáutica Civil.
- c) Ley N° 18.916, que aprueba el Código Aeronáutico.
- d) Ley N° 19.880, que Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado.
- e) Decreto Supremo N° 509 bis, de 28 de abril de 1947, del Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile, publicado en el Diario Oficial de Chile el 06 de diciembre de 1957, que promulga el Convenio sobre Aviación Civil Internacional, suscrito en Chicago el 07 de diciembre de 1944.
- f) Decreto Supremo N° 018, de 2006, del Ministerio de Defensa Nacional, que aprueba el Reglamento de Telecomunicaciones Aeronáuticas, DAR 10.
- g) Decreto Supremo N° 222, de 2004, del Ministerio de Defensa Nacional, que aprueba el Reglamento Orgánico y de Funcionamiento de la Dirección General de Aeronáutica Civil.
- h) Decreto N° 28, de 16 de enero de 2024, del Ministerio de Defensa Nacional, que nombra al General de Aviación, Sr. Carlos Eduardo Madina Díaz como Director General de Aeronáutica Civil a contar del 24 de noviembre de 2023.
- i) Resolución N° 7, de 2019, de la Contraloría General de la República, que fija normas de exención del trámite de toma de razón.
- j) Oficio (O) N° 08/0/0608, de 28 de febrero de 2024, del Departamento Seguridad Operacional (DSO) al Departamento Planificación (DPL), solicitando antecedentes relacionados con el Plan de Corrección de Brechas.
- k) Oficio (O) N° 04/6/0462, de 04 de marzo de 2024, del DPL al DSO, informando la publicación de la DAN 10 no más allá de julio de 2024.
- l) Oficio (O) N° 11/2/0348, de 26 de mayo de 2024, del Departamento Logística al DPL, dando hallazgos y sugerencias sobre el contenido de la Norma Aeronáutica, DAN 10.

**CONSIDERANDO:**

La necesidad de aprobar una norma aeronáutica dedicada a las Telecomunicaciones Aeronáuticas, que contenga los criterios técnicos de regulación y vigilancia a los Proveedores de los Servicios de Comunicación, Navegación y Vigilancia (CNSP) con el propósito de garantizar el suministro seguro y eficiente de los servicios de CNS y a la vez, establecer los requisitos que se deben cumplir conforme a los más altos estándares técnicos, operacionales y de gestión sobre la materia, definidos en el Anexo 10 al Convenio de Aviación Civil Internacional.

**RESUELVO:**

**APRUÉBASE,** la Norma Aeronáutica Telecomunicaciones Aeronáuticas, DAN 10.

Anótese, regístrese y publíquese (FDO) CARLOS MADINA DÍAZ, General de Aviación, Director General de Aeronáutica Civil. (Fdo.) Percy Gómez Solís, Coronel de Aviación (A), Director de Planificación.

PRIMERA VERSIÓN JULIO 2024

## ÍNDICE

### PROPÓSITO

#### **CAPÍTULO 1 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

- 1.1 Definiciones
- 1.2 Abreviaturas

#### **CAPÍTULO 2 APLICACIÓN Y REQUISITOS GENERALES**

- 2.1 Aplicación
- 2.2 Autoridad aeronáutica
- 2.3 Vigilancia de la seguridad operacional
- 2.4 Objetivos de los sistemas CNS
- 2.5 Sistemas de radioayudas para la navegación
- 2.6 Sistemas de comunicaciones
- 2.7 Tipos de sistemas de comunicación
  - 2.7.1 Servicio fijo aeronáutico (AFS)
  - 2.7.2 Servicio móvil aeronáutico (SMA)
- 2.8 Sistemas de vigilancia
- 2.9 Tipos de sistemas de vigilancia
- 2.10 Proveedor CNS – CNSP
- 2.11 Gestión de los recursos del CNSP
- 2.12 Gestión de la calidad en el CNSP
- 2.13 Adopción de parámetros y especificaciones técnicas
- 2.14 Seguridad Operacional
- 2.15 Coordinación entre la dependencia CNS y demás dependencias conexas
- 2.16 Ensayos en tierra y en vuelo
- 2.17 Nuevas tecnologías CNS

#### **CAPÍTULO 3 RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN**

- 3.1 Disposiciones generales relativas a las radioayudas para la navegación
  - 3.1.1 Sistemas normalizados de radioayudas
  - 3.1.2 Disposiciones específicas para el GNSS

- 3.1.3 Radar de aproximación de precisión
- 3.1.4 Suministro de información sobre el estado operacional de las radioayudas para la navegación
- 3.1.5 Fuente de energía para las radioayudas a la navegación, sistemas de comunicaciones y de vigilancia
- 3.1.6 Consideraciones sobre factores humanos
- 3.2 Especificaciones relativas a las radioayudas para la navegación
  - 3.2.1 Requisitos básicos para el ILS
  - 3.2.2 Especificaciones para el ILS
  - 3.2.3 Requisitos básicos para el sistema radar de aproximación de precisión (PAR)
  - 3.2.4 Especificaciones para el PAR
  - 3.2.5 Requisitos básicos para el radiofaro omnidireccional VHF (VOR)
  - 3.2.6 Especificaciones para el VOR
  - 3.2.7 Requisitos básicos para el equipo radio telemétrico UHF (DME)
  - 3.2.8 Especificaciones para el DME
  - 3.2.9 Especificaciones para las radiobalizas VHF en ruta (75 Mhz)
  - 3.2.10 Requisitos básicos para el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)
  - 3.2.11 Elementos del GNSS
  - 3.2.12 Referencia de espacio y horaria
  - 3.2.13 Especificaciones para el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)

#### **CAPÍTULO 4 SISTEMAS DE COMUNICACIONES**

- 4.1 Red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN)
  - 4.1.1 Introducción
  - 4.1.2 Generalidades
  - 4.1.3 Requisitos generales
  - 4.1.4 Aplicaciones del sistema ATN
  - 4.1.5 Aplicaciones aire- tierra
  - 4.1.6 Aplicaciones tierra - tierra
  - 4.1.7 Servicio de comunicaciones de las capas superiores ATN/IPS
  - 4.1.8 Servicio de comunicaciones de las capas superiores ATN/OSI
  - 4.1.9 Servicio de comunicaciones ATN/IPS
  - 4.1.10 Servicio de comunicaciones ATN/OSI

- 4.1.11 Requisitos de asignación de nombres y direccionamiento ATN
- 4.1.12 Requisitos de seguridad ATN
- 4.2 Servicio móvil aeronáutico por satélite (en ruta) – SMAS - (R)
  - 4.2.1 Generalidades
  - 4.2.2 Características RF
  - 4.2.3 Especificaciones para el servicio móvil aeronáutico (en ruta) por satélite [SMAS (R)]
  - 4.2.4 Interfaces del sistema
- 4.3 Enlace aeroterrestre de datos SSR en Modo S
  - 4.3.1 Disposiciones generales
  - 4.3.2 Especificaciones para el enlace aeroterrestre de datos SSR en Modo S
- 4.4 Enlace digital aeroterrestre VHF (VDL)
  - 4.4.1 Radiocanales y canales funcionales
  - 4.4.2 Capacidades del sistema
  - 4.4.3 Características del sistema aeroterrestre de comunicaciones de enlace digital VHF
  - 4.4.4 Especificaciones para los sistemas VDL
- 4.5 Red AFTN
  - 4.5.1 Especificaciones para la red AFTN
- 4.6 Plan de direcciones de aeronave
  - 4.6.1 Plan de direcciones
- 4.7 Sistema de enlace de datos HF
  - 4.7.1 Arquitectura del sistema
  - 4.7.2 Cobertura operacional
  - 4.7.3 Especificaciones para los sistemas HFDL
- 4.8 Transceptor de acceso universal (UAT)
  - 4.8.1 Especificaciones para el transceptor de acceso universal (UAT)
- 4.9 Sistemas de comunicaciones orales – Servicio móvil aeronáutico
  - 4.9.1 Características del sistema aeroterrestre de comunicaciones VHF
  - 4.9.2 Especificaciones para el servicio móvil aeronáutico
  - 4.9.3 Sistema SELCAL
  - 4.9.4 Circuitos orales aeronáuticos
  - 4.9.5 Transmisor de localización de emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento

**CAPÍTULO 5 SISTEMAS DE VIGILANCIA Y ANTICOLISIÓN**

- 5.1 Generalidades
- 5.2 Radar primario de vigilancia (PSR)
- 5.3 Radar secundario de vigilancia (SSR) modos de interrogación (tierra a aire)
- 5.4 Asignación de códigos
- 5.5 Interrogación de mando de supresión de lóbulos laterales
- 5.6 Transpondedor (aire a tierra)
- 5.7 Operación de los controles de transpondedor
- 5.8 Características del sistema de radar secundario de vigilancia (SSR)
- 5.9 Disposiciones y características generales del ACAS
- 5.10 Performance de la lógica de anticollisión del ACAS II
- 5.11 Uso por el ACAS de señales espontáneas ampliadas
- 5.12 Señales espontáneas ampliadas en Modo S
- 5.13 Sistemas de multilateración
- 5.14 Requisitos técnicos para aplicaciones de vigilancia a bordo
- 5.15 Sistema ADS-B

**CAPÍTULO 6 UTILIZACIÓN DEL ESPECTRO DE RADIOFRECUENCIAS AERONÁUTICAS**

- 6.1 Frecuencias de socorro
- 6.2 Utilización de frecuencias de menos de 30 Mhz
- 6.3 Utilización de frecuencias en la banda aeronáutica VHF
- 6.4 Frecuencias usadas para determinadas funciones. Canal de emergencia
- 6.5 Disposición de la frecuencia de emergencia
- 6.6 Canal de comunicaciones aire – aire
- 6.7 Canales comunes de señalización para VDL
- 6.8 Frecuencias auxiliares para las operaciones de búsqueda y salvamento
- 6.9 Disposiciones relativas al despliegue de frecuencias VHF y para evitar interferencias perjudiciales
- 6.10 Utilización de frecuencias de más de 30 Mhz

**APÉNDICES**

**APÉNDICE 1    FORMATO MANUAL DEL CNSP**

**APÉNDICE 2    FORMATO DE PROCEDIMIENTOS DE COORDINACIÓN ENTRE  
DEPENDENCIAS CNSP Y DEMÁS DEPENDENCIAS ANSP**

**ADJUNTO 1     RELACIÓN DETALLADA DE LOS EQUIPOS DISPONIBLES EN LA TWR /  
APP Y ACC**

**ADJUNTO 2     RELACIÓN DE MEDIOS DE COORDINACIÓN DE LAS DEPENDENCIAS  
ATSP DE LA TWR APP Y ACC CON LOS RESPONSABLES CNSP**

**APÉNDICE 3    GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS CNS**

**PROPÓSITO**

Dictar normas relativas a las Telecomunicaciones Aeronáuticas, que contenga los criterios técnicos de regulación y vigilancia a los Proveedores de los Servicios de Comunicación, Navegación y Vigilancia (CNSP) con el propósito de garantizar el suministro seguro y eficiente de los servicios de CNS y a la vez, establecer los requisitos que se deben cumplir conforme a los más altos estándares técnicos, operacionales y de gestión sobre la materia, definidos en el Anexo 10 al Convenio de Aviación Civil Internacional.

## CAPÍTULO 1

### DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

#### 1.1. DEFINICIONES

En la presente Norma, los términos y expresiones indicados a continuación tienen los significados siguientes:

##### **ACEPTACIÓN**

Es una acción que no exige necesariamente una respuesta activa de la Autoridad Aeronáutica respecto de un asunto que se le presenta para examen. La Autoridad Aeronáutica puede aceptar que el asunto sometido a examen cumple con las normas pertinentes si no rechaza específicamente todo el asunto objeto de examen o parte de él, generalmente después del período de evaluación.

##### **ADJUNTO**

Texto que complementa los reglamentos y procedimientos, y que se incluye como orientación para su aplicación.

##### **APÉNDICE**

Documento adjunto a un contenido de normativa aeronáutica que comprende información que complementa o detalla su materia.

##### **AUTORIDAD AERONÁUTICA**

La Dirección General de Aeronáutica Civil.

##### **CERTIFICACIÓN (de un producto, servicio, organización o persona)**

Es el reconocimiento técnico y legal de que el producto, servicio, organización o persona, cumple con todos los requisitos aplicables.

##### **COMUNICACIONES DEL CONTROL DE OPERACIONES AERONÁUTICAS**

Comunicaciones necesarias para ejercer la autoridad respecto a la iniciación, continuación, desviación o terminación de un vuelo, en interés de la seguridad de la aeronave, la regularidad y eficacia de un vuelo.

##### **COMUNICACIÓN DE DATOS ENTRE INSTALACIONES ATS (AIDC)**

Intercambio automatizado de datos entre dependencias de servicios de tránsito aéreo en apoyo de la notificación y coordinación de vuelos, así como de la transferencia de control y de comunicación.

##### **CONFIABILIDAD**

Capacidad de una señal, equipo o sistema de desempeñar una función requerida, en unas condiciones estándares de operación, durante un periodo de tiempo preestablecido.

**CONTINUIDAD**

Capacidad de un equipo o sistema para prestar determinado servicio en función del tiempo.

**CONTINUIDAD DEL SERVICIO**

La capacidad para realizar sus funciones sin sufrir interrupciones imprevistas durante una operación dada. Se expresa como el tiempo medio entre interrupciones no programadas de disponibilidad.

**DISPONIBILIDAD**

Porcentaje de tiempo que el servicio de un sistema está disponible dentro de los límites de actuación requeridos.

**EFICACIA**

Grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.

**EJE DE RUMBO**

En todo plano horizontal, el lugar geométrico de los puntos más próximos al eje de la pista en los que la DDM es cero.

**INTERFERENCIA PERJUDICIAL**

Interferencia que compromete el funcionamiento de un servicio de radionavegación o de otros servicios de seguridad, o que degrada gravemente, interrumpe repetidamente o impide el funcionamiento de un servicio de radiocomunicación explotado de acuerdo con el Reglamento de Radiocomunicaciones (CS).

**MANTENIMIENTO**

Conjunto de acciones tendientes a conservar las condiciones óptimas de operatividad de un equipo y/o sistema, como, por ejemplo, inspección, revisión, reparación, cambio de partes, programación y/o calibración; etc.

**MANUAL DEL PROVEEDOR CNS- MCNSP**

Documento del CNSP que debe ser presentado ante la Autoridad Aeronáutica conteniendo la estructura organizacional, nombres, títulos y posiciones de los principales funcionarios de la organización. Asimismo, debe existir una declaración de los deberes y responsabilidades de las posiciones de jefatura y supervisión.

**MODO 2**

Un modo VDL sólo de datos que utiliza la modulación D8PSK y un plan de control de acceso múltiple en sentido de portadora (CSMA).

**MODO 3**

Un modo VDL de voz y de datos que utiliza la modulación D8PSK y un plan de control de acceso al medio TDMA.

**MODO 4**

Un modo VDL sólo de datos que utiliza un plan de modulación GFSK y acceso múltiple por división en el tiempo auto organizado (STDMA).

**NOTAM**

Aviso distribuido por medios de telecomunicaciones que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualquier instalación aeronáutica, servicio, procedimiento o peligro, cuyo conocimiento oportuno es esencial para el personal encargado de las operaciones de vuelo.

**PAQUETE EN MODO S**

Paquete que se conforma a la norma de la sub red en Modo S, diseñado con el fin de reducir a un mínimo la anchura de banda necesaria del enlace aire-tierra. Los paquetes ISO 8208 pueden transformarse en paquetes en Modo S y viceversa.

**PERFORMANCE DE COMUNICACIÓN REQUERIDA (RCP)**

Declaración de los requisitos de performance de las comunicaciones operacionales en apoyo de funciones específicas de ATM.

**PLAN DE MANTENIMIENTO**

Es el conjunto de tareas preventivas a realizar en una instalación con el fin de cumplir unos objetivos de disponibilidad, fiabilidad, de coste y con el objetivo final de aumentar al máximo la posible vida útil de la instalación.

**PRECISIÓN**

Grado de concordancia, entre el conjunto de valores que se obtienen a partir de las mediciones de una magnitud.

**PRINCIPIOS RELATIVOS A FACTORES HUMANOS**

Principios que se aplican al diseño, certificación, instrucción, operaciones y mantenimiento y cuyo objeto consiste en establecer una interfaz segura entre los componentes humanos y de otro tipo del sistema mediante la debida consideración de la actuación humana.

