



DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACIÓN CIVIL

REGLAMENTO 210

Telecomunicaciones Aeronáuticas

Control de Enmiendas Reglamento 210			
Enmienda	Origen	Temas	Aprobación
Nueva Edición	Modificación propuesta por el área de Vigilancia Operacional a la Navegación Aérea.	Reglamento 210 armonizado respecto de la LAR 210 Primera Edición de 03/12/2017	Resolución No. 0060-R de 22 de abril de 2019.

INDICE

CAPITULO A

MARCO GENERAL PARA LA GESTIÓN DE LOS SISTEMAS CNS

210.001	Definiciones y acrónimos
210.005	Aplicación
210.010	Autoridad aeronáutica
210.015	Vigilancia de la Seguridad Operacional
210.020	Objetivos de los sistemas CNS
210.025	Diferencias publicadas en AIP
210.030	Sistemas de radioayudas para la navegación
210.035	Sistemas de comunicaciones
210.040	Tipos de sistemas de comunicación
210.045	Sistemas de vigilancia
210.050	Tipos de sistemas de vigilancia
210.055	Proveedor CNS – CNSP
210.060	Gestión de los sistemas CNS
210.065	Adopción de parámetros y especificaciones técnicas
210.070	Reservado
210.075	Seguridad operacional
210.080	Coordinación entre los servicios CNS y ATS
210.085	Ensayos en tierra y en vuelo
210.090	Reservado

CAPÍTULO B

RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

Subcapítulo B-1

Disposiciones generales relativas a las radioayudas para la navegación.

210.100	Sistemas normalizados de radioayudas
210.105	Disposiciones específicas para el GNSS
210.110	Radar de aproximación de precisión
210.115	Suministro de información sobre el estado operacional
210.120	Fuente de energía para las radioayudas a la navegación, sistemas de comunicaciones y de vigilancia.
210.125	Consideraciones sobre factores humanos

Subcapítulo B-2

Especificaciones relativas a las radioayudas para la navegación

210.130	Requisitos básicos para el ILS
210.135	Especificaciones para el ILS
210.140	Requisitos básicos para el sistema radar de aproximación de precisión (PAR)
210.145	Especificaciones para el PAR
210.150	Requisitos básicos para el radiofaro omnidireccional VHF (VOR)
210.155	Especificaciones para el VOR
210.160	Especificaciones para el NDB
210.165	Requisitos básicos para el equipo radio telemétrico UHF (DME)
210.170	Especificaciones para el DME
210.175	Especificaciones para las radiobalizas VHF en ruta (75 Mhz)
210.180	Requisitos básicos para el Sistema Mundial de Navegación por Satélite (GNSS)
210.185	Elementos del GNSS
210.190	Referencia de espacio y horaria
210.195	Especificaciones para el Sistema Mundial de Navegación por Satélite (GNSS)

CAPÍTULO C**SISTEMAS DE COMUNICACIONES****Subcapítulo C-1****Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATN)**

210.300	Introducción
210.305	Generalidades
210.310	Requisitos generales
210.315	Aplicaciones del sistema ATN
210.320	Aplicaciones aire-tierra
210.325	Aplicaciones tierra-tierra
210.330	Servicio de comunicaciones de las capas superiores ATN/ IPS
210.335	Servicio de comunicaciones de las capas superiores ATN/OSI
210.340	Servicio de comunicaciones ATN/IPS
210.345	Servicio de comunicaciones ATN/ OSI
210.350	Requisitos de asignación de nombres y direccionamiento ATN
210.355	Requisitos de seguridad ATN

Subcapítulo C-2**Servicio Móvil Aeronáutico por Satélite (en Ruta) -SMAS-(R)**

210.360	Generalidades
210.365	Características RF
210.370	Especificaciones para el servicio móvil aeronáutico (en ruta) por satélite [SMAS (R)]
210.375	Interfaces del sistema

Subcapítulo C-3**Enlace aeroterrestre de datos SSR en Modo S**

210.380	Disposiciones generales
210.385	Especificaciones para el enlace aeroterrestre de datos SSR en Modo S

Subcapítulo C-4**Enlace digital aeroterrestre VHF (VDL)**

210.390	Radiocanales y canales funcionales
210.395	Capacidad del sistema
210.400	Características del sistema aeroterrestre de comunicaciones de enlace digital VHF
210.405	Especificaciones para los sistemas VDL

Subcapítulo C-5**Red AFTN**

210.410	Especificaciones para la red AFTN
---------	-----------------------------------

Subcapítulo C-6**Plan de direcciones de aeronave**

210.415	Plan de direcciones
---------	---------------------

Subcapítulo C-7**Sistema de enlace de datos HF**

210.420	Arquitectura del sistema
210.425	Cobertura operacional
210.430	Especificaciones para los sistemas HF DL

Subcapítulo C-8**Transceptor de Acceso Universal (UAT)**

210.435	Especificaciones para el transceptor de acceso universal (UAT)
---------	--

Subcapítulo C-9**Sistemas de Comunicaciones Orales – Servicio Móvil Aeronáutico**

210.440	Características del sistema aeroterrestre de comunicaciones VHF
210.445	Especificaciones para el servicio móvil aeronáutico

210.450	Sistema SELCAL
210.455	Circuitos orales aeronáuticos
210.460	Transmisor de localización de emergencia (ELT) para búsqueda y Salvamento

CAPÍTULO D

SISTEMAS DE VIGILANCIA Y ANTICOLISIÓN

210.500	Generalidades
210.505	Radar Secundario de vigilancia (SSR)
210.510	Asignación de códigos
210.515	Interrogación de mando de supresión de lóbulos laterales
210.520	Transpondedor (aire a tierra)
210.525	Operación de los controles de transpondedor
210.530	Características del sistema de radar secundario de vigilancia (SSR)
210.535	Disposiciones y características generales del ACAS
210.540	Performance de la lógica de anticollisión del ACAS II
210.545	Uso por el ACAS de señales espontáneas ampliadas
210.550	Señales espontáneas ampliadas en Modo S
210.555	Sistemas de multilateración
210.560	Requisitos técnicos para aplicaciones de vigilancia abordó

CAPÍTULO E

UTILIZACION DEL ESPECTRO DE RADIOFRECUENCIAS AERONAUTICAS

210.600	Frecuencias de socorro
210.605	Utilización de frecuencias de menos de 30 MHz
210.610	Administración de frecuencias NDB
210.615	Utilización de frecuencias VHF en la banda aeronáutica
210.620	Frecuencias usadas para determinadas funciones. Canal de emergencia
210.625	Disposición de la frecuencia de emergencia
210.630	Canal de comunicaciones aire – aire
210.635	Canales comunes de señalización para VDL
210.640	Frecuencias auxiliares para las operaciones de búsqueda y salvamento
210.645	Disposiciones relativas al despliegue de frecuencias VHF y para evitar interferencias perjudiciales
210.650	Utilización de frecuencias de más de 30 MHz

APÉNDICES

Apéndice 1

Manual del CNSP (MCNSP)

Apéndice 2

Manual de Ensayos en Vuelo (MEV)

Capítulo A - MARCO GENERAL PARA LA GESTIÓN DE LOS SISTEMAS CNS

210.001 Definiciones y acrónimos

(I) Definiciones:

En el presente Reglamento, los términos y expresiones indicados a continuación, tienen los significados siguientes:

- (1) **Angulo de trayectoria de planeo ILS.** El ángulo que forma con la horizontal la recta que representa la trayectoria de planeo media.
- (2) **Aceptación.** Es una acción que no exige necesariamente una respuesta activa de la AAC respecto de un asunto que se le presenta para examen. La AAC 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.
- (3) **Aprobación.** Es una respuesta activa de la AAC frente a un asunto que se le presenta para examen. La aprobación constituye una constatación o determinación de cumplimiento de las normas pertinentes. La aprobación se demostrará mediante la firma del funcionario que aprueba, la expedición de un documento u otra medida oficial que adopte la AAC.
- (4) **Canal de frecuencias.** Porción continua del espectro de frecuencias, apropiada para la transmisión en que se utiliza un tipo determinado de emisión.
- (5) **Comunicaciones del control de operaciones.** 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.
- (6) **Comunicación de datos entre instalaciones ATS (AIDC).** Intercambio automatizado de datos entre dependencias de servicio de tránsito aéreo en apoyo de la notificación y coordinación de vuelos, así como de la transferencia de control y de comunicación.
- (7) **Confiabilidad de la estación.** La probabilidad de que la instalación terrestre funcione dentro de las tolerancias especificadas.
- (8) **Confiabilidad de la señal.** La probabilidad de que la aeronave disponga de una señal en el espacio de características especificadas.
- (9) **Continuidad de servicio del ILS.** Propiedad relacionada con la escasa frecuencia de interrupciones de la señal radiada. El nivel de continuidad de servicio del localizador o de la trayectoria de planeo se expresa en función de la probabilidad de que no se pierdan las señales de guía radiadas.
- (10) **Declaración de disponibilidad.** Documento por el cual el CNSP reporta el normal funcionamiento, en tierra, de los sistemas de ayudas a la navegación aérea.
- (11) **Dependencias CNS.** Dependencias que integradas conforman el CNSP: Gestión Técnica, Servicio Móvil Aeronáutico, Servicio Fijo Aeronáutico, Navegación, Vigilancia, Energía Eléctrica y Calidad.
- (12) **Disponibilidad de la estación.** La relación entre el tiempo real de funcionamiento y el tiempo de funcionamiento especificado.

- (13) **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.
- (14) **Enlace digital en VHF (VDL).** Sistema que proporciona un enlace de comunicaciones de datos entre la aeronave y tierra dentro de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) y que funciona en la banda de frecuencias VHF móvil aeronáutico.
- (15) **Estación VDL.** Una entidad física de base en la aeronave o de base en tierra capaz de la función VDL en Modos 2, 3 o 4.
- (16) **GBAS.** Sistema de aumentación basado en tierra.
- (17) **Generación auxiliar de energía eléctrica.** Toda fuente secundaria de energía que reemplaza, por un tiempo determinado, a la energía eléctrica principal (energía AC comercial).
- (18) **Instalación ILS de Categoría de actuación I.** Un ILS que proporciona información de guía desde el límite de cobertura del ILS hasta el punto en que el eje de rumbo del localizador corta la trayectoria ILS de planeo a una altura de 60 m (200ft) o menos, por encima del plano horizontal que contiene el umbral.
- (19) **Instalación ILS de Categoría de actuación II.** Un ILS que proporciona información de guía desde el límite de cobertura del ILS hasta el punto en el que el eje de rumbo del localizador corta la trayectoria ILS de planeo a una altura de 15 m (50 ft) o menos, por encima del plano horizontal que contiene el umbral.
- (20) **Instalación ILS de Categoría de actuación III.** Un ILS que con la ayuda de equipo auxiliar cuando sea necesario, proporcione información de guía desde el límite de cobertura de la instalación hasta la superficie de la pista, y a lo largo de la misma.
- (21) **Interferencia Perjudicial:** Acción deliberada o involuntaria para alterar el flujo normal de una telecomunicación aeronáutica.
- (22) **Integridad del ILS.** La calidad referente a la seguridad que ofrece la precisión de la información suministrada por la instalación. El nivel de integridad del localizador o de la trayectoria de planeo se expresa en función de la probabilidad de que no se radien señales de guía falsas.
- (23) **Manual de las Dependencias CNS-MDCNS.** Manual de cada una de las dependencias CNS que contiene la descripción de puestos, funciones y los manuales técnicos y operativos necesarios para el cumplimiento de sus funciones.
- (24) **Manual del Proveedor CNS-MCNSP.** Documento del CNSP que comprende la estructura orgánico-funcional de la organización y todo lo relativo a las responsabilidades, tareas, atribuciones, facultades y funciones de todo el personal ATSEP.
- (25) **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).
- (26) **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.
- (27) **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).
- (28) **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.

- (29) **Performance de comunicación requerida (RCP).** Declaración de los requisitos de performance de las comunicaciones operacionales en apoyo de funciones específicas de ATM.
- (30) **Personal ATSEP.** Especialistas en Sistemas Electrónicos para la Seguridad Operacional del Tráfico Aéreo, que cuenta con las calificaciones y competencias pertinentes para el ejercicio de sus atribuciones, en lo relacionado a la gestión, supervisión, operación y mantenimiento de los sistemas CNS.
- (31) **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.
- (32) **Proveedor de los servicios de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia - CNSP.** Organización reconocida por la AAC para proveer los servicios de comunicaciones, navegación y vigilancia.
- (33) **Servicios CNS.** Expresión genérica que se aplica a los servicios de comunicaciones aeronáuticas móvil (AMS) y fijo (AFS), navegación aérea (ayudas no visuales y visuales, basadas en tierra y vigilancia (radar y multilateración), los cuales requieren del servicio de generación auxiliar de energía eléctrica.
- (34) **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.
- (35) **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.
- (36) **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.
- (37) **Sistemas CNS.** Infraestructura y plataforma tecnológica que provee los servicios CNS.
- (38) **Sistema de trayectoria de planeo de doble frecuencia.** Sistema de trayectoria de planeo ILS en el que se logra la cobertura mediante la utilización de dos diagramas de radiación independientes espaciados en frecuencias de portadora separadas dentro del canal de trayectoria de planeo de que se trate.
- (39) **Telecomunicaciones aeronáuticas:** Para propósito de este reglamento, cuando se refiere a Telecomunicaciones aeronáuticas, se consideran a todos los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia aérea, considerados en los cinco Volúmenes del Anexo 10 de la OACI.
- (40) **Trayectoria de planeo 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.
- (41) **Unidad de Inspección en Vuelo.** Dependencia encargada de realizar las actividades de ensayos e inspección en vuelo y validación de procedimientos instrumentales.