**PROCEDIMIENTO**

Documento regulado que contiene la guía para el desarrollo de una labor específica, con el fin de lograr un objetivo previamente definido.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO**

Documento que describe en el tiempo los planes de trabajo, actividades y procedimientos de mantenimiento, con la frecuencia de ejecución recomendada por los fabricantes.

**PROVEEDOR DE LOS SERVICIOS DE RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN, COMUNICACIONES Y VIGILANCIA - CNSP**

Organización reconocida por la Autoridad Aeronáutica como proveer de los servicios de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia, (CNS), la que debe demostrar el cumplimiento de lo exigido en esta Norma.

**PROVEEDOR DE SERVICIOS DE NAVEGACIÓN AÉREA (ANSP)**

Es una organización que ha sido expresamente designada por el Estado para proveer, en su representación y en concordancia con las regulaciones correspondientes, uno o más de los siguientes servicios:

- 1) Servicio de Tránsito Aéreo.
- 2) Servicio de Meteorología Aeronáutica para la Navegación Aérea.
- 3) Servicio de Información Aeronáutica y Cartografía.
- 4) Servicio de Diseño de Procedimientos de Vuelo.
- 5) Servicio de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia.
- 6) Servicio de Búsqueda y Salvamento Aeronáutico.

**SERVICIOS CNS**

Aquellos proporcionados por los sistemas CNS, para la provisión de los servicios de navegación aérea.

**SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL (SMS)**

Enfoque sistemático para la gestión de la seguridad operacional, que incluye la estructura orgánica, líneas de responsabilidad, políticas y procedimientos necesarios.

**SERVICIO DE RADIONAVEGACIÓN**

Servicio que proporciona información de guía o datos sobre la posición para la operación eficiente y segura de las aeronaves mediante una o más radioayudas para la navegación.

**SERVICIO DE TRATAMIENTO DE MENSAJES ATS (ATSMHS)**

Aplicación ATN que consiste en procedimientos utilizados para intercambiar mensajes ATS en modo almacenamiento y retransmisión por la ATN en forma tal que la transmisión de un mensaje ATS por el proveedor de servicios generalmente no está correlacionada con la transmisión de otro mensaje ATS.

**SERVICIOS DE SEGURIDAD ATN**

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

**SISTEMA DE TRAYECTORIA DE PLANEADO DE DOBLE FRECUENCIA**

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

## TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS

Para los efectos de esta norma, son todos los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia aérea considerados en ella.

### TRAYECTORIA DE PLANEEO ILS

Lugar geométrico de los puntos situados en el plano vertical que contiene el eje de la pista en que la DDM es cero, que está más cerca del plano horizontal.

### UNIDAD DE ENSAYOS EN VUELO

Dependencia encargada de realizar las actividades de ensayos en vuelo en cumplimiento a lo descrito en la presente norma.

*Notas: Los términos “ensayo”, “inspección” y “validación” en vuelo presenta los siguientes significados:*

*Ensayo en vuelo: una medición específica o verificación de la actuación de la instalación que puede formar parte de una inspección cuando esté integrada a otros ensayos.*

*Inspección en vuelo: serie de ensayos realizados por la autoridad de un estado, o una organización autorizada por el estado, para establecer la clasificación operacional de la instalación.*

*Validación en vuelo: abarca la verificación en lo que respecta de todos los datos de navegación y obstáculos, la verificación de la infraestructura requerida, la evaluación del trazado de las cartas y la posibilidad de practicar el vuelo según el procedimiento.*

### UNIDAD DE INSPECCIÓN EN VUELO

Dependencia encargada de realizar las actividades de inspección en vuelo en cumplimiento a lo descrito en la presente Norma.

### VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMÁTICA-RADIODIFUSIÓN – EMISIÓN (ADS-B OUT)

Una función en una aeronave o vehículo que transmite en radiodifusión periódicamente su vector de estado (posición y velocidad) y otra información obtenida de los sistemas de a bordo en un formato adecuado para receptores con capacidad ADS-B IN.

## 1.2

### ABREVIATURAS:

<b>ACAS</b>	Sistema anticolidión de a bordo
<b>ACC</b>	Centro de Control de Área
<b>ADS</b>	Vigilancia dependiente automática
<b>AES</b>	Estación terrena de aeronave
<b>AFS</b>	Servicio fijo aeronáutico
<b>AMS</b>	Servicio móvil aeronáutico

<b>ANS</b>	Servicio de navegación aérea
<b>ANSP</b>	Proveedor de los servicios de navegación aérea
<b>ATC</b>	Control de Tránsito aéreo
<b>ATIS</b>	Servicio automático de información terminal
<b>ATM</b>	Gestión del tránsito aéreo
<b>ATN</b>	Red de telecomunicaciones aeronáuticas
<b>ATS</b>	Servicios de tránsito aéreo
<b>ATSP</b>	Proveedor de Servicios de tránsito aéreo
<b>ATSEP</b>	Especialistas en sistemas electrónicos para la seguridad operacional del tránsito aéreo
<b>CNS</b>	Comunicaciones, navegación y vigilancia
<b>CNSP</b>	Proveedor de los servicios de comunicación, navegación y vigilancia
<b>CPDLC</b>	Comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto
<b>DGAC</b>	Dirección General de Aeronáutica Civil
<b>DDM</b>	Diferencia de profundidad de modulación
<b>FL</b>	Nivel de vuelo
<b>GBAS</b>	Sistema de aumentación basado en tierra
<b>GNSS</b>	Sistema mundial de navegación por satélite
<b>HFDL</b>	Enlace de datos de alta frecuencia
<b>ILS</b>	Sistema de aterrizaje por instrumentos
<b>MEV</b>	Manual de ensayo en vuelo
<b>MCNSP</b>	Manual del Proveedor
<b>MDCNS</b>	Manual de la Dependencia
<b>MET</b>	Meteorología aeronáutica
<b>OACI</b>	Organización de la Aviación Civil Internacional
<b>PAR</b>	Radar de aproximación de precisión
<b>PBN</b>	Navegación Basada En La Performance
<b>PSR</b>	Radar Primario De Vigilancia
<b>RNAV</b>	Navegación de área
<b>RNP</b>	Performance de navegación requerida
<b>SMAS (R)</b>	Servicio móvil aeronáutico (en ruta) por satélite
<b>SMS</b>	Sistema de gestión de la seguridad operacional
<b>TWR</b>	Torre de Control o Control de aeródromo

<b>UIT</b>	Unión internacional de telecomunicaciones
<b>VOR</b>	Radiofaro omnidireccional VHF
<b>WAFS</b>	Sistemas para la difusión de pronóstico mundial de área

## CAPÍTULO 2

### APLICACIÓN Y REQUISITOS GENERALES

#### 2.1 Aplicación

- a) Establecer los requisitos que debe cumplir el Proveedor de los Servicios de Comunicación Navegación y Vigilancia (CNSP) respecto de los parámetros técnico, operacionales y de gestión relacionados con la Telecomunicaciones Aeronáuticas.
- b) El CNSP debe presentar para aceptación de la Autoridad Aeronáutica la implantación de nuevos sistemas, servicios; asimismo las modificaciones y desafectación.
- c) El CNSP será el responsable de proveer e implementar los Sistemas CNS de acuerdo con lo dispuesto por la Autoridad Aeronáutica y cumpliendo los requisitos de la presente Normativa.

#### 2.2 Autoridad aeronáutica

La Autoridad Aeronáutica está facultada para:

- a) Designar y aprobar a la entidad que debe suministrar los servicios de comunicaciones, navegación y vigilancia aérea en los lugares que corresponda y sean requeridos;
- b) Disponer al CNSP las medidas necesarias para que tales servicios se establezcan y suministren en cumplimiento de esta Norma;
- c) La Autoridad Aeronáutica en coordinación con el ANSP, deben adoptar las medidas tendientes a garantizar la protección del espectro de bandas de frecuencias aeronáuticas, de acuerdo con lo estipulado en el "Manual del proveedor CNS (MCNSP)".

#### 2.3 Vigilancia de la seguridad operacional

En la norma aeronáutica Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) Proveedores de Servicios Aeronáuticos (DAN 19) se establece la responsabilidad de la Autoridad Aeronáutica respecto de la vigilancia de la seguridad operacional, por lo que:

- a) El CNSP está sujeto a la vigilancia permanente y a las inspecciones de seguridad operacional en el lugar o momento que la Autoridad Aeronáutica estime oportuno, con el fin de determinar el cumplimiento de lo establecido en esta norma;
- b) El CNSP debe atender las actividades de vigilancia de la seguridad operacional y brindar todas las facilidades e información que la Autoridad Aeronáutica requiera para que los servicios CNS que provee se ofrezcan dentro de los márgenes de seguridad operacional requeridos; y

- c) El CNSP debe resolver todas las discrepancias que se identifiquen durante las actividades de vigilancia.

## 2.4 **Objetivos de los sistemas CNS**

Los sistemas CNS constituyen la plataforma tecnológica necesaria para que el servicio de tránsito aéreo preste sus funciones de manera segura, ordenada y eficiente; debiendo cumplir los siguientes objetivos:

- a) Proporcionar al servicio de tránsito aéreo los medios tecnológicos necesarios en las aplicaciones CNS para el cumplimiento de sus funciones;
- b) Atender los requerimientos operacionales dentro de los parámetros de disponibilidad, continuidad y confiabilidad exigidos;
- c) Proporcionar servicios transparentes para que los usuarios puedan operar sin inconvenientes a través de diferentes sistemas, con niveles estándar de seguridad y requerimientos mínimos que permitan la interoperabilidad con otros sistemas; y
- d) El CNSP debe mantener y controlar de manera periódica los valores de disponibilidad de los sistemas CNS, pudiendo utilizar para tales fines el texto de orientación del Adjunto F del Vol. I del Anexo 10 "Telecomunicaciones aeronáuticas" de la OACI, o documentos del fabricante.

## 2.5 **Sistemas de radioayudas para la navegación**

2.5.1 En esta Norma se refiere a la instalación o sistema externo a la aeronave que emite señales electromagnéticas para ser utilizado por los sistemas de navegación de aeronaves para la determinación de la posición u orientación de la trayectoria de vuelo.

2.5.2 Los sistemas normalizados de radioayudas para la navegación son los siguientes:

- a) El sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS);
- b) El sistema de aterrizaje por microondas (MLS);
- c) El sistema mundial de navegación por satélite (GNSS);
- d) El radiofaro omnidireccional VHF (VOR);
- e) El equipo radiotelemétrico (DME);
- f) El radiofaro no direccional (NDB);
- g) La radiobaliza VHF en ruta (IM, MM, OM); y
- h) El sistema de multilateración (MLAT)

## 2.6 Sistemas de comunicaciones

- a) Los sistemas de comunicaciones, son el conjunto de dispositivos organizados e interconectados para realizar el intercambio y soporte de la información aeronáutica oral, texto o de datos entre usuarios o sistemas automatizados, utilizados también en apoyo a la navegación y vigilancia. Existen dos categorías de comunicaciones aeronáuticas:
- 1) Las relacionadas con la seguridad operacional que exigen alta integridad y comunicación rápida:
    - i) Las comunicaciones de los servicios de tránsito aéreo que se efectúan entre las dependencias ATS o una dependencia ATS y una aeronave para fines ATC, información de vuelo y alerta, y otras que tengan relación con la seguridad operacional; y
    - ii) Las comunicaciones de control de las operaciones aeronáuticas que efectúan los explotadores de aeronaves sobre asuntos relacionados con la seguridad operacional, la regularidad y la eficiencia de los vuelos.
  - 2) Las comunicaciones no relacionadas con la seguridad operacional:

Comunicaciones aeronáuticas administrativas que efectúan el personal o las organizaciones aeronáuticas sobre asuntos de carácter administrativo y privado.
- b) En general, las comunicaciones en las aplicaciones CNS/ATM pueden atender las dos categorías mencionadas anteriormente. No obstante, las comunicaciones relacionadas con la seguridad operacional tendrán siempre prioridad sobre las ajenas a la seguridad.

## 2.7 Tipos de sistemas de comunicación

### 2.7.1 Servicio fijo aeronáutico (AFS)

El servicio fijo aeronáutico comprende:

- a) La red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN);
- b) Las subredes de comunicaciones de datos y los sistemas conexos que apoyan las aplicaciones tierra-tierra de la red telecomunicaciones aeronáuticas (ATN), o sea, los servicios de tramitación de mensajes ATS (ATS MHS) y las comunicaciones entre centros (ICC);
- c) Puntos de entrada/salida que permitan la interfuncionalidad (en lo posible) entre 1) y 2) anteriores;
- d) Los circuitos y redes de comunicaciones orales ATS; y
- e) Los sistemas de radiodifusión aeronáuticos [por ejemplo, para la difusión del pronóstico mundial de área (WAFS)].

### 2.7.2 Servicio móvil aeronáutico (SMA)

El SMA comprende:

- a) Los sistemas de comunicaciones orales y de datos aeroterrestres;
- b) Los sistemas de comunicaciones orales (y de datos que correspondan) aire a aire; y
- c) Sistemas de radiodifusión tierra a aire.

### 2.8 Sistemas de vigilancia

Un sistema de vigilancia ATS proporciona información de posición de la aeronave, vehículos y otros tipos de información conexos, además, puede suministrar otra información que puede comprender los datos de velocidad horizontal y vertical, identificando características o intenciones. Los datos requeridos y sus parámetros de performance técnica son específicos de la aplicación que se utiliza.

### 2.9 Tipos de sistemas de vigilancia

- a) Vigilancia independiente no cooperativa:

La posición de la aeronave se obtiene de mediciones sin apelar a la cooperación de la aeronave. Un ejemplo es un sistema que utiliza PSR, que proporciona la posición de la aeronave, pero no su identidad, así como tampoco otros datos de la misma.

- b) Vigilancia independiente cooperativa:

La posición se obtiene de mediciones realizadas por un subsistema de vigilancia local utilizando transmisiones de la aeronave. La información obtenida de la aeronave (por ejemplo, altitud barométrica, identidad de la aeronave) puede proporcionarse a partir de esas transmisiones.

- c) Vigilancia dependiente cooperativa:

La posición se obtiene a bordo de la aeronave y se proporciona al subsistema de vigilancia local junto con posibles datos adicionales (por ejemplo, identidad de la aeronave, altitud barométrica).

### 2.10 Proveedor CNS – CNSP

- a) El CNSP debe desarrollar el Manual del Proveedor CNS (MCNSP) y los Manuales de dependencia CNS (MADE CNS), los cuales deben contener como mínimo lo indicado en el Apéndice 1 “Formato manual del CNSP”.
- b) El CNSP debe remitir el MCNSP y los MADE CNS, así como cualquier enmienda subsiguiente, a la Autoridad Aeronáutica para su aceptación.

- c) El CNSP debe presentar a la Autoridad Aeronáutica, para su evaluación y aceptación, los proyectos de implantación de nuevos sistemas y servicios; así como las modificaciones y desafectación de los mismos. El Apéndice 3 “Guía para la presentación de proyectos CNS”, contiene los elementos mínimos que deben ser incluidos.

## 2.11 Gestión de los recursos del CNSP

El CNSP debe:

- a) Asegurar que se realicen las labores de gestión, supervisión, operación y mantenimiento de todos los sistemas CNS por el personal especialista en sistemas electrónicos para la seguridad operacional del tránsito aéreo cualificado en lo que corresponda;
- b) Determinar mediante una metodología apropiada, el cálculo de la cantidad suficiente de personal especialista, para ejecutar las actividades de gestión, supervisión, operación y mantenimiento de los sistemas CNS;
- c) Contar con un programa de instrucción para el personal especialista en sistemas electrónicos para la seguridad operacional del tránsito aéreo en sus modalidades inicial, periódica, especializada, y entrenamiento en el puesto de trabajo;
- d) Contar con un sistema para el registro de la instrucción impartida al personal especialista en sistemas electrónicos para la seguridad operacional del tránsito aéreo, de conformidad con lo establecido en (c);
- e) Tomar todas las provisiones que correspondan de manera que las instalaciones de los sistemas CNS se mantengan en adecuado estado físico y con la protección que se requiera para evitar que cualquier elemento externo pueda afectar la continuidad de la operación de dichos sistemas CNS; y
- f) Asegurarse que los sistemas CNS que adquiera la Autoridad Aeronáutica, cumpla con los parámetros establecidos por el proveedor de servicios CNS. El CNSP debe asegurar el cumplimiento de estos parámetros, verificando estos valores en las respectivas pruebas de aceptación en fábrica (FAT), pruebas de aceptación en sitio (SAT) y de manera periódica a través de las inspecciones en vuelo y ensayos en tierra. Adicionalmente, el CNSP puede solicitar una garantía de cumplimiento por parte del fabricante donde se indique que su sistema cumple con todos los valores de los parámetros considerados en el Anexo 10.