(II) Acrónimos:

AAC	Autoridad de Aviación Civil del Ecuador
ACAS	Sistema Anticolisión de Abordo
ACC	Centro de Control de Área
ADS	Vigilancia Dependiente Automática
AES	Estación Terrena de Aeronave
AFS	Servicio Fijo Aeronáutico.
AIP	Publicación de Información Aeronáutica
AIRAC	Reglamentación y Control de Información Aeronáutica
AIRMET	Información relativa a Fenómenos Meteorológicos en Ruta que puedan afectar la Seguridad de las Operaciones de Aeronaves a baja altura
AIS	Servicio de Información aeronáutica
AMS	Servicio Móvil Aeronáutico
ANS	Servicio de Navegación Aérea
ANSP	Proveedor de los Servicios de Navegación Aérea
ATC	Control de Tránsito aéreo
ATIS	Servicio Automático de Información Terminal
ATIS-D	Servicio Automático de Información Terminal por Enlace de Datos
ATIS-Voz	Servicio Automático de Información Terminal-Voz
ATM	Gestión del Tránsito Aéreo
ATN	Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas
ATS	Servicios de Tránsito Aéreo
ATSP	Proveedor de Servicios de Tránsito Aéreo
ATSEP	Especialistas en Sistemas Electrónicos para la Seguridad Operacional del Tráfico Aéreo
ATFM	Gestión de Afluencia de Tránsito Aéreo
CAO	Carta de Acuerdo Operacional
CNS	Comunicaciones, Navegación y Vigilancia
CNSP	Proveedor de los Servicios de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia
CPDLC	Comunicaciones por Enlace de Datos Controlador-Piloto.
CRC	Verificación por Redundancia Cíclica
DGAC	Dirección General de Aviación Civil del Ecuador
DDM	Diferencia de Profundidad de Modulación
FIC	Centro de Información de Vuelo
FIR	Región de Información de Vuelo.
FL	Nivel de Vuelo
IFR	Reglas de Vuelo por Instrumentos
ILS	Sistema de Aterrizaje por Instrumentos
IM	Marcador Interno
IMC	Condiciones Meteorológicas de Vuelo por Instrumentos
LAR	Reglamento Aeronáutico Latinoamericano
MDM	Manual de Mantenimiento
MCNSP	Manual del Proveedor CNS
MDCNS	Manual de la Dependencia CNS
MET	Meteorología Aeronáutica
MIV	Manual de Inspección en Vuelo
MM	Marcador Medio
NDB	Radiofaro No Direccional
OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
OJT	Entrenamiento en el Trabajo
OM	Marcador Externo
PAPI	Indicador de Trayectoria de Aproximación de Precisión
SMS	Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional
SMAS (R)	Servicio Móvil Aeronáutico (en Ruta) por Satélite
SSP	Programa Estatal de Seguridad Operacional
SUPPS	Procedimientos Suplementarios Regionales
TMA	Área Terminal
TWR	Torre de Control o Control de aeródromo
TT	(Comunicaciones) Tierra- Tierra

UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UIV	Unidad de Inspección en Vuelo
VFR	Reglas de Vuelo Visual
VMC	Condiciones Meteorológicas de Vuelo Visual
VOR	Radiofaro Omnidireccional VHF

210.005 Aplicación

Este reglamento establece los criterios que sigue la AAC, sin perjuicio de las facultades y competencias que le otorga la Ley de Aviación Civil, para regular y vigilar al CNSP con la finalidad de garantizar el suministro seguro y eficiente de los servicios CNS.

210.010 Autoridad de Aviación Civil.

- (a) De conformidad con la Ley de Aviación Civil, la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) es la Autoridad de Aviación Civil del Ecuador (AAC).
- (b) La AAC conforme a la Ley de Aviación Civil, está facultada para:
 - (1) Autorizar al proveedor de los servicios de comunicaciones, navegación y vigilancia (CNSP) para que suministre los servicios CNS en los lugares que corresponda y sean requeridos;
 - (2) Disponer al CNSP las medidas necesarias para que tales servicios se establezcan y suministren en cumplimiento de este reglamento;
 - (3) la AAC en coordinación con el CNSP deben adoptar las medidas tendientes a garantizar la protección del espectro de bandas de frecuencias aeronáuticas de acuerdo a lo estipulado en el Apéndice 1 "Manual del Proveedor CNSP (MCNSP)".

210.015 Vigilancia de la Seguridad Operacional

- (a) La AAC debe realizar las acciones de vigilancia de la seguridad operacional de manera permanente para asegurar que los servicios de navegación aérea que provee, se ofrezcan dentro de los márgenes de seguridad requeridos.
- (b) El CNSP debe brindar todas las facilidades que la AAC requiera para realizar las inspecciones como parte de las acciones de vigilancia de la seguridad operacional. Asimismo, el CNSP debe resolver todas las constataciones que se determinen en la inspección, con la celeridad y prioridad que corresponda, en atención a la seguridad operacional del sistema.

210.020 Objetivos de los sistemas CNS

Para efecto del presente reglamento, los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia constituyen la infraestructura y plataforma tecnológica necesaria para que las aeronaves operen y 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 y confiabilidad exigidos; y
- (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.

210.025 Diferencias publicadas en AIP

- (a) Cualquier diferencia que exista entre las características técnicas y operacionales de los sistemas CNS y los parámetros técnicos y operacionales establecidos en el Anexo 10 Telecomunicaciones aeronáuticas, se incluirá en la respectiva publicación de información aeronáutica (AIP).
- (b) En los casos en que esté instalado un sistema de radioayudas para la navegación que no sea un ILS ni un MLS, pero que pueda ser utilizado total o parcialmente con el equipo de aeronave proyectado para emplearlo con el ILS o con el MLS, se publicarán detalles completos respecto a las partes que puedan emplearse en una publicación de información aeronáutica (AIP).

210.030 Sistemas de radioayudas para la navegación

Instalación o sistema externo a la aeronave que genera 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.

- (a) Los sistemas normalizados de radioayudas para la navegación son:
 - (1) el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS);
 - (2) el sistema de aterrizaje por microondas (MLS);
 - (3) el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS);
 - (4) el radiofaro omnidireccional VHF (VOR);
 - (5) el radiofaro no direccional (NDB);
 - (6) el equipo radiotelemétrico (DME); y
 - (7) la radiobaliza VHF en ruta (IM, MM, OM).

210.035 Sistemas de comunicaciones

Conjunto de dispositivos organizados e interconectados para realizar el intercambio 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:

- (a) Las relacionadas con la seguridad operacional que exigen alta integridad y comunicación rápida:
 - (1) 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, etc.; y
 - (2) las comunicaciones de control de las operaciones aeronáuticas que efectúan los explotadores de aeronaves sobre asuntos relacionados con la seguridad operacional, la regularidad y eficiencia de los vuelos.
- (b) Las comunicaciones no relacionadas con la seguridad operacional:
 - (1) Comunicaciones aeronáuticas administrativas que efectúan el personal o las organizaciones aeronáuticas sobre asuntos de carácter administrativo y privado; y

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.

210.040 Tipos de sistemas de comunicación

(a) Servicio fijo aeronáutico (AFS):

El servicio fijo aeronáutico comprende:

- (1) La red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN)
- (2) 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);
- (3) puntos de entrada/salida que permitan la interfuncionalidad (en lo posible) entre 1) y 2) anteriores;
- (4) los circuitos y redes de comunicaciones orales ATS; y
- (5) los sistemas de radiodifusión aeronáuticos [p ej. para la difusión del pronóstico mundial de área WAFS].

(b) Servicio móvil aeronáutico (SMA):

El servicio móvil aeronáutico comprende:

- (1) los sistemas de comunicaciones orales y de datos aeroterrestres
- (2) los sistemas de comunicaciones orales (y de datos que correspondan) aire a aire; y
- (3) los sistemas de radiodifusión tierra a aire.

210.045 Sistemas de vigilancia

Un sistema de vigilancia aeronáutica proporciona a la ATM o a los usuarios de a bordo información de posición de la aeronave y otros tipos de información conexos. En la mayoría de los casos, un sistema de vigilancia aeronáutica proporciona a su usuario el conocimiento de "quién" está "dónde" y "cuándo". Otra información proporcionada 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. Como mínimo, el sistema de vigilancia aeronáutica proporciona información de posición sobre aeronaves o vehículos en un momento conocido.

210.050 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 (p. ej., 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 (p.ej., identidad de la aeronave, altitud barométrica).

210.055 Proveedor CNS – CNSP

- (a) El CNSP debe demostrar el cumplimiento de los requisitos de este reglamento.
- (b) El CNSP debe desarrollar y remitir a la AAC el **Manual del Proveedor CNS - MCNSP**, el cual debe contener como mínimo lo indicado en el Apéndice 1 de este reglamento. El MCNSP debe ser aprobado por la AAC.
- (c) Debe garantizar que solamente personal técnico especializado realice las funciones de gestión, supervisión, operación y mantenimiento de todos los sistemas CNS que soportan a los servicios de navegación aérea.
- (d) Debe contar con la infraestructura y equipamiento necesario a fin de facilitar las actividades del personal ATSEP.

210.060 Gestión de los servicios CNS

- (a) Personal ATSEP: El CNSP debe asegurar que cuenta con la cantidad suficiente de personal tanto en lo relacionado a la gestión como al ámbito técnico-operativo, para desempeñar eficientemente sus funciones.
- (b) Instrucción del personal ATSEP: El CNSP debe contar con un Programa de instrucción para su personal ATSEP que contenga las siguientes modalidades:
 - (1) Instrucción inicial (inducción, básica y avanzada), Instrucción práctica en el puesto de trabajo (OJT), Instrucción periódica e Instrucción especializada.
 - (2) El CNSP debe establecer un sistema actualizado de registros de instrucción de todo su personal ATSEP.
 - (3) El Programa de instrucción, el mecanismo de autoevaluación y cualquier enmienda subsiguiente deben ser aceptados por la AAC.
- (c) Sistema de calidad: el CNSP debe asegurar que sus actividades se apliquen bajo un sistema de gestión de la calidad tipo ISO 9000, adecuadamente organizado, que incluya los procesos, procedimientos, registros y recursos requeridos para suministrar los servicios CNS a su cargo.
- (d) Seguridad Operacional: La prestación de servicios CNS debe incluirse en el ámbito de aplicación del SMS del proveedor ATS a quien se le brinda el soporte tecnológico.
- (e) Instalaciones radioeléctricas: El CNSP debe tomar todas las previsiones que correspondan de manera que las instalaciones que albergan los sistemas CNS:
 - (1) Se mantengan en perfecto 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.
 - (2) Faciliten la adecuada climatización que asegure condiciones de temperatura,

- humedad y polución acordes a las especificaciones técnicas de los equipos y sistemas CNS.
- (3) Dispongan de extintores para incendios de origen eléctrico, renovables anualmente.
 - (4) Dispongan de la adecuada señalización y luces de balizamiento.
 - (5) Mantengan áreas reflectoras despejadas y libres de maleza u obstáculos que puedan afectar la señal radiada.
 - (6) Áreas críticas ILS: El CNSP debe delimitar y señalar con materiales frangibles el área crítica de los sistemas ILS; asimismo se deben instalar e identificar adecuadamente los hitos de verificación en tierra de los sistemas VOR y subsistemas Localizador ILS.
- (f) Performance de los equipos y sistemas CNS: Los sistemas CNS que adquiera el CNSP deben cumplir con los parámetros establecidos en el Anexo 10 – Telecomunicaciones aeronáuticas, en sus correspondientes volúmenes y documentos conexos de ser el caso. 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). 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.
- (g) El CNSP debe contar con equipos redundantes en todos sus sistemas CNS, a fin de garantizar el óptimo nivel de disponibilidad de los servicios CNS.
- (h) El CNSP debe someter a calibraciones periódicas al equipo de ensayo utilizado en el mantenimiento a los sistemas CNS, y mantener un registro documentado de las mismas.

210.065 Adopción de parámetros y especificaciones técnicas

El Anexo 10 de OACI en sus correspondientes volúmenes y documentos conexos de ser el caso, estipula 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 garantizado 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 AAC puede verificar el cumplimiento de aplicación de los parámetros fijos, dentro de sus actividades usuales de vigilancia, en las partes específicas del Anexo 10 – Telecomunicaciones aeronáuticas, en su última edición vigente y otros documentos conexos.

210.070 Reservado

210.075 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 en la operación de un sistema CNS, debe realizarse un análisis de riesgo, implementar las mitigaciones que correspondan y efectuar los controles necesarios para verificar la eficacia de las medidas propuestas.
- (d) El CNSP debe coordinar y establecer conjuntamente con el ATSP los niveles de seguridad operacional (*Target Levels of Safety*, tales como la disponibilidad 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.

210.080 Coordinación entre los servicios CNS y dependencias conexas

- (a) De acuerdo a lo requerido en el MDCNS del Apéndice 1, el CNSP debe establecer procedimientos de coordinación con otras dependencias del ANSP para asegurar que sus procedimientos técnicos y operacionales sean compatibles entre dependencias conexas.
- (b) El CNSP debe establecer permisos de concesión de uso del espectro radioeléctrico con el organismo responsable de la administración y control del espectro radioeléctrico, a efecto de resolver anomalías cuando se presenten eventos de interferencia electromagnética en las señales de comunicaciones y radionavegación.