## 2.12 Gestión de la calidad en el CNSP

El CNSP debe implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad basado en la serie ISO 9000 de normas para aseguramiento de la calidad que incluya los procesos, procedimientos, registros y recursos requeridos para suministrar los servicios CNS a su cargo.

### 2.13 Adopción de parámetros y especificaciones técnicas

En esta DAN se estipulan los valores de parámetros técnicos operacionales, los cuales son cumplidos por el diseñador y fabricante durante su fase de diseño y producción. El cumplimiento de estos valores debe ser garantizados a través de las especificaciones técnicas de sus sistemas, las cuales son verificadas por el CNSP durante la etapa de pruebas de fábrica, pruebas en sitio y algunos de ellos en las inspecciones en vuelo. La Autoridad Aeronáutica puede verificar el cumplimiento de aplicación de los parámetros fijos, dentro de sus actividades usuales de vigilancia, en las partes específicas de esta norma.

### 2.14 Seguridad Operacional

- a) El CNSP debe implementar los procesos de evaluación de riesgos de seguridad operacional para identificar sus peligros y gestionar su riesgo. Estos procesos deben considerar los riesgos de seguridad operacional inducidos por la interfaz con los servicios de tránsito aéreo.
- b) Como parte de la gestión del riesgo el CNSP debe establecer acuerdos formales con las organizaciones y proveedores de servicios con los que interactúa, y donde la gestión de la seguridad operacional amerita tales acuerdos.
- c) El CNSP debe asegurarse que ante cualquier cambio significativo de la operación de un sistema CNS, debe realizarse un análisis de riesgo e implementando las mitigaciones que correspondan y efectuar los controles necesarios para verificar la eficacia de las medidas propuestas.
- d) El CNSP debe coordinar y establecer juntamente con el ATSP los niveles de seguridad operacional (Target Levels of Safety, tales como la disponibilidad, continuidad y confiabilidad) así como los niveles de alerta/indicadores claves de rendimiento. El CNSP debe tener un mecanismo que asegure el cumplimiento de estos indicadores.
- e) El CNSP debe asegurar que las acciones de mitigación, producto del análisis de riesgo se realicen con la celeridad y prioridad que corresponda. Asimismo, al tener un problema latente, se debe tener un Plan de acción correctiva.

### 2.15 Coordinación entre la dependencia CNS y demás dependencias conexas

- a) El CNSP debe establecer procedimientos de coordinación con el ANSP y demás dependencias conexas, para asegurar que sus procedimientos son compatibles técnica y operacionalmente a los aplicados en las dependencias ANS.
- b) Los procedimientos de coordinación, expresados especialmente en las Cartas de Acuerdo, deben describir en detalle las actividades y tareas conjuntas entre el CNSP y demás dependencias conexas. (Ver Apéndice 2 "Formato de procedimiento de coordinación entre dependencias CNSP y demás dependencias ANSP").

**2.16 Ensayos en tierra y en vuelo**

- a) Se someterán a ensayos periódicos en tierra y en vuelo las radioayudas para la navegación, los sistemas de comunicaciones y vigilancia, incluidos en los Capítulos 3, 4 y 5 asimismo, las ayudas visuales, los procedimientos de vuelo por instrumentos, incluyendo la verificación de obstáculos.
- b) El CNSP debe asegurar la implementación de las recomendaciones que se desprendan de los ensayos en vuelo y/o en tierra en los plazos adecuados, de manera que no se afecte la seguridad de las operaciones aéreas.
- c) El CNSP debe asegurar la implementación de las recomendaciones que se desprendan de los ensayos en vuelo y/o en tierra en los plazos adecuados, de manera que no se afecten la seguridad de las operaciones aéreas.
- d) Los periodos de ensayos en vuelo son los establecidos en el Programa anual de inspecciones aprobado por resolución exenta de la Autoridad Aeronáutica.
- e) Se debe establecer procedimientos de coordinación entre el CNSP y la Unidad de inspección en Vuelo, para asegurar que esta actividad sea realizada de acuerdo al Procedimiento inspección de ayudas a la navegación aérea, PRO 08/3/3/01.

**2.17 Nuevas tecnologías CNS**

El CNSP debe informar y coordinar oportunamente con la Autoridad Aeronáutica la disponibilidad, tipo y vigencia de cursos de capacitación en sistemas existentes o en nuevas adquisiciones.

## CAPÍTULO 3

### RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

#### **3.1 Disposiciones generales relativas a las radioayudas para la navegación**

##### **3.1.1 Sistemas normalizados de radioayudas**

Los sistemas normalizados de radioayudas para la navegación son:

- a) El sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS);
- b) El sistema de aterrizaje por microondas (MLS);
- c) El sistema mundial de navegación por satélite (GNSS);
- d) El radiofaro omnidireccional VHF (VOR);
- e) El equipo radiotelemétrico (DME);
- f) El radiofaro no direccional (NDB);
- g) La radiobaliza VHF en ruta (IM, MM, OM); y
- h) El sistema de multilateración (MLAT).

##### **3.1.2 Disposiciones específicas para el GNSS**

- a) Todo usuario de un servicio de satélite GNSS proporcionado por uno de sus elementos, mencionados en la sección 3.2.10, debe contar con arreglos con su proveedor de servicio, de forma tal que este considere un aviso previo mínimo de seis años, antes de dar por terminado dicho servicio.
- b) En el caso de operaciones basadas en el GNSS, debe asegurarse de que se graban los parámetros del GNSS pertinentes a esas operaciones, con la finalidad de poder ser utilizados en la investigación de accidentes e incidentes, también pudiendo utilizarse para confirmar que la exactitud, integridad, continuidad y disponibilidad de estos datos se mantienen dentro de los límites requeridos en las operaciones aprobadas.
- c) El usuario debe conservar las grabaciones por un período mínimo de 5 años.

##### **3.1.3 Radar de aproximación de precisión**

- a) El sistema radar de aproximación de precisión (PAR), cuando se instale y opere como radioayuda para la navegación junto con equipo para comunicarse en ambos sentidos con las aeronaves y las instalaciones para la coordinación eficaz de estos elementos con control de tránsito aéreo, se debe ajustar a las normas de la sección 3.2.3 y 3.2.4.

- b) Cuando el PAR se utilice para apoyar aproximaciones y aterrizajes de precisión, las radioayudas para la navegación deben complementarse, cuando sea necesario, con una fuente o fuentes de información de guía para la orientación, para que cuando se use con los procedimientos apropiados proporcione guía efectiva hacia la trayectoria de referencia deseada, así como acoplamiento eficaz (manual o automático) con dicha trayectoria. Para dicho fin se han utilizado DME, GNSS, VOR y sistemas de navegación de aeronaves.

**3.1.4 Suministro de información sobre el estado operacional de las radioayudas para la navegación**

- a) El CNSP se debe asegurar que las torres de control de aeródromo y las dependencias que suministran servicio de control de aproximación, reciban a través de sistemas de monitoreo, la información sobre el estado operacional de los servicios de radionavegación esenciales para la aproximación, aterrizaje y despegue en el aeródromo o aeródromos de que se trate, en forma automática y oportuna. Estos sistemas de monitoreo deben contar con alarmas visuales y audibles.
- b) La norma aeronáutica Operaciones PBN (DAN 160) contiene orientación sobre la aplicación de esta regulación en caso de operaciones basadas en PBN con apoyo de GNSS.

**3.1.5 Fuente de energía para las radioayudas a la navegación, sistemas de comunicaciones y de vigilancia**

El CNSP debe asegurarse que las radioayudas para la navegación y los sistemas de comunicaciones y vigilancia de los tipos especificados en la sección 3.1.1, cuentan con fuentes adecuadas de energía y medios de asegurar la continuidad del servicio. A continuación, se muestran los tiempos máximos de pérdida de conexión:

**TABLA 3.1**

**Tiempos de conexión de la fuente de energía para radioayudas basadas en tierra y utilizadas en las proximidades de los aeródromos.**

SISTEMA		TIEMPO MÁXIMO DE PÉRDIDA DE CONEXIÓN (segundos)
<b>SISTEMAS DE COMUNICACIONES</b>		
En Ruta		10
En Aproximación		Ininterrumpido
<b>SISTEMAS DE NAVEGACIÓN AÉREA</b>		
Aproximación por instrumentos	VOR/ DME/ NDB	15
Aproximación de precisión CAT I	ILS: LOC, GP, DME	10
Aproximación de precisión CAT II/ III	ILS: LOC, GP, DME	Ininterrumpido
<b>SISTEMAS DE VIGILANCIA AÉREA</b>		
Ruta	Radar/ ADS-B / MLAT	10
Aproximación	Radar/ ADS-B / MLAT	Ininterrumpido

### 3.1.6 Consideraciones sobre factores humanos

- a) Cuando el CNSP tenga previsto implementar nuevos sistemas CNS, debe requerir dentro de las especificaciones técnicas, que durante los procesos de diseño y certificación de los equipos CNS se observen los principios relativos a factores humanos.
- b) El CNSP debe cumplir las mejores prácticas de factores humanos, según la ley para las actividades a desempeñar por el personal especialista en sistemas electrónicos para la seguridad operacional del tránsito aéreo.
- c) El CNSP debe considerar los textos de orientación sobre principios relativos a factores humanos en el Manual de instrucción sobre factores humanos (Doc. 9683) y en la Circular 249 (Compendio sobre factores humanos núm. 11 — Los factores humanos en los sistemas CNS/ATM) entre otros.

## 3.2 Especificaciones relativas a las radioayudas para la navegación

### 3.2.1 Requisitos básicos para el ILS

- a) El ILS debe constar de los elementos esenciales siguientes:
  - 1) Equipo localizador VHF, con su sistema monitor correspondiente, y equipo de telemando e indicador;
  - 2) Equipo UHF de trayectoria de planeo, con el sistema monitor correspondiente, y equipo de telemando e indicador; y
  - 3) Equipo radiotelemétrico (DME), con el sistema monitor correspondiente y equipo de telemando e indicador.
- b) Las instalaciones ILS de las Categorías de actuación I, II y III deben proporcionar indicaciones en puntos de mando a distancia designados sobre el estado de funcionamiento de todos los componentes del sistema ILS en tierra.
- c) 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 debe recibir información sobre el estado operacional de los ILS.
- d) El ILS se debe ajustar 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.

### 3.2.2 Especificaciones para el ILS

Los parámetros y especificaciones técnicas del ILS están establecidos en el Anexo 10, "Volumen I, Capítulo 3 sección 3.1", según se indica:

- a) Localizador VHF y monitor correspondiente;

- b) Características de inmunidad a la interferencia de los sistemas receptores del localizador;
- c) Equipo de trayectoria de planeo UHF y monitor correspondiente;
- d) Pares de frecuencias del localizador y de la trayectoria de planeo; y
- e) Equipo Radio Telemétrico UHF (DME).

### **3.2.3 Requisitos básicos para el sistema radar de aproximación de precisión (PAR)**

Cuando la Autoridad Aeronáutica decida implementar un sistema radar de aproximación de precisión, éste debe cumplir con lo establecido en el párrafo 3.2.4 y comprender los siguientes componentes:

- a) El elemento radar de aproximación de precisión (PAR); y
- b) El elemento radar de vigilancia (SRE).

### **3.2.4 Especificaciones para el PAR**

Los parámetros y especificaciones técnicas del Sistema PAR, están establecidos en el Anexo 10, "Volumen I, Capítulo 3 sección 3.2", según se indica:

- a) Elemento radar de aproximación de precisión (PAR)
  - 1) Cobertura;
  - 2) Emplazamiento; y
  - 3) Precisión.
- b) Elemento radar de vigilancia (SRE)
  - 1) Cobertura; y
  - 2) Precisión.

### **3.2.5 Requisitos básicos para el radiofaro omnidireccional VHF (VOR)**

- a) El VOR debe radiar 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.
- b) Las modulaciones de fase de referencia y de fase variable deben estar en fase a lo largo del meridiano magnético de referencia que pase por la estación.

### **3.2.6 Especificaciones para el VOR**

Los parámetros y especificaciones técnicas del Sistema VOR están establecidos en el Anexo 10, "Volumen I, Capítulo 3 sección 3.3", según se indica:

- a) Radiofrecuencia;
- b) Polarización y precisión del diagrama;
- c) Cobertura;

- d) Modulaciones de las señales de navegación;
- e) Radiotelefonía e identificación;
- f) Equipo monitor; y
- g) Características de inmunidad a la interferencia de los sistemas receptores VOR.

### **3.2.7 Requisitos básicos para el equipo radio telemétrico UHF (DME)**

- a) El sistema DME debe proporcionar una indicación continua y precisa de la distancia oblicua que existe entre la aeronave equipada al efecto y un punto de referencia en tierra provisto de equipo.
- b) El sistema comprende dos partes básicas, una instalada en la aeronave y la otra en tierra. La parte instalada en la aeronave se denomina “interrogador” y la de tierra “transpondedor”.
- c) Al funcionar, los interrogadores deben interrogar a los transpondedores, los cuales a su vez deben transmitir a la aeronave respuestas sincronizadas con las interrogaciones, obteniéndose así la medición exacta de la distancia.

### **3.2.8 Especificaciones para el DME**

Los parámetros y especificaciones técnicas del Sistema DME están establecidos en el Anexo 10, “Volumen I, Capítulo 3 sección 3.5”, según se indica:

- a) Asociación de un DME con el ILS o VOR;
- b) Límites de emplazamiento común para las instalaciones DME asociadas con instalaciones ILS o VOR;
- c) Características del sistema
  - 1) Actuación;
  - 2) Radiofrecuencias y polarización;
  - 3) Canales;
  - 4) Frecuencia de repetición de los impulsos de interrogación;
  - 5) Número de aeronaves que puede atender el sistema;
  - 6) Identificación del transpondedor; y
  - 7) Eficacia del sistema.
- d) Detalle de las características técnicas del transpondedor y equipo de control correspondiente
  - 1) Transmisor;
  - 2) Receptor;
  - 3) Decodificación;
  - 4) Retardo de tiempo;
  - 5) Precisión;
  - 6) Rendimiento; y

- 7) Supervisión y control.
- e) Características técnicas del interrogador
  - 1) Transmisor;
  - 2) Retardo;
  - 3) Receptor; y
  - 4) Precisión.

### **3.2.9 Especificaciones para las radiobalizas VHF en ruta (75 Mhz)**

Los parámetros y especificaciones técnicas de las Radiobalizas VHF (75 Mhz) están establecidos en el Anexo 10, "Volumen I, Capítulo 3 sección 3.6", según se indica:

- a) Equipo;
- b) Características de las emisiones; y
- c) Equipo monitor.

### **3.2.10 Requisitos básicos para el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)**

- a) El GNSS debe proporcionar a la aeronave datos sobre posición y hora. Estos datos se obtienen a partir de mediciones de pseudo distancias entre una aeronave equipada con un receptor GNSS y diversas fuentes de señales a bordo de satélites o en tierra.
- b) Donde haya sistemas de aumentación en tierra, el CNSP debe garantizar la grabación de los datos del GNSS en las operaciones soportadas por dichos sistemas de aumentación.
- c) El texto de orientación acerca de la grabación de los parámetros del GNSS figura en el Anexo 10 Volumen I Adjunto D. Información y textos de orientación para la aplicación de las normas y métodos recomendados del GNSS; Apartado 11, "Grabación de parámetros GNSS".
- d) Todo usuario de un servicio de satélite GNSS proporcionado por uno de sus elementos, mencionados en la sección 3.2.11, debe contar con arreglos con su proveedor de servicio, de forma tal que este considere un aviso previo mínimo de seis años, antes de dar por terminado dicho servicio.
- e) En el caso de operaciones basadas en el GNSS, debe asegurarse de que se graban los parámetros del GNSS pertinentes a esas operaciones, con la finalidad de poder ser utilizados en la investigación de accidentes e incidentes, también pudiendo utilizarse para confirmar que la exactitud, integridad, continuidad y disponibilidad de estos datos se mantienen dentro de los límites requeridos en las operaciones aprobadas.
- f) El usuario debe conservar las grabaciones por un período mínimo de 30 días, a excepción de aquellas relacionadas con incidentes o accidentes, que deben ser reservadas hasta cuando se den por finalizadas las investigaciones correspondientes.