210.085 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 referidos en los Capítulos B; C y D de este reglamento.
- (b) El CNSP debe contar con un mecanismo que incluya las acciones a tomar cuando una ayuda a la navegación aérea ha excedido los plazos de sus ensayos en vuelo en salvaguarda de la seguridad operacional.
- (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 afecte la seguridad de las operaciones aéreas.
- (d) La Unidad de Inspección en Vuelo debe contar con un “*Manual de Ensayos en Vuelo*” (MEV) aceptado por la AAC. En el Apéndice 2 del presente reglamento se muestra un modelo de MEV.
- (e) Los periodos de ensayos en vuelo son los establecidos en el marco del Documento 8071, Volumen I, y deben estar especificados en el Plan anual de ensayos en vuelo aprobados por la AAC.
- (f) 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 “*Manual de Ensayos en Vuelo*”,
- (g) El CNSP previo a la verificación aérea debe emitir una *Declaración de disponibilidad*.

210.090 Reservado

Capítulo B - RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

Subcapítulo B-1 Disposiciones generales relativas a las radioayudas para la navegación

210.100 Sistemas normalizados de radioayudas

Los sistemas normalizados de radioayudas para la navegación son:

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

210.105 Disposiciones específicas para el GNSS

- (a) Todo usuario de un servicio de satélite GNSS proporcionado por uno de sus elementos, mencionados en la sección 210.190 de este reglamento, debe contar con arreglos con su proveedor de servicio, de forma tal que éste 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, el usuario 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 30 días.

210.110 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 ajustará a las normas de la sección 210.145.
- (b) Cuando el PAR se utilice para apoyar aproximaciones y aterrizajes de precisión, las radioayudas para la navegación deberían complementarse, cuando sea necesario, con una fuente o fuentes de información de guía para la orientación, que cuando se use con los procedimientos apropiados proporcionará 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, NDB, VOR y sistemas de navegación de aeronaves.

210.115 Suministro de información sobre el estado operacional

- (a) Las torres de control de aeródromo y las dependencias que suministran servicio de control de aproximación, deben recibir 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 sala de equipos CNS debe contar con un sistema de control remoto y de monitoreo del estado operacional de los sistemas de ayudas a la navegación aérea.

210.120 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 210.100, cuentan con fuentes adecuadas de energía y medios de asegurar la continuidad del servicio. A continuación se muestran los tiempos máximos de conexión.

SISTEMA CNS		Tiempo máximo de transferencia (segundos)
SISTEMAS DE COMUNICACIONES		
En Ruta		10
En Aproximación		Ininterrumpido
SISTEMAS DE NAVEGACIÓN AÉREA		
Aproximación por instrumentos	VOR/ DME/ NDB	15
Aproximación de precisión	ILS: LOC, GP, DME	10
Aproximación de precisión CAT II/ III	ILS: LOC, GP, DME	Ininterrumpido
SISTEMAS DE VIGILANCIA AÉREA		
Ruta	Radar/ ADS-B/ MLAT	10
Aproximación	Radar/ ADS-B/ MLAT	Ininterrumpido

Tabla B1 - Tiempos de conexión de la fuente de energía para radioayudas basadas en tierra y utilizadas en las proximidades de los aeródromos.

210.125 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, implantación, capacitación y certificación de los equipos CNS se observen los principios relativos a factores humanos.

Subcapítulo B-2 Especificaciones relativas a las radioayudas para la navegación

210.130 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) radiobalizas VHF, o 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 construir y 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.

210.135 Especificaciones para el ILS

- (a) Los parámetros y especificaciones técnicas del ILS están establecidos en el Anexo 10, Volumen I, Capítulo 3.1, según se indica: 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) Radiobalizas VHF.

210.140 Requisitos básicos para el sistema radar de aproximación de precisión (PAR)

El sistema radar de aproximación de precisión debe comprender los siguientes componentes:

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

210.145 Especificaciones para el PAR

Los parámetros y especificaciones técnicas del sistema PAR, están establecidos en el Anexo 10, Volumen I, Capítulo 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.

210.150 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 30Hz. 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.

210.155 Especificaciones para el VOR

Los parámetros y especificaciones técnicas del Sistema VOR están establecidos en el Anexo 10, Volumen I, Capítulo 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.

210.160 Especificaciones para el NDB

Los parámetros y especificaciones técnicas del Sistema NDB están establecidos en el Anexo 10, Volumen I, Capítulo 3.4, según se indica:

- (a) Cobertura;
- (b) Limitaciones de la potencia radiada;
- (c) Radiofrecuencias;
- (d) Identificación;
- (e) Características de las emisiones;
- (f) Emplazamiento de los radiofaros de localización; y
- (g) Equipo monitor.

210.165 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.

210.170 Especificaciones para el DME

Los parámetros y especificaciones técnicas del sistema DME están establecidos en el Anexo 10, Volumen I, Capítulo 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;
 - (7) Supervisión y control.
- (e) Características técnicas del interrogador
- (1) Transmisor;
 - (2) Retardo;
 - (3) Receptor; y
 - (4) Precisión.

210.175 Especificaciones para las radiobalizas VHF en ruta (75 Mhz)

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

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

210.180 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 seudo distancias entre una aeronave equipada con un receptor GNSS y diversas fuentes de señales a bordo de satélites o en tierra.
- (b) 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.

210.185 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 aeronave.

210.190 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).

210.195 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 3.7, según se indica:

- (a) 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 aumentación 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 C - SISTEMAS DE COMUNICACIONES

Subcapítulo C-1: Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATN)

210.300 Introducción

La ATN es la plataforma para 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 AAC 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.

210.305 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 a lo dispuesto por la AAC y cumpliendo los requisitos del presente reglamento.

210.310 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).

210.315 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.

210.320 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 AAC.

Nota: Los aspectos referentes a los servicios basados en enlaces de datos están especificados en el Manual de aplicaciones de enlace de datos para los servicios de tránsito aéreo (Doc. 9694).

210.325 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 AAC.

Nota. Los aspectos referentes a los servicios basados en enlaces de datos están especificados en el Manual de aplicaciones de enlace de datos para los servicios de tránsito aéreo (Doc. 9694).

210.330 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, incluida una capa de aplicación. Un sistema anfitrión (host) ATN es un sistema de extremo ATN en la terminología OSI.

210.335 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.

210.340 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).

210.345 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).

210.350 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.

210.355 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.
- (e) Esta política y procedimientos deben estar incluidos en el Manual del CNSP, Apéndice 1.

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
Nota: Las prioridades de la capa de red que figuran en esta tabla se aplican únicamente a la prioridad de red sin conexión y no a la prioridad de la subred.			