### 3.2.11 Elementos del GNSS

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

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

### 3.2.12 Referencia de espacio y horaria

- a) 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).
- b) 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).

### 3.2.13 Especificaciones para el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)

Los parámetros y especificaciones técnicas del Sistema GNSS están establecidos en el Anexo 10, "Volumen I Capítulo 3 sección 3.7", según se indica:

- a) Aumentación Actuación de la señal en el espacio;
- b) Especificaciones de los elementos del GNSS;
- c) Servicio de determinación de la posición normalizado GPS (SPS) (L1);
- d) Canal de exactitud normal (CSA) (L1) del GLONASS;
- e) Sistema de basado en la aeronave (ABAS);
- f) Sistema de aumentación basado en satélites (SBAS);
- g) Sistema de aumentación basado en tierra (GBAS) y sistema regional de aumentación basado en tierra (GRAS);
- h) Receptor GNSS de aeronave;
- i) Resistencia a interferencias; y
- j) Base de datos.

## CAPÍTULO 4

### SISTEMAS DE COMUNICACIONES

#### 4.1 Red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN)

##### 4.1.1 Introducción

La ATN es la plataforma tecnológica que soporta a los servicios de comunicaciones de datos digitales en apoyo a los organismos proveedores de servicios de tránsito aéreo, empresas explotadoras de aeronaves y organismos oficiales autorizados por la Autoridad Aeronáutica para:

- a) Los servicios de control de tránsito aéreo.
- b) Coordinación de entre dependencias ATS.
- c) Comunicaciones para la trasmisión de información aeronáutica.
- d) Comunicaciones aeronáuticas administrativas.

##### 4.1.2 Generalidades

- a) Los servicios de comunicaciones de la ATN deben funcionar con las aplicaciones ATN.
- b) Los requisitos para la implantación de la ATN se deben formular sobre la base de acuerdos regionales de navegación aérea. En estos acuerdos, se especificará el área en que se aplicarán las normas de comunicaciones para ATN/OSI o ATN/IPS.
- c) El CNSP será el responsable de implementar la ATN de acuerdo con lo dispuesto por la Autoridad Aeronáutica y cumpliendo los requisitos de la presente Normativa.

##### 4.1.3 Requisitos generales

- a) La ATN debe utilizar las normas de comunicaciones para interconexión de sistemas abiertos (OSI) de la Organización Internacional de Normalización (ISO), o las normas de comunicaciones de la Sociedad Internet (ISOC) para el conjunto de protocolos de Internet (IPS).
- b) La plataforma AFTN/AMHS debe garantizar la interoperabilidad de las estaciones y redes AFTN con la ATN.
- c) El trayecto autorizado se debe definir sobre la base de una política de encaminamiento predefinida.
- d) La ATN debe transmitir, retransmitir y entregar mensajes de acuerdo con las clasificaciones de prioridades y sin discriminación o retraso indebido.
- e) La ATN debe disponer de los medios necesarios para definir las comunicaciones de datos que pueden transmitirse únicamente por los trayectos autorizados con respecto al tipo y categoría de tráfico de mensajes especificados por el usuario.

- f) La ATN establecerá las comunicaciones de conformidad con la performance de comunicación requerida (RCP) prescrita.
- g) La ATN funcionará de conformidad con las prioridades de comunicaciones definidas en las Tablas D-1 y D-2.
- h) La ATN debe permitir el intercambio de información de aplicación para indicar que se dispone de uno o varios trayectos autorizados.
- i) La ATN debe notificar a los procesos de aplicación apropiados cuando no se disponga de trayecto autorizado.
- j) La ATN debe disponer de lo necesario para utilizar eficientemente las subredes de anchura de banda limitada.
- k) La ATN debe permitir el intercambio de información sobre direcciones entre aplicaciones.
- l) Cuando se utilice la hora absoluta del día en la ATN, ésta debe tener una exactitud de al menos 1 segundo en relación con el tiempo universal coordinado (UTC).

#### **4.1.4 Aplicaciones del sistema ATN**

- a) La ATN debe dar apoyo a las aplicaciones de capacidad de iniciación de enlace de datos (DLIC) cuando se implanten los enlaces de datos aire-tierra.
- b) Cuando se ponga en funcionamiento el AMHS y los protocolos de seguridad, el sistema de extremo ATN/OSI debe dar apoyo a las funciones de aplicación del directorio de servicios (DIR) siguientes:
  - 1) Extracción de información de directorio; y
  - 2) Modificación de información de directorio.

#### **4.1.5 Aplicaciones aire- tierra**

La ATN debe dar apoyo a una o más de las siguientes aplicaciones:

- a) ADS;
- b) CPDLC;
- c) FIS (incluidos ATIS y METAR); y
- d) Aplicaciones autorizadas por la Autoridad Aeronáutica.

#### **4.1.6 Aplicaciones tierra - tierra**

La ATN debe dar apoyo a las siguientes aplicaciones:

- a) La comunicación de datos entre instalaciones ATS (AIDC);
- b) Las aplicaciones de servicio de tratamiento de mensajes ATS (ATSMHS); y
- c) Aplicaciones autorizadas por la Autoridad Aeronáutica.

**4.1.7 Servicio de comunicaciones de las capas superiores ATN/IPS**

Un sistema anfitrión (host) ATN debe ser capaz de dar apoyo a las capas superiores ATN/IPS, incluidas una capa de aplicación. Un sistema anfitrión (host) ATN es un sistema de extremo ATN en la terminología OSI.

**4.1.8 Servicio de comunicaciones de las capas superiores ATN/OSI**

Un sistema de extremo ATN/OSI (ES) debe dar apoyo a los servicios de comunicaciones de las capas superiores (ULCS), incluidas las capas de sesión, presentación y aplicación.

**4.1.9 Servicio de comunicaciones ATN/IPS**

- a) Un sistema anfitrión (host) ATN debe dar apoyo a las ATN/IPS, incluidas:
  - 1) La capa de transporte, de conformidad con RFC 793 (TCP) y RFC 768 (UDP); y
  - 2) La capa de red, de conformidad con RFC 2460 (IPv6).
- b) Un encaminador IPS debe dar apoyo a la capa de red ATN de conformidad con RFC 2460 (IPv6) y RFC 4271 (BGP), y RFC 2858 (extensiones de multiprotocolo BGP).

*Nota: Se debe utilizar el esquema de direccionamiento IPv4 para los enlaces de comunicaciones inter e intra-regional para las aplicaciones ATN tierra-tierra.*

**4.1.10 Servicio de comunicaciones ATN/OSI**

- a) Un sistema de extremos ATN/OSI debe dar apoyo a la ATN, incluyendo:
  - 1) La capa de transporte de conformidad con ISO/IEC 8073 (TP4), y como opción, ISO/IEC 8602 (CLTP); y
  - 2) La capa de red de conformidad con ISO/IEC 8473 (CLNP).
- b) Un sistema intermedio (IS) ATN debe dar apoyo a la capa de red ATN de conformidad con ISO/IEC 8473 (CLNP) e ISO/IEC 10747 (IDRP).

**4.1.11 Requisitos de asignación de nombres y direccionamiento ATN**

- a) La ATN debe realizar una identificación inequívoca de aplicaciones.
- b) La ATN debe realizar un direccionamiento inequívoco.
- c) La ATN debe realizar un direccionamiento inequívoco respecto de todos los sistemas de extremo (anfitriones) e intermedios (encaminadores) de la ATN.
- d) Los planes de asignación de nombres y direccionamiento ATN deben permitir que los Estados y organizaciones asignen las direcciones y nombres dentro de sus propios dominios administrativos.

#### 4.1.12 Requisitos de seguridad ATN

El CNSP debe contar con una política de seguridad para que la red ATN cumpla con lo siguiente:

- a) Que únicamente la dependencia ATS de control pueda dar instrucciones ATC a las aeronaves que operan en su espacio aéreo.
- b) Que el destinatario de un mensaje identifique al originador del mismo.
- c) Que los sistemas de extremo de la ATN que dan apoyo a los servicios de seguridad ATN deben autenticar la identidad de los sistemas de extremo pares, autenticar la fuente de mensajes y garantizar la integridad de los datos de los mensajes.
- d) Que los servicios ATN tengan protección contra ataques al servicio hasta un nivel acorde con los requisitos del servicio de la aplicación.

**TABLA 4-1**

#### Correspondencia de las prioridades de comunicaciones ATN

CATEGORÍA DE MENSAJES	APLICACIÓN ATN	PRIORIDAD DEL PROTOCOLO CORRESPONDIENTE	
		PRIORIDAD DE LA CAPA DE TRANSPORTE	PRIORIDAD DE LA CAPA DE RED
Gestión de red/sistemas		0	14
Comunicaciones de socorro		1	13
Comunicaciones urgentes		2	12
Mensajes de alta prioridad relativos a la seguridad del vuelo	CPDLC, ADS-C	3	11
Mensajes de prioridad normal relativos a la seguridad del vuelo	AIDC, ATIS	4	10
Comunicaciones meteorológicas	METAR	5	9
Comunicaciones relativas a la regularidad del vuelo	DLIC, ATSMHS	6	8
Mensajes del servicio de información aeronáutica		7	7
Administración de red/sistemas		8	6
Mensajes aeronáuticos administrativos		9	5
[por asignar]		10	4
Comunicaciones de prioridad urgente administrativas y relativas a la Carta de las Naciones Unidas		11	3
Comunicaciones de alta prioridad administrativas y de los Estados/ gobiernos		12	2
Comunicaciones administrativas de prioridad normal		13	1
Comunicaciones administrativas de baja prioridad y comunicaciones aeronáuticas de los pasajeros		14	0
<b>Nota:</b> Las prioridades de la capa de red que figuran en esta tabla se aplican únicamente a la prioridad de red sin conexión y no a la prioridad de la subred.			

TABLA 4-2

## Correspondencia de la prioridad de la red ATN respecto a la prioridad de la subred móvil

CATEGORÍA DE MENSAJES	PRIORIDAD CAPA RED ATN	PRIORIDAD CORRESPONDIENTE DE LA SUBRED MÓVIL (véase nota 4)					
		SMAS	VDL MODO 2	VDL MODO 3	VDL MODO 4	VDL MODO 5	HFDL
Gestión de red/sistemas	14	14	Ver Nota 1	3	14	alta	14
Comunicaciones de socorro	13	14	Ver Nota 1	2	13	alta	14
Comunicaciones urgentes	12	14	Ver Nota 1	2	12	alta	14
Mensajes de alta prioridad relativos a la seguridad del vuelo	11	11	Ver Nota 1	2	11	alta	11
Mensajes de prioridad normal relativos a la seguridad del vuelo	10	11	Ver Nota 1	2	10	alta	11
Comunicaciones meteorológicas	9	8	Ver Nota 1	1	9	baja	8
Comunicaciones relativas a la regularidad del vuelo	8	7	Ver Nota 1	1	8	baja	7
Mensajes del servicio de información aeronáutica	7	6	Ver Nota 1	0	7	baja	6
Administración de red/sistemas	6	5	Ver Nota 1	0	6		5
Mensajes aeronáuticos administrativos	5	5	No permitida	No permitida	No permitida	No permitida	No permitida
[por asignar]	4	Por asignar	Por asignar	Por asignar	Por asignar	Por asignar	Por asignar
Comunicaciones de prioridad urgente administrativas y relativas a la Carta de las Naciones Unidas	3	3	No permitida	No permitida	No permitida	No permitida	No permitida
Comunicaciones de alta prioridad administrativas y de los Estados/gobiernos	2	2	No permitida	No permitida	No permitida	No permitida	No permitida
Comunicaciones administrativas de prioridad normal	1	1	No permitida	No permitida	No permitida	No permitida	No permitida
Comunicaciones administrativas de baja prioridad y comunicaciones aeronáuticas de los pasajeros	0	0	No permitida	No permitida	No permitida	No permitida	No permitida

*Nota 1: El VDL en modo 2 no tiene mecanismos específicos de prioridad de la subred.*

*Nota 2: En los SARPS SMAS se especifica la correspondencia entre las categorías de mensajes y la prioridad de la subred sin hacer referencia explícita a la prioridad de la capa de red ATN.*

*Nota 3: La expresión “no permitida” significa que solamente las comunicaciones relativas a la seguridad y regularidad del vuelo están autorizadas a pasar por esta subred, con arreglo a lo definido en los SARPS de la subred.*

*Nota 4: Se enumeran únicamente las subredes móviles para las cuales existen SARPS relativos a la subred y para las que explícitamente se proporciona apoyo en las disposiciones técnicas del sistema intermedio limítrofe (BIS) ATN.*

## **4.2 Servicio móvil aeronáutico por satélite (en ruta) – [SMAS - (R)]**

### **4.2.1 Generalidades**

- a) Todo sistema del servicio móvil por satélite destinado a proporcionar SMAS(R) se debe ajustar a los requisitos de este subcapítulo.
- b) Un sistema SMAS(R) debe dar apoyo al servicio de datos por paquetes o al servicio oral, o a ambos.
- c) Los requisitos de llevar instalado obligatoriamente a bordo el equipo del sistema SMAS(R), comprendido el nivel de capacidad del sistema, se establecerán mediante acuerdos nacionales de navegación aérea que especifiquen el espacio aéreo de operaciones y las fechas de aplicación de los requisitos de llevar instalado a bordo dicho equipo. El nivel de capacidad del sistema debe incluir la performance de la AES, el satélite y la GES.
- d) En los acuerdos mencionados en el párrafo anterior, se preverá un aviso con dos años de antelación como mínimo para hacer obligatorio que los sistemas estén instalados a bordo.

### **4.2.2 Características RF**

- a) Se debe planificar las frecuencias y al establecer los requisitos de espectro nacional o regional, que, según el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, los sistemas que proporcionan servicio móvil por satélite pueden utilizar el mismo espectro que el SMAS(R) sin que sea necesario que dichos sistemas ofrezcan servicios de seguridad operacional, pudiendo generar una reducción del espectro disponible para el SMAS (R). En este sentido es prioritario que se establezcan con las autoridades mecanismos apropiados para la protección del espectro aeronáutico, según se describe en el Apéndice 1 “Formato manual del CNSP”.
- b) Cuando se proporcionen comunicaciones SMAS(R), un sistema SMAS(R) debe funcionar únicamente en las bandas de frecuencia que estén deliberadamente atribuidas al SMAS(R) y protegidas por el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.
- c) En cuanto a las emisiones totales de la AES necesarias para mantener la eficacia proyectada del sistema, los operadores de dichas estaciones deben contar con un mecanismo para controlar y evitar la interferencia perjudicial en otros sistemas necesarios para apoyar la seguridad operacional y la regularidad de la navegación aérea, que estén instalados en la misma aeronave o en otras.
- d) Las emisiones de una AES del sistema SMAS(R) no debe causar interferencia perjudicial en otra AES que proporcione SMAS(R) a una aeronave diferente.
- e) El equipo AES debe funcionar adecuadamente en un entorno de interferencia que genere un cambio relativo acumulativo en la temperatura de ruido del receptor ( $\Delta T/T$ ) del 25%.

### 4.2.3 Especificaciones para el servicio móvil aeronáutico (en ruta) por satélite [SMAS (R)]

El CNSP debe asegurarse del cumplimiento de los parámetros y especificaciones técnicas del Sistema SMAS (R) establecidos en el Anexo 10, Volumen III, Parte I, Capítulo 4 secciones 4.3 a 4.6, según se indica:

- a) Prioridad y acceso preferente;
- b) Adquisición de señales y seguimiento;
- c) Requisitos de performance;
- d) Cobertura operacional designada;
- e) Notificación de fallas;
- f) Requisitos AES;
- g) Eficacia del servicio de datos por paquetes;
- h) Eficacia del servicio oral; y
- i) Seguridad.

### 4.2.4 Interfaces del sistema

- a) Un sistema SMAS(R) debe permitir a los usuarios de subred dirigir comunicaciones SMAS(R) a aeronaves específicas por medio de la dirección de aeronave de 24 bits de la OACI.
- b) Si el sistema proporciona servicio de datos por paquetes SMAS(R), entonces debe proporcionar una interfaz con la ATN.
- c) Si el sistema proporciona servicio de datos por paquetes SMAS(R), entonces debe ofrecer una función de notificación de conectividad (CN).

## 4.3 Enlace aeroterrestre de datos SSR en Modo S

### 4.3.1 Disposiciones generales

#### a) Categorías de mensaje

La subred en Modo S debe tramitar tan sólo comunicaciones aeronáuticas clasificadas en las categorías de seguridad de los vuelos y de regularidad de los vuelos según lo especificado en el Procedimiento Aeronáutico Gestión del Tránsito Aéreo DAP 11 00 Capítulo 11, sobre:

- 1) Los mensajes relativos a la seguridad de los vuelos:
  - 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); y
  - iv) Otros mensajes relativos a las aeronaves en vuelo o que estén a punto de salir.
- 2) Los mensajes relativos a la regularidad de los vuelos:
- 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; y
  - vi) Mensajes relativos a cambios del horario de operación de las aeronaves.

**b) Señales en el espacio**

Las características de las señales en el espacio de la sub-red en Modo S se ajustarán a las disposiciones que figuran en la sección 5.8 b) de esta Norma sobre sistemas con capacidad de Modo S.

**c) Independencia de códigos y de multietos**

La sub-red en Modo S debe tener la capacidad de transmitir datos digitales con independencia de códigos y de multietos.

**d) Transferencia de datos**

Los datos se deben transmitir por el enlace de datos en Modo S en forma de segmentos utilizándose, ya sean los protocolos de mensaje de longitud normal (SLM) o los protocolos de mensaje de longitud ampliada (ELM).

**e) Numeración de los bits**

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

**f) Bits no asignados**

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

**4.3.2 Especificaciones para el enlace aeroterrestre de datos SSR en Modo S**

El CNSP debe asegurarse del cumplimiento de los parámetros y especificaciones técnicas del Sistema SSR en Modo S, están establecidos en el Anexo 10, Volumen III, Parte I, Capítulo 5 secciones 5.2 – 5.4, según se indica:

- a) Tramas;
- b) Interfaces para intercambio de datos;
- c) Funcionamiento del DCE;
- d) Procesamiento de la capa de paquete en Modo S;
- e) Funcionamiento del XDCE;
- f) Procesamiento de servicios propios del Modo S;
- g) Gestión de la subred en Modo S;
- h) Tablas de estados del DCE y del XDCE; y
- i) Formatos de paquete en Modo S.

**4.4 Enlace digital aeroterrestre VHF (VDL)****4.4.1 Radiocanales y canales funcionales**

- a) Gama de radiofrecuencias de estación de aeronave

La estación de aeronave debe sintonizar con cualquiera de los canales de la gama considerada en la sección 4.4.3, en un plazo de 100 milisegundos a partir de la recepción de la orden de sintonización automática. Además, para el VDL en Modo 3, una estación de aeronave tendrá la capacidad de sintonizar con cualquier canal en la gama especificada considerada en la sección 4.4.3, en un plazo de 100 milisegundos después de la recepción de cualquier orden de sintonización.

b) Gama de radiofrecuencias de estación de tierra

La estación de tierra tendrá la capacidad de funcionar por su canal asignado en la gama de radiofrecuencias indicada en la sección 4.4.3.

c) Canal común de señalización

Se reservará la frecuencia de 136,975 MHz en todo el mundo como canal común de señalización (CSC), para el VDL en Modo 2.

#### 4.4.2 Capacidades del sistema

a) Transparencia de datos

El sistema VDL debe proporcionar transferencia de datos con independencia de códigos y multietos.

b) Radiodifusión

El sistema VDL debe proporcionar servicios de radiodifusión de datos por la capa de enlace (Modo 2) o servicios de radiodifusión de voz y de datos (Modo 3). En el caso del VDL en Modo 3, el servicio de radiodifusión de datos debe prestar apoyo a la capacidad de multidifusión por la red con origen en tierra.

c) Gestión de conexiones

El sistema VDL debe establecer y mantener un trayecto confiable de comunicaciones (mediante el requisito BER) entre la aeronave y el sistema terrestre, permitiendo, pero no requiriendo la intervención manual.

d) Transición a la red terrestre

Las aeronaves con equipo VDL deben efectuar la transición desde una estación terrestre a otra cuando lo exijan las circunstancias.

e) Capacidad de voz

El sistema VDL en Modo 3 debe prestar apoyo a un funcionamiento de voz transparente, simplex basado en el acceso al canal "escuchar antes de pulsar para hablar".

#### 4.4.3 Características del sistema aeroterrestre de comunicaciones de enlace digital VHF

a) Las radiofrecuencias se deben seleccionar entre las de la banda de 117,975 MHz a 137 MHz. La frecuencia más baja asignable será de 118,000 MHz y la más alta de 136,975 MHz. La separación entre frecuencias asignables (separación de canales) será de 25 kHz.

b) La polarización de las emisiones será vertical.

#### 4.4.4 Especificaciones para los sistemas VDL

El CNSP debe asegurarse del cumplimiento de los parámetros y especificaciones técnicas del Sistema VDL, están establecidos en el Anexo 10, "Volumen III, Parte I, Capítulo 6 secciones 6.2 – 6.9", según se indica y de acuerdo a lo establecido en 2.1, letra c) de la presente norma, adopta en su totalidad las especificaciones técnicas correspondientes a las características de los sistemas de las instalaciones VDL, tal como se indica en el Anexo 10 Volumen III para los siguientes aspectos:

- a) Características del sistema de la instalación de tierra;
- b) Características del sistema de la instalación de aeronave;
- c) Protocolos y servicios de la capa física;
- d) Protocolos y servicios de capa de enlace;
- e) Protocolos y servicios de capa de subred;
- f) Función de convergencia dependiente de la subred móvil VDL (SNDCF);
- g) Unidad de voz para Modo 3; y
- h) VDL en Modo 4.

#### 4.5 Red AFTN

##### 4.5.1 Especificaciones para la red AFTN

Los parámetros y especificaciones técnicas de la Red AFTN están establecidos en el Anexo 10, Volumen III, Parte I, Capítulo 8 secciones 8.2 – 8.6 según se indica:

- a) Disposiciones técnicas relativas a los aparatos y circuitos de teleimpresor utilizados en la red AFTN.
- b) Equipo terminal relacionado con los canales de radio teleimpresores aeronáuticos que trabajan en la banda de 2,5 – 30 MHz.
- c) Características de los circuitos AFS interregionales.
- d) Disposiciones técnicas relativas a la transmisión de mensajes ATS.
- e) Disposiciones técnicas relativas al intercambio internacional de datos entre centros terrestres a velocidades binarias medias y elevadas.

#### 4.6 Plan de direcciones de aeronave

##### 4.6.1 Plan de direcciones

- a) La dirección de aeronave debe ser una de las 16.777.214 direcciones de aeronave de 24 bits atribuidas por la OACI al Estado de matrícula o a la autoridad de registro de marca común y asignadas según lo prescrito en el Anexo 10, Volumen III en el Apéndice (Plan mundial para la atribución, asignación y aplicación de direcciones de aeronaves), del Capítulo 9.

- b) Se debe asignar direcciones de aeronave de 24 bits a los transpondedores que no sean de aeronave y que estén instalados en vehículos de superficie de aeródromo, obstáculos o dispositivos de detección de blancos en Modo S fijos con fines de vigilancia y/o seguimiento radar.
- c) Los transpondedores en Modo S utilizados en las condiciones específicas mencionadas en el párrafo anterior no deben tener ningún efecto negativo en la performance de los sistemas de vigilancia ATS y ACAS existentes.
- d) El Plan Mundial para la atribución, asignación y aplicación de direcciones de aeronave, se adoptan en su totalidad tal cual se indican en el Anexo 10, Volumen III en el Apéndice (Plan mundial para la atribución, asignación y aplicación de direcciones de aeronaves), del Capítulo 9.

## **4.7 Sistema de enlace de datos HF**

### **4.7.1 Arquitectura del sistema**

- a) El sistema HF DL consistirá en uno o más subsistemas de estación de tierra y de estación de aeronave que aplican el protocolo HF DL. En el sistema HF DL se debe incluir también un subsistema de gestión de tierra.
- b) El subsistema de estación de aeronave HF DL y el subsistema de estación de tierra HF DL deben contar con las siguientes funciones:
  - 1) Transmisión y recepción HF;
  - 2) Modulación y demodulación de datos; y
  - 3) Aplicación del protocolo y selección de frecuencias HF DL.

### **4.7.2 Cobertura operacional**

Las asignaciones de frecuencias para el HF DL deben estar protegidas en toda su área de cobertura operacional designada (DOC).

### **4.7.3 Especificaciones para los sistemas HF DL**

El CNSP debe asegurarse el cumplimiento de los parámetros y especificaciones técnicas de los sistemas de enlace de datos HF que están establecidos en el Anexo 10, Volumen III Parte I Capítulo 11, según se indica:

- a) Requisitos de transporte de equipo HF DL;
- b) Interconexión de redes de estación de tierra;
- c) Sincronización de la estación de tierra;
- d) Calidad de servicio;
- e) Protocolo de enlace de datos HF;
- f) Características RF de la capa física;
- g) Funciones de la capa física;
- h) Capa de enlace;

- i) Capa de subred;
- j) Subsistema de gestión de tierra:
  - 1) Funciones de gestión; y
  - 2) Intercambio de información para gestión y control.

#### **4.8 Transceptor de acceso universal (UAT)**

##### **4.8.1 Especificaciones para el transceptor de acceso universal (UAT)**

Los parámetros y especificaciones técnicas del transceptor de acceso universal en su totalidad están establecidos en el Anexo 10, Volumen III Parte I Capítulo 12, según se indica:

Transceptor de acceso universal (UAT):

- a) Definiciones y características generales del sistema;
- b) Características del sistema de la instalación terrestre;
- c) Características del sistema de la instalación de a bordo;
- d) Características de la capa física; y
- e) Textos de orientación.

#### **4.9 Sistemas de comunicaciones orales – Servicio móvil aeronáutico**

##### **4.9.1 Características del sistema aeroterrestre de comunicaciones VHF**

Las características del sistema aeroterrestre de comunicaciones VHF usado en el servicio aeronáutico internacional se deben ajustar a las especificaciones siguientes:

- a) Las emisiones radiotelefónicas serán portadoras de doble banda lateral (DBL) moduladas en amplitud (AM). La designación de emisión es A3E, como se especifica en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.
- b) Las emisiones no esenciales se mantendrán al valor más bajo que permitan el estado de la técnica y la naturaleza del servicio.
- c) Las radiofrecuencias utilizadas se deben seleccionar de la banda de 117,975 - 137 MHz. La separación entre frecuencias asignables (separación entre canales) y las tolerancias de frecuencia aplicables a los elementos de los sistemas serán las especificadas en el Capítulo 6 de la presente norma.
- d) La polarización para las emisiones debe ser vertical.

##### **4.9.2 Especificaciones para el servicio móvil aeronáutico**

Los parámetros y especificaciones técnicas del servicio móvil aeronáutico están establecidos en el Anexo 10, Volumen III Parte II Capítulo 2, según se indica:

- a) Características del sistema aeroterrestre de comunicaciones VHF;
- b) Características del sistema de la instalación terrestre;

- c) Características del sistema de la instalación de a bordo;
- d) Características del sistema de comunicaciones HF en banda lateral única (BLU) para su utilización en el servicio móvil aeronáutico; y
- e) Características del sistema de comunicación oral por satélite (SATVOICE).

#### 4.9.3 Sistema SELCAL

- a) Características:
  - 1) Código transmitido. Todo código transmitido se compondrá de dos impulsos de tono consecutivos, y cada impulso contendrá dos tonos transmitidos simultáneamente. Los impulsos serán de  $1,0 \pm 0,25$  s de duración, separados por un intervalo de  $0,2 \pm 0,1$  s;
  - 2) Estabilidad de frecuencia. La frecuencia de los tonos transmitidos se mantendrá con una tolerancia de  $\pm 0,15\%$  para que el decodificador de a bordo funcione apropiadamente;
  - 3) Distorsión. La distorsión de audio total de la señal RF transmitida no excederá del 15%;
  - 4) Estabilidad de nivel. Las señales RF transmitidas por la estación terrestre de radio contendrán, dentro de 3 dB, cantidades iguales de ambos tonos de modulación. La combinación de tonos debe resultar en una envolvente de modulación con un porcentaje nominal de modulación lo más alto posible, pero no inferior al 60%; y
  - 5) Los códigos transmitidos se compondrán de diversas combinaciones de los tonos enumerados en la Tabla 4-3. Los tonos están asignados por el color y una letra o un número conforme a los siguiente:

**Tabla 4-3**

**Tabla de tonos SELCAL designados por el color y una letra o un número**

Designación	Frecuencia (Hz)	Designación	Frecuencia (Hz)
Rojo A	312,6	Rojo T	329,2
Rojo B	346,7	Rojo U	365,2
Rojo C	384,6	Rojo V	405,0
Rojo D	426,6	Rojo W	449,3
Rojo E	473,2	Rojo X	498,3
Rojo F	524,8	Rojo Y	552,7
Rojo G	582,1	Rojo Z	613,1
Rojo H	645,7	Rojo 1	680,0
Rojo J	716,1	Rojo 2	754,2
Rojo K	794,3	Rojo 3	836,6
Rojo L	881,0	Rojo 4	927,9
Rojo M	977,2	Rojo 5	1029,2
Rojo P	1083,9	Rojo 6	1141,6
Rojo Q	1202,3	Rojo 7	1266,2
Rojo R	1333,5	Rojo 8	1404,4
Rojo S	1479,1	Rojo 9	1557,8

- b) Las estaciones aeronáuticas que se requieran para comunicarse con las aeronaves equipadas de SELCAL, deben tener codificadores SELCAL conformes a todos los tonos de la Tabla 4-3.
- c) Los códigos SELCAL que utilicen los tonos Rojo T a Rojo 9 que se dan en la Tabla 4-3 se asignarán únicamente a aeronaves equipadas de SELCAL con capacidad de recibir esos tonos.

#### **4.9.4 Circuitos orales aeronáuticos**

Las siguientes, son disposiciones técnicas relativas a la conmutación y señalización de los circuitos orales aeronáuticos internacionales para aplicaciones tierra-tierra:

- a) La utilización de conmutación y señalización para proporcionar circuitos orales destinados a interconectar dependencias ATS que no lo estén mediante circuitos especializados, debe efectuarse por acuerdo entre las administraciones interesadas.
- b) La conmutación y señalización de los circuitos orales aeronáuticos se debe realizaren base de acuerdos regionales de navegación aérea.

#### **4.9.5 Transmisor de localización de emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento**

Los parámetros y especificaciones técnicas del transmisor de localización de emergencia (ELT) están establecidos en el Anexo 10, Volumen III Parte II Capítulo 5”.

## CAPÍTULO 5

### SISTEMAS DE VIGILANCIA Y ANTICOLISIÓN

#### 5.1 Generalidades

Cuando se instale y mantenga en funcionamiento un SSR como ayuda para los servicios de tránsito aéreo, debe ajustarse a lo previsto en esta normativa, donde se describen las características de los transpondedores Modo A/C y Modo S. Las funciones de los transpondedores en Modos A/C están integradas en los transpondedores en Modo S.

#### 5.2 Radar primario de vigilancia (PSR)

El radar primario opera radiando altos niveles de energía electromagnética y detectando la presencia y características de los ecos que retornan de los objetos reflejados. La detección de objetivos se basa totalmente en la recepción de energía reflejada; no depende de la energía radiada por el objetivo en sí, es decir, no se requiere contar con equipamiento a bordo de la aeronave.