Tabla C1: Correspondencia de las prioridades de comunicaciones ATN

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	HF DL
Gestión de	14	1	Ver Nota 1	3	14	alta	14
Comunicaciones de socorro	13	1 4	Ver Nota 1	2	13	alta	14
Comunicaciones	12	1	Ver Nota 1	2	12	alta	14
Mensajes de alta prioridad relativos a la	11	1 1	Ver Nota 1	2	11	alta	11
Mensajes de prioridad normal	10	1 1	Ver Nota 1	2	10	alta	11
Comunicaciones meteorológicas	9	8	Ver Nota 1	1	9	baja	8
Comunicaciones relativas a la	8	7	Ver Nota 1	1	8	baja	7
Mensajes del servicio de	7	6	Ver Nota 1	0	7	baja	6
Administración de red/sistemas	6	5	Ver Nota 1	0	6		5
Mensajes aeronáuticos	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	3	3	No permitida	No permitida	No permitida	No permitida	No permitida

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	HF DL
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

Tabla C2: Correspondencia de la prioridad de la red ATN respecto a la prioridad de la subred móvil

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.

Subcapítulo C-2 Servicio móvil aeronáutico por satélite (en ruta) -SMAS-(R)

210.360 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 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.

210.365 Características RF

- (a) Los Estados deben considerar al 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 los Estados establezcan con las autoridades mecanismos apropiados para la protección del espectro aeronáutico, según se describe en el Apéndice 1, Manual del CNSP, Apartado 2.
- (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%.

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

Los parámetros y especificaciones técnicas del sistema SMAS (R) están establecidos en el

Anexo 10, Volumen III, Parte I, Capítulo 4.3 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.

210.375 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).

Subcapítulo C-3 Enlace aeroterrestre de datos SSR en Modo S

210.380 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 Manual para servicios de tránsito aéreo del LAR 210, Capítulo E , sobre:
 - (1) Los mensajes relativos a la seguridad de los vuelos,
 - (2) Los mensajes relativos a la regularidad de los vuelos.
- (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 210.530 b) de este reglamento, 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.

210.385 Especificaciones para el enlace aeroterrestre de datos SSR en Modo S

Los parámetros y especificaciones técnicas del Sistema SSR en Modo S, están establecidos en el Anexo 10, Volumen III, Parte I, Capítulo 5.2 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.

Subcapítulo C-4 Enlace digital aeroterrestre VHF (VDL)

210.390 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 210.400 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 210.400 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 210.400.
- (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.

210.395 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".

210.400 Características del sistema aeroterrestre de comunicaciones de enlace digital VHF

- (a) Las radiofrecuencias se seleccionarán entre las de la banda de 117,975 MHz a

137 MHz. La frecuencia más baja asignable será de 118,000 MHz y la más alta de 136,975 MHz. La separación entre frecuencias asignables (separación de canales) será de 25 kHz.

- (b) La polarización de las emisiones será vertical.

210.405 Especificaciones para los sistemas VDL

Los parámetros y especificaciones técnicas del Sistema VDL, están establecidos en el Anexo 10, Volumen III, Parte I, Capítulo 6.2 – 6.9, según se indica y de acuerdo a lo establecido en 210.005, párrafo (c) del presente Reglamento, 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 y normativa conexas 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.

Subcapítulo C-5 Red AFTN

210.410 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 8.2 – 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.

Subcapítulo C-6 Plan de direcciones de aeronave

210.415 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, Parte I, en el Apéndice (Plan mundial para la atribución, asignación y aplicación de direcciones de aeronaves), del Capítulo 9 y normativa conexas.
- (b) A los transpondedores que no sean de aeronave y que estén instalados en vehículos de superficie de aeródromo, obstáculos o dispositivos de detección de blancos en Modo S fijos con fines de vigilancia y/o seguimiento radar se les deben asignar direcciones de aeronave de 24 bits.
- (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, Parte I, en el Apéndice (Plan mundial para la atribución, asignación y aplicación de direcciones de aeronaves), del Capítulo 9 y normativa conexas.

Subcapítulo C-7 Sistema de enlace de datos HF

210.420 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.

210.425 Cobertura operacional

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

210.430 Especificaciones para los sistemas HF DL

Los parámetros y especificaciones técnicas de los sistemas de enlace de datos HF están establecidos en el Anexo 10, Volumen III, Parte I, Capítulo 11 y normativa conexas 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.

Subcapítulo C-8 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 y normativa conexas, según se indica:

- (a) Transceptor de acceso universal UAT;
 - (1) Definiciones y características generales del sistema;
 - (2) Características del sistema de la instalación terrestre;

- (3) Características del sistema de la instalación de a bordo;
- (4) Características de la capa física; y
- (5) Textos de orientación.

Subcapítulo C-9 Sistemas de Comunicaciones Orales – Servicio Móvil Aeronáutico

210.440 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 E del presente reglamento.
- (d) La polarización para las emisiones debe ser vertical.

210.445 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 y normativa conexas según se indica:

- (a) Características del sistema aeroterrestre;
- (b) Características del sistema de la instalación terrestre;
- (c) Características del sistema de la instalación de a bordo; y
- (d) Características del sistema de comunicaciones HF en banda lateral única (BLU) para su utilización en el servicio móvil aeronáutico.

210.450 Sistema SELCAL

- (a) Características:
 - (1) Código transmitido. Todo código transmitido debe componerse de dos impulsos de tono consecutivos, y cada impulso contener dos tonos transmitidos simultáneamente. Los impulsos deben ser de $1,0 \pm 0,25$ s de duración separados por un intervalo de $0,2 \pm 0,1$ s;
 - (2) Estabilidad. La frecuencia de los tonos transmitidos deben mantenerse 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 debe exceder del 15%;
 - (4) Porcentaje de modulación. Las señales RF transmitidas por la estación terrestre de radio deben contener, 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 en ningún caso inferior al 60%; y
 - (5) Tonos transmitidos. Los códigos de tono deben componerse de diversas combinaciones de los tonos enumerados en la Tabla C3 siguiente, que se designan por el color y una letra:

Designación	Frecuencia (Hz)	Designación	Frecuencia (Hz)
Rojo A	312,6	Rojo B	346,7
Rojo C	384,6	Rojo D	426,6
Rojo E	473,2	Rojo F	524,8
Rojo G	582,1	Rojo H	645,7
Rojo J	716,1	Rojo K	794,3
Rojo L	881,0	Rojo M	977,2
Rojo P	1083,9	Rojo Q	1202,3
Rojo R	1333,5	Rojo S	1479,1

Tabla C3 - Tabla de frecuencias de tono

- (b) Las estaciones aeronáuticas que se requieran para comunicarse con las aeronaves equipadas de SELCAL, deben tener codificadores SELCAL conformes al grupo rojo de la tabla de frecuencias de tono de la tabla C3. Se asignarán códigos SELCAL que utilicen los tonos Rojo P, Rojo Q, Rojo R y Rojo S.