#### 5.3 Radar secundario de vigilancia (SSR) modos de interrogación (tierra a aire)

Las aplicaciones de cada modo serán las siguientes:

- a) Modo A — para obtener respuestas de transpondedor para fines de identificación y vigilancia.
- b) Modo C — para obtener respuestas de transpondedor para transmisión automática de presión de altitud y para fines de vigilancia.
- c) Intermodo
  - 1) Llamada general en Modos A/C/S: Para obtener respuestas para vigilancia de transpondedores en Modos A/C y para la adquisición de transpondedores en Modo S.
  - 2) Llamada general en Modos A/C solamente: Para obtener respuestas para vigilancia de transpondedores en Modos A/C. Los transpondedores en Modo S no responden a esta llamada.
- d) Modo S
  - 1) Llamada general en Modo S solamente: Para obtener respuestas para fines de adquisición de transpondedores en Modo S.
  - 2) Radiodifusión: Para transmitir información a todos los transpondedores en Modo S. No se obtienen respuestas.

- 3) Llamada selectiva: Para vigilancia de determinados transpondedores en Modo S y para comunicación con ellos. Para cada interrogación, se obtiene una respuesta solamente del transpondedor al que se ha dirigido una interrogación exclusiva.

#### **5.4 Asignación de códigos**

- a) La asignación de códigos para el identificador de interrogador (II), 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.
- b) La asignación de códigos para el identificador de vigilancia (SI), cuando sean necesarios en zonas de cobertura superpuesta, será objeto de acuerdos regionales de navegación aérea. La facilidad de bloqueo SI sólo puede utilizarse si todos los transpondedores en Modo S dentro de la zona de cobertura están equipados para este fin.
- c) En las áreas en las que una mejor identificación de las aeronaves sea necesaria para perfeccionar la efectividad del sistema ATC, las instalaciones terrestres SSR que posean las características del Modo S deben contar con la capacidad de identificación de aeronaves. La notificación correspondiente a la identificación de aeronaves mediante enlaces de datos en Modo S constituye un medio para la identificación sin ambigüedad de aeronaves con equipo adecuado.

#### **5.5 Interrogación de mando de supresión de lóbulos laterales**

- a) Debe proporcionarse supresión de lóbulos laterales de conformidad con las disposiciones de 5.8 letra a), de la presente Normativa, de todas las interrogaciones en Modo A, Modo C e intermodo.
- b) Se suprimirán los lóbulos laterales, de conformidad con las disposiciones de 5.8 letra b), de la presente Norma, de todas las interrogaciones de llamada general en Modo S solamente.

#### **5.6 Transpondedor (aire a tierra)**

Los parámetros y especificaciones técnicas del transpondedor están establecidos en el Anexo 10, Volumen IV Capítulos 2 y 3, según se indica:

- a) Modos de respuesta del transpondedor (aire a tierra);
- b) Códigos de respuesta en Modo A (impulsos de información); y
- c) Capacidad del equipo en modo S de a bordo.

## 5.7 Operación de los controles de transpondedor

- a) Los controles de transpondedor cuya operación en vuelo no se prevé, no deben ser directamente accesibles a la tripulación de vuelo.
- b) La operación de los controles de transpondedor, que se prevé utilizar durante el vuelo, debería evaluarse para asegurar que dichos controles son lógicos y tolerantes al error humano. En particular, cuando las funciones del transpondedor se integran con controles de otros sistemas, el fabricante debería asegurar que se minimiza la conmutación no intencional de modo de transpondedor (es decir se minimiza un estado operacional a “STANDBY” u “OFF”).
- c) En todo momento, la tripulación de vuelo debería tener acceso a la información sobre el estado de funcionamiento del transpondedor.

## 5.8 Características del sistema de radar secundario de vigilancia (SSR)

- a) Los parámetros y especificaciones técnicas del Sistema SSR con capacidad Modo A y Modo C solamente, están establecidos en el Anexo 10, Volumen IV Capítulo 3 sección 3.1.1, según se indica:
  - 1) Radiofrecuencias (tierra a aire) de interrogación y control (supresión de los lóbulos laterales de la interrogación);
  - 2) Frecuencia portadora de respuesta (aire a tierra);
  - 3) Polarización;
  - 4) Modos de interrogación (señales en el espacio);
  - 5) Características de las transmisiones de control e interrogación (supresión de los lóbulos laterales de interrogación – señales en el espacio);
  - 6) Características de la transmisión de respuesta (señales en el espacio);
  - 7) Características técnicas de los transpondedores con funciones de modo A y modo C solamente;
  - 8) Características técnicas de los interrogadores terrestres con funciones Modo A y Modo C solamente;
  - 9) Diagrama de campo radiado del interrogador;
  - 10) Monitor del interrogador; y
  - 11) Radiaciones y respuestas no esenciales.
- b) Los parámetros y especificaciones técnicas del Sistema SSR con capacidad Modo S, están establecidos en el Anexo 10, Volumen IV Capítulo 3 sección 3.1.2, según se indica:
  - 1) Características de las señales en el espacio de la interrogación;
  - 2) Características de las señales en el espacio de las respuestas;
  - 3) Estructura de datos en Modo S;

- 4) Protocolo general de interrogación- respuesta;
- 5) Transacciones en intermodo y de llamada general de Modo S;
- 6) Transacciones de vigilancia dirigida y de comunicaciones de longitud normal;
- 7) Transacciones de comunicaciones de longitud ampliada;
- 8) Transacciones de servicios aire- aire y de señales espontáneas;
- 9) Protocolo de identificación de aeronave;
- 10) Características esenciales de los transpondedores SSR en Modo S;
- 11) Características esenciales de los interrogadores de tierra.

### **5.9 Disposiciones y características generales del ACAS**

- a) El Anexo 10, "Volumen IV, Capítulo 4", incluye una nota introductoria relacionada con la incorporación de los parámetros y especificaciones técnicas del ACAS X.
- b) Los parámetros y especificaciones técnicas del ACAS I están establecidos en el Anexo 10, Volumen IV Capítulo 4 sección 4.2, según se indica:
  - 1) Requisitos funcionales;
  - 2) Formato de señal; y
  - 3) Control de interferencias.
- c) Los parámetros y especificaciones técnicas del ACAS II y ACAS III están establecidos en el Anexo 10, Volumen IV Capítulo 4 sección 4.3, según se indica:
  - 1) Requisitos funcionales;
  - 2) Requisitos de eficacia de la función de vigilancia;
  - 3) Avisos de tránsito (TA);
  - 4) Detección de amenazas;
  - 5) Avisos de resolución (RA);
  - 6) Coordinación y comunicaciones;
  - 7) Protocolos ACAS;
  - 8) Formatos de señal;
  - 9) Características del equipo ACAS;
  - 10) Función monitora;
  - 11) Requisitos de los transpondedores en Modo S que se utilizan con el ACAS;  
y
  - 12) Indicaciones a la tripulación de vuelo.

**5.10 Performance de la lógica de anticolidión del ACAS II**

Los parámetros y especificaciones técnicas correspondientes a la lógica de anticolidión del ACAS II están establecidos en el Anexo 10, Volumen IV Capítulo 4 sección 4.4, según se indica:

- a) Definiciones relativas a la performance de la lógica anticolidión;
- b) Condiciones en que se aplican los requisitos;
- c) Reducción del riesgo de colisión;
- d) Compatibilidad con la gestión del tránsito aéreo; y
- e) Valor relativo de objetivos en conflicto.

**5.11 Uso por el ACAS de señales espontáneas ampliadas**

Los parámetros y especificaciones técnicas correspondientes al uso por el ACAS de las señales espontáneas ampliadas están establecidos en el Anexo 10, Volumen IV Capítulo 4 sección 4.5, según se indica:

- a) Vigilancia híbrida ACAS utilizando datos de posición de señales espontáneas ampliadas.
- b) Funcionamiento del ACAS con receptor de MTL mejorado.

**5.12 Señales espontáneas ampliadas en Modo S**

Los parámetros y especificaciones técnicas correspondientes a las señales espontáneas ampliadas en Modo S, están establecidos en el Anexo 10, Volumen IV Capítulo 5, según se indica:

- a) Características del sistema transmisor de señales espontáneas ampliadas en Modo S.
- b) Características del sistema receptor de señales espontáneas ampliadas en Modo S (ADS-B IN y TIS- B IN).
- c) Interfuncionamiento.

**5.13 Sistemas de multilateración**

Los parámetros y especificaciones técnicas correspondientes a los sistemas de multilateración, están establecidos en el Anexo 10, Volumen IV Capítulo 6, según se indica:

- a) Los sistemas de multilateración (MLAT) utilizan la diferencia en el tiempo de llegada (TDOA) de las transmisiones de un transpondedor SSR (o de las transmisiones de las señales espontáneas ampliadas de un dispositivo que no es transpondedor) entre varios receptores en tierra para determinar la posición de una aeronave (o vehículo terrestre). Un sistema de multilateración puede ser:

- 1) Pasivo, pues utiliza respuestas del transpondedor a otras interrogaciones o transmisiones de señales espontáneas;
  - 2) Activo, en cuyo caso el sistema mismo interroga a la aeronave en el área de cobertura; o
  - 3) Una combinación de 1) y 2).
- b) Las especificaciones en el Anexo 10, Volumen IV Capítulo 6 secciones 6.2 - 6.4", hacen referencia a:
- 1) Requisitos funcionales;
  - 2) Protección del ambiente de radiofrecuencias; y
  - 3) Requisitos de performance.

#### **5.14 Requisitos técnicos para aplicaciones de vigilancia a bordo**

- a) Las aplicaciones de vigilancia de a bordo se basan en aeronaves que reciben y utilizan la información de los mensajes ADS-B transmitidos por otras aeronaves/vehículos o estaciones terrestres. Se designa como ADS-B/TIS-B IN la capacidad de una aeronave para recibir y utilizar la información de los mensajes ADS-B/TIS-B.
- b) Las aplicaciones iniciales de vigilancia de a bordo utilizan mensajes ADS-B en señales espontáneas ampliadas de 1.090 MHz para la toma de conciencia de la situación del tránsito (ATSA) y se espera que incluyan "procedimientos en fila" y "separación visual mejorada en la aproximación".
- c) Las especificaciones en el Anexo 10, Volumen IV Capítulo 7, hacen referencia a:
  - 1) Funciones de datos sobre el tránsito; y
  - 2) Presentación del tránsito en pantalla.

#### **5.15 Sistema ADS-B**

ADS-B proporciona la identificación, posición, altitud, velocidad y otra información de una aeronave a cualquier receptor (aéreo o terrestre) dentro de su alcance. La posición/velocidad de la aeronave emitida se basa normalmente en el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) y se transmite al menos una vez por segundo.

**CAPÍTULO 6****UTILIZACIÓN DEL ESPECTRO DE RADIOFRECUENCIAS AERONÁUTICAS****6.1 Frecuencias de socorro**

Las especificaciones en el Anexo 10, Volumen V Capítulo 2, hacen referencia a:

- a) Frecuencias de los ELT para búsqueda y salvamento.

Todos los transmisores de localización de emergencia deben operar de acuerdo con las normas de las DAN 121 y 135 Vol I y II según corresponda, funcionando tanto en 406 MHz como en 121,500 MHz.

- b) Frecuencias de búsqueda y salvamento.

Cuando sea necesario utilizar altas frecuencias para búsqueda y salvamento, para fines de coordinación en el lugar del accidente, se deben emplear las frecuencias de 3 023 KHz y 5 680 KHz.

**6.2 Utilización de frecuencias de menos de 30 Mhz**

- a) En el servicio móvil aeronáutico, para las comunicaciones radiotelefónicas que utilicen radiofrecuencias inferiores a 30 MHz comprendidas en las bandas adjudicadas exclusivamente al servicio móvil aeronáutico (R), se empleará simplex de canal único.
- b) Las especificaciones del Anexo 10, Volumen V Capítulo 3, hacen referencia a:
  - 1) Asignación de canales de banda lateral única;
  - 2) Asignación de frecuencias para las comunicaciones del control de operaciones aeronáuticas.

**6.3 Utilización de frecuencias en la banda aeronáutica VHF**

- a) La adjudicación general de la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz será la que se indica en la siguiente tabla:

**TABLA 6-1**  
**TABLA DE ADJUDICACIÓN DE SUB BANDAS VHF**

<b>TABLA DE ADJUDICACIÓN DE SUB BANDAS VHF</b>		
<b>Sub banda de frecuencias</b>	<b>Utilización mundial</b>	<b>Aplicación (*)</b>
118,00 - 118,925	Nacional/ internacional	TWR
119,000 - 121,375	Nacional/ internacional	APP
121,5	Frecuencia de emergencia	Frecuencia de emergencia
121,60 - 121,975	Nacional/ internacional	SMC
122,00 - 123,05	Nacional	--
123,1	Frecuencia auxiliar SAR	Frecuencia auxiliar SAR
123,15 - 123,675	Nacional	--
123,45	Comunicaciones aire – aire	Comunicaciones aire- aire
123,70 - 126,675	Nacional/internacional	ACC
126,70 - 127,575	Nacional/internacional	Fines generales (GP)
127,60 - 127,90	Nacional/internacional	VOLMET / ATIS
127,950 - 128,80	Nacional/internacional	ACC
128,850 - 129,850	Nacional/internacional	APP
129,90 - 132,025	Nacional/internacional	AOC
132,050 - 132,950	Nacional/internacional	VOLMET / ATIS
133,00 - 135,950	Nacional/internacional	ACC
136,00 - 136,875	Nacional/internacional	--
136,90 - 136,975	Nacional/internacional	Reservada para VDL
(*) Con la excepción de 123,45 MHz que también se utiliza como canal mundial de comunicaciones aire- aire		

- b) En la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz, la frecuencia más baja asignable será la de 118,000 MHz y la más alta de 136,975 MHz.
- c) Los requisitos de llevar a bordo obligatoriamente equipo diseñado especialmente para el VDL Modo 2, VDL Modo 3 y VDL Modo 4 se establecerán en virtud de acuerdos regionales de navegación aérea en los que se especifique el espacio aéreo en que se aplicarán y el calendario de fechas de implantación para llevar a bordo el equipo, incluido el plazo de preparación apropiado, debiendo estipularse un aviso de 2 años mínimos de antelación.

#### 6.4 Frecuencias usadas para determinadas funciones. Canal de emergencia

El canal de emergencia (121,500 MHz) se debe usar únicamente para verdaderos fines de emergencia, tal como se detalla en forma general a continuación:

- a) Para facilitar un canal de comunicaciones 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.

#### 6.5 Disposición de la frecuencia de emergencia

- a) La frecuencia de emergencia 121,500 MHz debe encontrarse disponibles y operando en:
  - 1) Todos los centros de control de área y centros de información de vuelo;
  - 2) Torres de control de aeródromo y dependencias de control de aproximación que sirvan a aeródromos internacionales y a aeródromos internacionales de alternativa; y
- b) Se debe mantener la escucha continua en el canal de emergencia durante las horas de servicio de las dependencias en que esté instalado el equipo correspondiente.
- c) Se dispondrá del canal de emergencia a base de operación en simplex de canal único.
- d) El canal de emergencia (121,500 MHz) debe estar disponible únicamente con las características contenidas en 4.9.1.

## 6.6 Canal de comunicaciones aire - aire

- a) Se debe disponer de un canal de comunicaciones VHF aire a aire en la frecuencia de 123,450 MHz que permita que las aeronaves que vuelen por zonas remotas y oceánicas, y que se hallen fuera del alcance de las estaciones VHF terrestres, puedan intercambiar la información operacional necesaria que facilite la solución de dificultades operacionales.
- b) En las zonas remotas o en las áreas oceánicas situadas fuera del alcance de las estaciones VHF de tierra, el canal de comunicaciones VHF aire a aire en la frecuencia de 123,45 MHz debe estar disponible únicamente con las características contenidas en 4.9.1.

## 6.7 Canales comunes de señalización para VDL

- a) La frecuencia 136,975 MHz se reserva a nivel mundial para proporcionar un canal común de señalización (CSC) para el enlace digital VHF en Modo 2 (VDL Modo 2). Este CSC utiliza el esquema de modulación VDL Modo 2 y acceso múltiple por detección de la portadora (CSMA).
- b) Canales comunes de señalización para VDL Modo 4. En las áreas donde se haya implantado el VDL Modo 4, las frecuencias 136,925 MHz y 113,250 MHz se proporcionarán como canales comunes de señalización (CSC) para el enlace digital VHF en Modo 4 (VDL Modo 4). Estos CSC utilizan el esquema de modulación VDL Modo 4.

## 6.8 Frecuencias auxiliares para las operaciones de búsqueda y salvamento

- a) Cuando se establezca un requisito en cuanto al empleo de una frecuencia auxiliar de 121,500 MHz, tal como se describe en la sección 6.4, debe utilizarse la frecuencia de 123,100 MHz.
- b) El canal auxiliar de búsqueda y salvamento (123,100 MHz) está disponible únicamente con las características contenidas en el Anexo 10, Volumen V, Capítulo 4 sección 4.1.3.4 (25 kHz).

## 6.9 Disposiciones relativas al despliegue de frecuencias VHF y para evitar interferencias perjudiciales

- a) Salvo cuando operacionalmente sea necesario utilizar frecuencias comunes para grupos de instalaciones, la separación geográfica entre instalaciones que funcionan en la misma frecuencia será tal que el volumen de servicio protegido de una instalación estará separado del volumen de servicio protegido de la otra instalación por una distancia que no sea inferior a la que se requiere para proporcionar una relación de señal deseada a no deseada de 20 dB o por una distancia de separación que no sea inferior a la suma de las distancias hasta el horizonte radioeléctrico conexo de cada volumen de servicio, tomándose de ambos valores el menor.

- b) En las áreas en las que la congestión de asignaciones de frecuencias es grave o se prevé que lo sea, y salvo cuando operacionalmente sea necesario utilizar frecuencias comunes para grupos de instalaciones, la separación geográfica entre instalaciones que funcionan en la misma frecuencia será tal que el volumen de servicio protegido de una instalación estará separado del volumen de servicio protegido de la otra instalación por una distancia que no sea inferior a la que se requiere para proporcionar una relación de señal deseada a no deseada de 14 dB o por una distancia de separación que no sea inferior a la suma de las distancias hasta el horizonte radioeléctrico conexo de cada volumen de servicio, tomándose de ambos valores el menor. Esta disposición se aplicará de conformidad con un acuerdo regional de navegación aérea.
- c) La separación geográfica entre instalaciones que funcionen en canales adyacentes será tal que los puntos en el borde del volumen de servicio protegido de cada instalación estén separados por una distancia suficiente para garantizar operaciones libres de interferencia perjudicial.
- d) 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.
- e) La altura de protección que deba aplicarse a funciones o instalaciones específicas se determinará regionalmente, teniendo en cuenta los factores siguientes:
  - 1) La naturaleza del servicio que vaya a prestarse;
  - 2) La configuración del tránsito aéreo de que se trate;
  - 3) La distribución del tráfico de comunicaciones;
  - 4) la disponibilidad de canales de frecuencias en el equipo de a bordo; y
  - 5) El probable desarrollo futuro.
- f) La separación geográfica entre estaciones VOLMET VHF será tal que permita realizar con seguridad operaciones libres de interferencia perjudicial en todo el volumen de servicio protegido de cada estación VOLMET.
- g) A fin de evitar interferencia perjudicial en otras estaciones, la cobertura de comunicación proporcionada por un transmisor VHF terrestre se mantendrá al mínimo compatible correspondiente a su función.
- h) Para el caso de las aplicaciones aire-tierra, estos criterios son los mismos que se muestran en el Adjunto F del Plan de Navegación Aérea de la Región Sudamericana, Documento 8733 de la OACI, que se muestran a continuación:

TABLA 6-2

## DISPOSICIONES RELATIVAS A LA COBERTURA DE INSTALACIONES VHF

COMUNICACIÓN AIRE / TIERRA PARA	SÍMBOLO	COBERTURA OPERACIONAL DESIGNADA		SEPARACIÓN GEOGRÁFICA MÍNIMA (NM)	SEPARACIÓN DE CANALES ADYACENTES (NM)
		NM	Hasta m (ft)		
Control de aeródromo	TWR	25	1.200	175	50
Control del movimiento en la superficie	SMC	Límites del aeródromo	Superficie	25	25
Control de aproximación hasta FL 450	APP/U	150	13.700 (45.000)	820	180
Control de aproximación hasta FL 250	APP/I	75	7.600 (25.000)	550	95
Control de aproximación hasta FL 120	APP/L	50	3.650 (12.000)	370	60
Control de área hasta FL 450	AC/U	Dentro del área más de 50 NM	13.700 (45.000)	520 entre límites de áreas de servicio	180 entre límites de áreas de servicio
Control de área hasta FL 250	AC/L	Dentro del área más de 50 NM	7.600 (25.000)	390 entre límites de áreas de servicio	95 entre límites de áreas de servicio
Operaciones SST de alto nivel o VHF/ER	AC/R	Se determinará	20.000 (66.000)	1.300	350
VOLMET hasta FL 450	V	Omnidireccional máximo disponible	13.700 (45.000)	520	180

## i) Sistemas VOR

En el caso de VOR requeridos para prestar servicios a los vuelos hasta el nivel FL 450 (aplicándose una separación entre canales de 100 kHz en las decenas impares de un megahercio en la banda de 111,975 – 117,975 MHz), debería utilizarse una separación geográfica de 550 NM para la asignación de frecuencias co-canal y de 220 NM para asignación de frecuencias a canal adyacente. En el caso de VOR en áreas congestionadas en las que funcionan antiguos receptores (con una separación entre canales de 100 kHz) en un entorno de separación entre canales de frecuencia mixta de 100 kHz – 50 kHz, la separación geográfica para canales adyacentes debería ser superior a 500 NM. En tales casos, los volúmenes reducidos de servicio y las separaciones geográficas aplicadas serán los siguientes:

**TABLA 6-3**  
**SEPARACIÓN PARA ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS CO-CANAL Y CANAL ADYACENTE.**

CLASE DE INSTALACIÓN	VOLUMEN DEL ESPACIO AÉREO CON PROTECCIÓN DE FRECUENCIAS	SEPARACIÓN MÍNIMA CO-CANAL	SEPARACIÓN MÍNIMA DE CANAL ADYACENTE
Terminal	Radio de 25 NM (46 km) hasta (3.658 m) 12.000 ft por encima del nivel medio del mar (MSL)	130 NM (241 km)	30 NM (56 km)
Baja	Radio de 40 NM (74 km) hasta (5.486 m) 18.000 ft MSL	185 NM (343 km)	50 NM (83 km)
Alta	Radio de 130 NM (241 km) hasta (13.716 m) 45.000 ft MSL	390 NM (722 km)	150 NM (275 km)

- j) La sub-banda 108–111,975 MHz está compartida entre el ILS y el localizador VOR en una disposición entrelazada de frecuencias (108,1 y 108,15 MHz para ILS, 108; 108,05; 108,2 y 108,25 MHz para VOR, etc.). La separación de canales es de 50 kHz o de 100 kHz, dependiendo de los acuerdos y las necesidades regionales.

#### 6.10 Utilización de frecuencias de más de 30 Mhz

Todos los aspectos que no se consideran en este capítulo, se deben adoptar de manera integral de acuerdo a lo indicado en el Anexo 10, Volumen V Capítulo 4, en cuanto a los siguientes aspectos:

- Utilización de la banda de frecuencia de 117,975 – 137,000 MHz;
- Utilización de la banda de frecuencias de 108 – 117,975 MHz;
- Utilización de la banda de frecuencias de 960- 1 215 MHz para el DME; y
- Utilización en la banda de frecuencias de 5 030,4 – 5 150,0 MHz.

## APÉNDICE 1

### FORMATO MANUALES DEL CNSP

El MCNSP y los MADE CNS debe contener, como mínimo, la siguiente estructura:

#### **1.1 MCNSP**

##### **1.1.1 Organización**

- a) Marco Legal definir fusión.
- b) Documentos referenciales.
- c) Descripción de la estructura organizativa.
- d) Misión.
- e) Visión.
- f) Posiciones de los principales puestos/cargos.
- g) Descripción curricular.

##### **1.1.2 Operativa**

- a) Descripción de los Sistemas CNS a su cargo.
- b) Declaración de cumplimiento del Plan Nacional de Navegación Aérea.
- c) Listado de la asignación y uso de las frecuencias aeronáuticas del espectro radioeléctrico.
- d) Listado y uso del direccionamiento IP OACI o en su defecto el de uso doméstico.

##### **1.1.3 RR HH**

- a) Descripción del Perfil y desempeño del cargo del especialista en sistemas electrónicos para la seguridad operacional del tránsito aéreo.
- b) Políticas y procedimientos referentes a Recursos Humanos.
- c) Programa de instrucción del personal especialista en sistemas electrónicos para la seguridad operacional del tránsito aéreo.
- d) Plan de instrucción y registros del personal especialista en sistemas electrónicos para la seguridad operacional del tránsito aéreo.
- e) Evaluación de competencia del personal especialista en sistemas electrónicos para la seguridad operacional del tránsito aéreo.

##### **1.1.4 MDCNS**

- a) Descripción de puestos y funciones.
- b) Manuales de mantenimiento de los sistemas / equipos y registros de disponibilidad / confiabilidad.
- c) Registros de actividades y novedades.

- d) Plan de mantenimiento y su respectivo cronograma de acuerdo con los manuales del fabricante.
- e) Registros.
- f) Procedimientos de acuerdo con los manuales del fabricante, Registros.
- g) Plan de calibración y certificados de los instrumentos de medición.
- h) Procedimientos de coordinación.
- i) Sistema de gestión de la calidad y su interacción con el SMS del ATS.
- j) Cartas de acuerdos y MOU del CNSP.
- k) Descripción de los sistemas CNS a su cargo, sus responsables y capacidad de personal especialista en sistemas electrónicos para la seguridad operacional del tránsito aéreo.
- l) Listado y registros de instrucción y entrenamiento en el puesto de trabajo (OJT) del personal especialista en sistemas electrónicos para la seguridad operacional del tránsito aéreo.
- m) Registro de partes y repuestos.
- n) Planes de contingencia.
- o) Políticas de seguridad de la información.
- p) Control de registros y documentos.

**APÉNDICE 2****FORMATO DE PROCEDIMIENTOS DE COORDINACIÓN ENTRE DEPENDENCIAS CNSP Y DEMÁS DEPENDENCIAS ANSP**

Los requisitos mínimos que deben contener estos procedimientos documentados son:

- a) Carátula.
- b) Firmas de elaboración.
- c) Índice.
- d) Control de cambios.
- e) Objetivo.
- f) Revisiones.
- g) Alcance.
- h) Responsables.
- i) Base legal.
- j) Requisitos reglamentarios.
- k) Descripción de recursos humanos y tecnológicos.
- l) Descripción de actividades.
- m) Acrónimos y definiciones.
- n) Listado de contactos por dependencia.

A continuación, se describe un modelo de procedimiento de coordinación de actividades entre las dependencias ATSP con la dependencia CNSP.

**ACTIVIDAD 1: Reporte de falla o deficiencia de equipos del personal de las dependencias ATSP al personal de la dependencia CNSP**

- a) Mediante los medios de coordinación acordados el personal ATSP comunicará de inmediato al encargado CNSP, la falla o deficiencia de los equipos y/o sistemas de aeronavegación, describiéndola de manera precisa, identificando el equipo y/o servicio afectado y la hora del evento. El personal ATSP registrará el reporte del evento en su hoja de guardia y, de ser el caso, enviará el mensaje AFTN a la dirección AFTN YYYYXXX y/o gestionará la emisión del NOTAM respectivo.

Dependiendo del impacto operacional del evento, la dependencia ATSP informará al Jefe de los Servicios de Tránsito Aéreo, o quien haga sus veces, para que brinde el soporte y acciones necesarias, sean estas suspensión total o parcial de un servicio, procedimientos, emisión de NOTAM, entre otros.

De existir una suspensión de cualquier tipo al servicio, el Jefe ATSP deberá comunicar de inmediato a la Autoridad Aeronáutica, explicando las razones que conllevaron a esta acción.

- b) El responsable CNSP efectuará las verificaciones y pruebas técnicas para confirmar e identificar la falla o anomalía reportada, realizando las correcciones necesarias en los equipos y/o sistema para restaurar el servicio (cambio a equipo de respaldo, reparaciones, etc.) e informará a través de los medios de coordinación a la dependencia ATSP correspondiente los resultados de su intervención técnica y solicitará las verificaciones operacionales, registrándose en las hojas de guardia de ambos lo actuado con la indicación de la hora.

Dependiendo del impacto técnico-operacional del evento, el Técnico informará a sus superiores, para que se brinde el soporte y/o efectúe acciones necesarias.

- c) La dependencia ATSP, luego de efectuada las verificaciones y en caso de que se haya normalizado la operatividad de los equipos o sistemas, comunicará del hecho al responsable CNSP y, de ser caso, transmitirá el mensaje AFTN a la dirección YYYYXXXX y/o gestionará la emisión del NOTAM correspondiente.
- d) En caso de que la intervención técnica haya resuelto a nivel de sistema la falla o anomalía y como tal se haya restaurado el servicio operativo, pero aún continúen con falla o anomalía uno o varios equipos, corresponde al responsable Técnico generar el mensaje AFTN a la dirección YYYYXXXX reportando tal situación para su registro. De igual manera, cuando los equipos estén reparados y como tal disponible para el servicio, el Supervisor Técnico deberá comunicar a la dirección AFTN mencionada este hecho.
- e) En base a los mensajes AFTN o NOTAM antes citados, la falla o anomalía reportada será registrada en el "Informe de Inoperatividad de Equipos de Aeronavegación a Nivel Nacional" o documento respectivo conteniendo las fechas y horas del inicio y fin del evento, conjuntamente con los demás datos establecidos en el Parte mencionado.

Es responsabilidad del Supervisor o Coordinador de la dependencia ATSP y del responsable CNSP asegurarse que dicho Informe refleje con exactitud la realidad, caso contrario deben gestionar su corrección.

- f) El responsable CNSP remitirá el Informe Técnico de la falla o anomalía a los superiores correspondientes.

**ACTIVIDAD 2: Coordinación para caso de mantenimiento preventivo o reparación programada de equipos o sistemas**

- a) De acuerdo con el cronograma de mantenimiento preventivo o reparación de los equipos y sistemas de aeronavegación y con la debida anticipación, el responsable CNSP comunicará a la dependencia ATSP de las tareas de mantenimiento o reparación a efectuar, su impacto operacional y el horario estimado de afectación.
- b) En función de las condiciones del servicio ATSP, la dependencia ATSP comunicará y autorizará al personal de la dependencia CNSP la hora y período para la ejecución de las labores de mantenimiento o reparación y, de ser el caso, emitirá o gestionará el mensaje AFTN y/o el NOTAM respectivo.
- c) Culminada las labores de mantenimiento, el personal de la dependencia CNSP comunicará los resultados a la dependencia ATSP, informando sobre la restitución al servicio del equipo o sistema a fin de que efectúe las pruebas operacionales del caso. Ambas registrarán lo actuado, precisando la hora de culminación y el estado del servicio.
- d) El responsable CNSP mantendrá informado al Jefe de equipo o área competentes de la Gerencia Técnica, con la debida anticipación de las actividades a ejecutar, así como de su desarrollo y culminación. De ser necesario informará a la dependencia ATSP el desarrollo de las actividades.
- e) En caso de que el mantenimiento efectuado conlleve a la interrupción de servicios ATSP, la dependencia ATSP deberá emitir los mensajes AFTN a la Dirección YYYYXXXX al inicio y a la finalización de la interrupción, para que el Supervisor Técnico gestione su correspondiente registro en el parte antes citado.

**ACTIVIDAD 3: Verificación de la operatividad de los equipos y sistemas**

- a) La dependencia ATSP al inicio de su turno verificará la operatividad de los equipos y sistemas de aeronavegación con los que presta servicio, y registrará el resultado en su reporte de Turno. En caso de observar falla o anomalía comunicará de inmediato al responsable CNSP, siguiendo el procedimiento correspondiente.
- b) El responsable CNSP que corresponda, al inicio y culminación de su turno verificará la operatividad de los equipos y sistemas con los que se brinda el servicio, y registrará el resultado en su Reporte de Turno. En caso de observar falla o anomalía comunicará de inmediato a la dependencia ATSP, siguiendo el procedimiento correspondiente.