210.455 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.

210.460 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, según se indica.

Capítulo D - SISTEMAS DE VIGILANCIA Y ANTICOLISIÓN

210.500 Generalidades

Cuando se instale y mantenga en funcionamiento un SSR como ayuda para los servicios de tránsito aéreo, debe ajustarse a lo previsto en este reglamento, 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.

210.505 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.

210.510 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.

210.515 Interrogación de mando de supresión de lóbulos laterales

- (a) Debe proporcionarse supresión de lóbulos laterales de conformidad con las disposiciones de la sección 210.530 a), del presente reglamento, de todas las interrogaciones en Modo A, Modo C, e intermodo.
- (b) Se suprimirán los lóbulos laterales, de conformidad con las disposiciones de la sección 210.530 c), del presente reglamento, de todas las interrogaciones de llamada general en Modo S solamente.

210.520 Transpondedor (aire a tierra)

Los parámetros y especificaciones técnicas del transpondedor están establecidos en el Anexo 10, Volumen III, Parte I, Capítulo 2.1 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.

210.525 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.

210.530 Características del sistema 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 3.1.1 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 3.1.2 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; y

210.535 Disposiciones y características generales del ACAS

- (a) Los parámetros y especificaciones técnicas del ACAS I están establecidos en el Anexo 10, Volumen IV, Capítulo 4.2 según se indica:
- (1) Requisitos funcionales;
 - (2) Formato de señal; y
 - (3) Control de interferencias.
- (b) Los parámetros y especificaciones técnicas del ACAS II y ACAS III están establecidos en el Anexo 10, Volumen IV, Capítulo 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.

210.540 Performance de la lógica de anticollisión del ACAS II

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

- (a) Definiciones relativas a la performance de la lógica anticollisión;
- (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.

210.545 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 4.5 según se indica:

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

210.550 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.

210.555 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 6.2 al 6.4, hacen referencia a:
 - (1) Requisitos funcionales;
 - (2) Protección del ambiente de radiofrecuencias; y
 - (3) Requisitos de performance.

210.560 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.

Capítulo E - UTILIZACIÓN DEL ESPECTRO DE RADIOFRECUENCIAS AERONÁUTICAS

210.600 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 LAR 91, 121 y 135 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.

210.605 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 en el 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.

210.610 Administración de frecuencias NDB

- (a) En la administración de frecuencias NDB se debe tener en cuenta lo siguiente:
 - (1) la protección contra la interferencia requerida en el límite de la zona de servicio clasificada;
 - (2) la aplicación de las cifras indicadas para equipos ADF típicos;
 - (3) el espaciamiento geográfico y las zonas de servicios clasificadas respectivas;
 - (4) la posibilidad de interferencia producida por radiaciones parásitas ajenas a la aeronáutica (Ej.: los servicios de energía eléctrica, líneas de transmisión de energía eléctrica para las comunicaciones, radiaciones industriales, etc).
- (b) Para aliviar los problemas de congestión de frecuencias en las localidades en que dos instalaciones ILS distintas dan servicio a los extremos opuestos de una pista única, debe permitirse la asignación de una frecuencia común a ambos radiofaros de localización, con tal de que las circunstancias operacionales lo permitan:
 - (1) Se asigne a cada radiofaro de localización una señal de identificación diferente; y
 - (2) Se hagan los arreglos oportunos para que no puedan radiar simultáneamente los radiofaros de localización que utilicen la misma frecuencia.

En 210.160 contiene aspectos sobre los arreglos de equipo que han de hacerse.

210.615 Utilización de frecuencias VHF en la banda aeronáutica

- (a) La adjudicación general de la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz será la que se indica en el Plan de Navegación Aérea de la Región

Sudamericana, Documento 8733 de la OACI, que se indica en la siguiente tabla (E1):

TABLA DE ADJUDICACIÓN DE SUB BANDAS VHF		
Sub banda de frecuencias	Utilización mundial	Aplicación (*)
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		

Tabla E1: Tabla de adjudicación de sub bandas VHF

- (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.

210.620 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.

210.625 Disposición de la frecuencia de emergencia

- (a) La frecuencia de emergencia 121,500 MHz debe encontrarse disponible 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 el Capítulo C, Sub-capítulo C-8, Apartado 210.440.

210.630 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 el Capítulo C, Subcapítulo C-8, Apartado 210.440.

210.635 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.

210.640 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 210.620, deberá utilizarse la frecuencia de 123,100 MHz.
- (b) El canal auxiliar de búsqueda y salvamento (123,100 MHz) estará disponible únicamente con las características contenidas en el Anexo 10, Volumen V, Capítulo 4.1.3.4 (25 kHz).

210.645 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:

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	1200	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

Tabla E2: Disposiciones relativas a la cobertura de instalaciones VHF

- (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:

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.

210.650 Utilización de frecuencias de más de 30 MHz

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

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

Apéndice 1 – MANUAL DEL CNSP

El CNSP debe disponer de un manual o conjunto de manuales (MCNSP) y/o referencias documentales, donde se describa la estructura orgánica, funciones y procedimientos interrelacionados y armonizados concernientes a la gestión, instalación, operación, mantenimiento y administración de los sistemas CNS a su cargo. Esta documentación debe evidenciar que la organización ha desarrollado/ implementado como mínimo lo siguiente:

1. ORGANIZACIÓN

- a) Marco legal;
- b) Misión;
- c) Visión;
- d) Estructura organizacional;
- e) Descripción de la estructura organizativa;
- f) Funciones y posiciones de los cargos;
- g) Sistema de gestión de la calidad;
- h) Documentos referenciales

2. OPERATIVA

- a) Descripción de los sistemas CNS y niveles de responsabilidad Plan Nacional de Navegación Aérea, parte CNS;
- b) Listado de la asignación y uso de las frecuencias aeronáuticas del espectro radioeléctrico;
- c) Listado y uso del direccionamiento IP OACI o en su defecto el de uso doméstico.

3. RECURSOS HUMANOS

- a) Descripción del perfil y desempeño del cargo del ATSEP;
- b) Políticas y procedimientos referentes a Recursos Humanos;
- c) Programa de instrucción del personal ATSEP;
- d) Plan de instrucción y registros de instrucción del personal ATSEP;
- e) Descripción curricular;
- f) Evaluación de competencia del personal ATSEP.

4. MDCNS – MANUAL DE LA DEPENDENCIA CNS

Conjunto de manuales de cada una de las dependencias CNS, que deben contener la descripción de puestos, funciones y los manuales técnicos necesarios para el cumplimiento de esas funciones.