- c) El responsable CNSP durante el desarrollo de su turno verificará la operatividad de los equipos de grabación de las comunicaciones orales ATSP, así como el registro de las señales en los diferentes canales, registrando el resultado en el formato establecido. De ser necesario, solicitará a la dependencia ATSP efectuar cuentas de prueba para verificar su correcto registro en los equipos de grabación.
- d) El responsable CNSP durante el desarrollo de su turno verificará la operatividad de los equipos de grabación de los mensajes AFTN y de información de las SDD/FDD, registrando el resultado en el formato establecido.

**ACTIVIDAD 4: Verificación de Indicadores de Estado y Controles Remotos de equipos de Radioayudas en la Torre de Control**

- a) La dependencia ATSP al inicio y durante el desarrollo de su turno mantendrá atención sobre las señales luminosas y/o audibles de los indicadores de Estado de los equipos de Radioayudas asociados a la TWR. En caso de observar falla o anomalía comunicará de inmediato al responsable CNSP, siguiendo el procedimiento correspondiente.
- b) El responsable CNSP al inicio y durante el desarrollo de su turno mantendrá seguimiento sobre la operatividad de los Indicadores de Estado y/o Control Remoto de los equipos de Radioayudas asociados a la TWR. En caso de observar falla o anomalía comunicará de inmediato a la dependencia ATSP, siguiendo el procedimiento correspondiente.

**ACTIVIDAD 5: Custodia de las unidades de almacenamiento externo de las grabaciones orales ATSP y de datos**

- a) El responsable CNSPP, luego de extraer de los equipos de grabación los medios externos que contienen almacenado la información de las comunicaciones orales ATSP y de datos de los SDD/FDD, entregarán dichos medios (con el respectivo cargo) debidamente etiquetados con la indicación de las horas y fechas de inicio y fin del período de grabación que contienen, para su correspondiente custodia al responsable ATSP correspondiente.
- b) Según corresponda, posterior al período de custodia establecido en la normativa, el Jefe de la dependencia ATS devolverá los medios de almacenamiento a los Técnicos antes citados, con el debido cargo, a efectos que puedan ser reutilizados.
- c) La custodia, entre otros, de los medios de almacenamiento se efectuará cumpliendo lo establecido en PRO-ATS 06, así como de las Directivas internas sobre la materia.

**ACTIVIDAD 6: Uso del Área de Maniobras**

- a) El personal especialista en sistemas electrónicos para la seguridad operacional del tránsito aéreo, cuando utilice el área de Maniobras en la cual se ejecutan actividades técnicas sobre los sistemas de ayudas luminosas, radioayudas, meteorología, radar y otros, solicitará a la dependencia ATSP de la TWR la autorización respectiva mediante radio portátil de coordinación técnico-operativa establecida (Frecuencia de TWR), o de ser el caso mediante Celular (RPM) asignado por la Corporación a un teléfono de la TWR que mantenga grabación de audio. Asimismo, al salir de dicha Área deberá informar a la dependencia ATSP de la TWR.
- b) El responsable ATSP brindará instrucción al personal técnico CNSP que hace uso de la frecuencia aeronáutica, la fraseología pertinente para sus comunicaciones con las dependencias ATSP sean adecuadas y se realicen de manera oportuna e inequívoca. (Dar una hora de fraseología al personal especialista en sistemas electrónicos para la seguridad operacional del tránsito aéreo con ejemplos aplicativos).
- c) Durante la noche los vehículos utilizados deben llevar encendida la baliza.

**1. MEDIOS DE COORDINACIÓN**

1.1 El medio de coordinación entre el personal de las dependencias ATSP con el personal especialista en sistemas electrónicos para la seguridad operacional del tránsito aéreo será a través, según el caso, de las siguientes facilidades:

- a) Anexo Telefónico.
- b) Celular.
- c) Teléfono Directo.
- d) Radio Sistema TETRA
- e) Frecuencia VHF de Control de Superficie (121.9 MHz) para área de maniobras.
- f) Terminal AFTN.
- g) E-mail corporativo.

Debiendo asegurarse de que los medios de comunicación a utilizarse serán los que se mantienen bajo grabación.

1.2 El Adjunto 2 contiene la relación detallada de los medios de coordinación disponibles para el personal de las dependencias ATSP con la dependencia CNSP, así como los tipos de equipos y sistemas asociados a cada uno de ellos.

## 2. REUNIONES DE COORDINACIÓN ENTRE LA DEPENDENCIA ATSP Y LA DEPENDENCIA CNSP

Se convocarán de manera periódica reuniones de coordinación regular o especial entre los responsables CNSP y ATSP, con el objeto de mejorar los servicios suministrados en las Unidades Aeroportuarias; para tal efecto se tendrá un registro de las reuniones efectuadas, levantándose un acta por cada una de ellas.

## 3. DISPONIBILIDAD DEL PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES

La versión actualizada y vigente del presente Procedimiento de Coordinación de Actividades deberá estar disponible en las dependencias ATSP y CNSP correspondientes.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

### ACC

Centro de Control de Área.

### ATC

Control de Tránsito Aéreo. Es un servicio proporcionado por una dependencia competente con el fin de prevenir colisiones y mantener un flujo de tránsito aéreo seguro, ordenado y expedito.

### ATCO

Controladores de Tránsito Aéreo.

### APP

Dependencia de Control de Aproximación o Servicio de Control de Aproximación.

### ATSP

Servicio de Tránsito Aéreo. Expresión genérica que se aplica, según el caso, a los servicios de información de vuelo, alerta, asesoramiento de tránsito aéreo, control de tránsito aéreo (Servicios de control de área, control de aproximación o control de aeródromo).

### CNS

Comunicaciones, Navegación y Vigilancia.

### DEPENDENCIA ATSP

Expresión genérica que se aplica, según el caso, a una dependencia de control de tránsito aéreo, a un centro de información de vuelo o a una dependencia de notificación de los servicios de tránsito aéreo.

**NOTAM**

Aviso distribuido por medio de telecomunicaciones que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualquier instalación aeronáutica, servicio, procedimiento o peligro, cuyo conocimiento oportuno es esencial para el personal encargado de las operaciones de vuelo.

**OACI**

Organización de Aviación Civil Internacional.

**REVISIÓN**

Actividad emprendida para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del tema, objeto de la revisión, para alcanzar unos objetivos establecidos.

**TWR**

Torre de Control de Aeródromo. Dependencia establecida para facilitar servicios de control de Tránsito Aéreo al Tránsito de Aeródromo.

**5. ADJUNTOS**

ADJUNTO 1

RELACIÓN DETALLADA DE LOS EQUIPOS DISPONIBLES EN LA TWR / APP Y ACC

1. EQUIPOS DE LA TWR

POSICIÓN OPERATIVA	EQUIPO	MARCA / MODELO	FRECUENCIA

2. EQUIPOS DEL APP/ACC

POSICIÓN OPERATIVA	EQUIPO	MARCA / MODELO	FRECUENCIA

\_\_\_\_\_  
**Responsable ATSP**

\_\_\_\_\_  
**Responsable CNSP**

## ADJUNTO 2

**RELACIÓN DE MEDIOS DE COORDINACIÓN DE LAS DEPENDENCIAS ATSP DE LA TWR  
APP Y ACC CON LOS RESPONSABLES CNSP**

DEPENDENCIA/ DEPENDENCIA	PERSONAL	SERVICIOS EQUIPOS Y SISTEMAS	MEDIOS DE COORDINACIÓN	OBSERVACIÓN
Dependencia TWR	Supervisor de Turno  Personal ATCO	TWR SMC EMG CLR ATIS	Telf. directo: Celular: Frecuencia VHF: AFTN:	
Dependencia ACC/APP	Coordinador Operativo ACC  Personal ATCO	ACC APP	Telf. directo: Celular: Frecuencia VHF: AFTN:	
Responsable CNSP	Supervisor Técnico	CNSP MET Luminosas Electricidad G. Electrógenos Climatización	Telf. directo: Celular: Frecuencia VHF: AFTN:	
DEPENDENCIA Comunicaciones	Técnico COM	Comunicaciones orales	Telf. directo: Celular: Frecuencia VHF: AFTN:	
DEPENDENCIA Radioayudas	Técnico Radioayudas	VOR/DME IM VOR/DME SLS VOR/DME ASIA ILS CAT III	Telf. directo: Celular: Frecuencia VHF: AFTN:	
DEPENDENCIA Centro de Control	Técnico AIRCON	Sistema AIRCON	Telf. directo: Celular: Frecuencia VHF: AFTN:	
DEPENDENCIA Vigilancia Aérea	Técnico Vigilancia Aérea	Sistema PSR/MSS Sistemas ADS-B/ADS-C Sistema MLAT	Telf. directo: Celular: Frecuencia VHF: AFTN:	
DEPENDENCIA REDDIG	Técnico REDDIG/ MEVA/ CAFSAT	Sistema REDDIG	Telf. directo: Celular: Frecuencia VHF: AFTN:	
DEPENDENCIA AFTN/AMHS	Técnico AFTN/AMHS	Sistema AFTN/AMHS	Telf. directo: Celular: Frecuencia VHF: AFTN:	

---

 Responsable ATSP

---

 Responsable CNSP

## APÉNDICE 3

## GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS CNS

Cualquier nuevo emplazamiento/implantación, instalación, reubicación, sustitución, reemplazo, actualización o desafectación de equipos, sistemas y servicios CNS a ser realizados por el CNSP, deben constituirse en proyectos documentados y están sujetos a la conformidad previa de la Autoridad Aeronáutica, con las pautas y requisitos que se establezcan para tal efecto por el Estado y en cada caso en particular.

*Nota 1: Estas pautas incluirán las fases de evaluación, aceptación, instalación, inspecciones y puesta en servicio. Los requisitos a tener en cuenta abarcarán desde el funcionamiento de la instalación, las verificaciones aéreas (si corresponden), sistemas de energía, registros que se aplicarán, procedimientos y cartas asociadas, etc.*

*Nota 2: Se denomina Implantar a Establecer y poner en ejecución un servicio, mediante la implementación de uno nuevo o su modificación o la desafectación temporal o permanente de uno ya existente.*

*Nota 3: Se define proyecto como el conjunto de documentos tales como memorias, anexos de cálculos, planos, mediciones, presupuestos, pliegos, etc., mediante los cuales se define el diseño del mismo antes de ser realizado.*

Nuevo emplazamiento/implantación, reubicación, sustitución, actualización o reemplazo

- a) El proyecto debe contener inicialmente la siguiente información:
- 1) NOMBRE DEL PROYECTO.
  - 2) ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN/CNSP.
  - 3) OBJETIVOS.
  - 4) DECLARACIÓN EXPRESA ACEPTACIÓN DE CUMPLIMIENTO SARPS Anexo 10.
  - 5) CRONOGRAMA y PLAN DE EJECUCIÓN.
  - 6) ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.
  - 7) ANÁLISIS DEL SITIO DE INSTALACIÓN.
  - 8) ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.
  - 9) DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN correspondiente a: descripción de los equipos y sistemas a instalar, sus componentes, planos de ubicación, diagramas de instalaciones, pruebas (FAT, PSAT, SAT), manuales técnicos, manuales de usuarios, etc.

- 10) DIAGRAMA DE COBERTURA TEÓRICO y/o DETALLE DE COBERTURA a distintos niveles de vuelo para asegurar la cobertura del servicio previsto. El diagrama de cobertura podrá ser realizado mediante software del fabricante/representante oficial, software profesional específico para sistemas aeronáuticos. A consideración de la Autoridad Aeronáutica, podrá solicitarse simulación computada considerando el entorno de la instalación a los efectos de realizar un estudio aeronáutico.
- 11) PLAN DE CAPACITACIÓN/INSTRUCCIÓN PARA EL PERSONAL especialista en sistemas electrónicos para la seguridad operacional del tránsito aéreo.
- 12) ESPACIOS AÉREOS Y PROCEDIMIENTOS ASOCIADOS
- 13) NOMBRE Y DATOS DE CONTACTO DEL RESPONSABLE TÉCNICO designado por parte del CNSP para el proyecto en cuestión.

*Nota 1: Algunos de los puntos indicados y mencionados anteriormente que se deben tener en cuenta para la presentación de los proyectos, podrán ser omitidos en los casos que se considere que el proyecto en cuestión no amerite tal requisito o información.*

*Nota 2: El responsable técnico designado por el CNSP será el encargado de arbitrar los medios ante la solicitud de información adicional, documentación aclaratoria y/o complementaria consultas o requerimientos que la Autoridad Aeronáutica considere necesario.*

*Nota 3: En el caso de reemplazo de equipos por nuevos y/o nuevas tecnologías, los equipos retirados podrán ser reutilizados en otra estación/servicio cuando la antigüedad y horas de funcionamiento de éstos no exceda el ciclo de vida útil recomendado por el fabricante y el equipamiento cumpla con los parámetros originales del fabricante. A tal efecto el ANSP presentará la documentación que lo acredite.*

*Nota 4: El CNSP debe disponer de cupos de capacitación para personal de la Autoridad Aeronáutica en los cursos de capacitación / instrucción.*

b) Desafectación de los equipos y sistemas

Los equipos y sistemas cuya desafectación ha sido aprobada, deben ser retirados del sitio o estación donde estén ubicados, sobre todo si se trata de salas técnicas o áreas operacionales. Estos se retirarán en forma completa con sus componentes (cableados, sistemas irradiantes y accesorios), adoptando las precauciones necesarias para no perjudicar otros servicios en el lugar.

*Nota: Se deben adoptar los lineamientos dispuestos por las autoridades de medio ambiente para el descarte de baterías y cualquier otro elemento electrónico en desuso.*

**c) Aceptación del Proyecto**

- 1) La Autoridad Aeronáutica, después de analizar que el proyecto presentado por el CNSP cumpla con las normas pertinentes, dará la aceptación del mismo en forma expresa.
- 2) La Autoridad Aeronáutica también notificará al ANSP cuando el proyecto, o parte de él, no cumpla con la reglamentación vigente.
- 3) El CNSP no podrá dar comienzo a la implantación/instalación, actualización, reubicación, sustitución, reemplazo o desafectación de equipos, servicio, sistemas y/o instalaciones CNS, hasta tanto no obtenga en forma expresa la aceptación del proyecto por parte de la Autoridad Aeronáutica.
- 4) Una vez recibida la aceptación del proyecto el CNSP deberá comunicar a la Autoridad Aeronáutica el comienzo de las tareas de instalación, actualización, reubicación, sustitución, reemplazo o desafectación, las fechas (estimada y efectiva) de comienzo y de finalización de las mismas.
- 5) El CNSP deberá notificar la finalización del proyecto a la Autoridad Aeronáutica.

*Nota: El CNSP será el encargado , en los casos que lo amerite, de las coordinaciones, gestiones y registros según corresponda, que deben realizarse ante la OACI, la autoridad nacional de telecomunicaciones y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT); en particular para la utilización de canales radioeléctricos en las bandas asignadas al Servicio Fijo y Móvil (Terrenal y Satelital), Servicio Móvil Aeronáutico y Servicio de Radionavegación Aeronáutica y otras que pudieran atribuirse en el futuro.*

**d) Seguimiento del Proyecto**

- 1) Una vez aceptado el proyecto, la Autoridad Aeronáutica podrá realizar inspecciones periódicas y acciones que considere oportunas con el fin de constatar el cumplimiento del mismo.
- 2) Las irregularidades detectadas serán notificadas al CNSP.
- 3) En el caso que de las inspecciones realizadas a las instalaciones por la Autoridad Aeronáutica se observen incumplimientos en aspectos técnicos, de seguridad, reglamentarios, diferencias con lo declarado en la documentación presentada en el proyecto, etc.), la misma podrá exigir al CNSP, si lo considera necesario, la suspensión de toda implantación/instalación, actualización, reubicación, sustitución, reemplazo o desafectación, otorgándole un plazo para la regularización de las novedades encontradas.

e) Contrato de servicios externos

- 1) El CNSP tiene la facultad de suscribir contratos con empresas proveedoras de equipos/sistemas y servicios de telecomunicaciones que interconectarán o interactuarán con los servicios CNS. Estos servicios incluyen: enlaces terrestres y/o satelitales para comunicaciones de voz/datos/ transporte de señales radar, ADS- CPDLC u otras fuentes de transporte o registro de información operacional.
- 2) Los acuerdos operacionales entre el CNSP y organizaciones o entidades externas deben estar formalizados como acuerdos de nivel de servicio.
- 3) La Autoridad Aeronáutica podrá solicitar al CNSP información de contratos y acuerdos.