- a) Descripción de puestos y funciones;
- b) Manuales de mantenimiento MDM 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 a los manuales del fabricante;
- e) Registros de mantenimiento;
- f) Procedimientos de mantenimiento de acuerdo a los manuales del fabricante;
- g) Plan de calibración y registros de calibración de los equipos de ensayo
- h) Procedimientos de coordinación entre dependencias conexas;
- i) Cartas de acuerdos y MOU del CNSP;
- j) Descripción de los sistemas CNS a su cargo, sus responsables y capacidad de personal ATSEP;
- k) Registro de partes y repuestos;
- l) Planes de contingencia;

- m) Políticas de seguridad de la información;
- n) Control de registros y documentos.

Apéndice 2 – MANUAL DE ENSAYOS EN VUELO

Unidad de Inspección en Vuelo

Manual de ensayos en vuelo

INDICE

Capítulo 1 – Generalidades

- 1.1 Información general.
- 1.2 Definiciones.
- 1.3 Aspectos administrativos.
- 1.4 Aeronave de ensayos de vuelo.
- 1.5 Consola.
- 1.6 Tripulación para ensayos en vuelo.
- 1.7 Metodología para determinar la necesidad de personal de inspectores en vuelo.

Capítulo 2 – Ensayos e inspecciones en vuelo

- 2.1 Categorías y prioridades de ensayos e inspecciones.
- 2.2 Coordinaciones entre los ensayos e inspecciones en tierra y en vuelo previas a la inspección en vuelo.
- 2.3 Periodicidad de las inspecciones en vuelo.
- 2.4 Estado de funcionamiento de las ayudas.
- 2.5 Informes y archivos: Informe técnico, registros de vuelo (grabaciones), Certificados de verificación aérea.

Capítulo 3 - Programa anual de ensayos e inspecciones en vuelo

- 3.1 Plan Nacional de Ensayos e Inspección en Vuelo.
- 3.2 Mecanismo de autoevaluación de cumplimiento del Programa de ensayos e inspecciones en vuelo.
- 3.3 Procedimiento de notificación de cambios en el Programa de ensayos e inspecciones en vuelo.

Capítulo 4 - Gestión de ensayos e inspecciones en vuelo

- 4.1 Procedimiento de coordinación con el CNSP para los ensayos e inspecciones en vuelo.
- 4.2 Procedimiento de solicitud de emisión de NOTAMs
- 4.3 Procedimiento de inspección en vuelo por desastres naturales y requerimientos de seguridad nacional.
- 4.4 Procedimiento de priorización de verificaciones aéreas.
- 4.5 Procedimiento de operación y mantenimiento de la consola.
- 4.6 Procedimiento a seguir cuando una radioayuda ha excedido los plazos de su inspección en vuelo.

Capítulo 5 - Programa de instrucción

- 5.1 Tipos de instrucción.
- 5.2 Plan de instrucción.
- 5.3 Sistema actualizado de registros de instrucción.
- 5.4 Mecanismo de autoevaluación de cumplimiento del programa de instrucción.

Capítulo 6 - Procedimientos para ensayos e inspección en vuelo

- 6.1 Sistemas de comunicaciones
- 6.2 NDB

- 6.3 ILS
- 6.4 Marcadores
- 6.5 VOR
- 6.6 DME
- 6.7 Luces de aproximación
- 6.8 PAPIS
- 6.9 Sistema RADAR
- 6.10 Radar de aproximación de precisión (PAR)
- 6.11 Validación de procedimientos de vuelo por instrumentos
- 6.12 Validación de procedimientos de vuelo GNSS
- 6.13 Uso del FMS en los ensayos en vuelo
- 6.14 Asuntos de interferencia
- 6.15 Otros recursos.

Capítulo 7 - Planes de contingencia

- 7.1 Procedimiento en caso de falta de recursos para los ensayos e inspecciones en vuelo.

MANUAL DE ENSAYOS EN VUELO

Generalidades

La Unidad de Ensayos en Vuelo UIV debe disponer de un Manual actualizado que contenga información sobre la estructura orgánico-funcional, líneas de responsabilidad, programa de instrucción, programa de ensayos e inspecciones aéreas, programas de mantenimiento y demás procedimientos documentados que registren todas las acciones necesarias para verificar que las ayudas a la navegación aérea y procedimientos instrumentales garanticen la seguridad de la navegación aérea.

El Manual de Ensayos en Vuelo MEV, el Programa de instrucción y cualquier enmienda subsiguiente deben ser aprobados por la AAC.

Estructura del Manual de Ensayos en Vuelo

El MEV incluirá, como mínimo, las siguientes partes:

Capítulo 1 - Generalidades

1.1 Información general

- Regulaciones relacionadas
- Control de cambios
- Objetivo
- Alcance

1.2 Definiciones

Ensayos e inspección en tierra o en vuelo

En el presente documento los términos "ensayo" e "inspección", tienen los significados siguientes:

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

Inspección. Una serie de ensayos realizados por la autoridad de un Estado o por una organización autorizada por el Estado, para establecer la clasificación de la instalación en relación con las operaciones.

Ensayo e inspección en tierra.

Ensayo o inspección realizado a los sistemas de radionavegación de base terrestre con el fin de determinar si satisfacen las normas y especificaciones de las ayudas a la navegación aérea. Los ensayos e inspecciones en tierra determinan si es necesaria la inspección en vuelo.

Pruebas del emplazamiento: Ensayos realizados en los lugares propuestos para emplazar el elemento de tierra de las radioayudas para la navegación, a fin de demostrar si son idóneos. Se utilizan para este fin instalaciones terrestres portátiles.

Prueba inicial de la actuación. Una inspección completa de la instalación una vez establecida y antes de la puesta en servicio para determinar si el equipo satisface las normas y especificaciones.

Inspecciones periódicas. Inspecciones regulares u ordinarias realizadas en una instalación para determinar si el equipo continúa satisfaciendo las normas y especificaciones.

Ensayos especiales. Ensayos después de una falla de la instalación o por otras circunstancias que indiquen la necesidad de ensayos especiales. Los ensayos especiales obligarán frecuentemente a realizar una labor adecuada de mantenimiento para restaurar la instalación y una inspección especial en vuelo, si se juzga necesaria.

Ensayos e inspección en vuelo

Ensayo o inspección aérea realizada a los sistemas de radionavegación con el fin de determinar si las señales recibidas por las aeronaves en el espacio satisfacen las normas y especificaciones.

Pruebas del emplazamiento. Ensayos en vuelo realizados al arbitrio de la autoridad responsable, para determinar los efectos del entorno del emplazamiento propuesto en la actuación de la radioayuda para la navegación prevista.

Puesta en servicio. Una inspección exhaustiva en vuelo después de la inspección para prueba de la actuación en tierra, a fin de establecer la validez de las señales en el espacio. Los resultados de esta inspección deberían ser correlacionados con los resultados de la inspección en tierra. En conjunto constituyen la base para la homologación de la instalación.

Inspecciones periódicas. Inspecciones en vuelo para confirmar la validez de las señales en el espacio de forma regular o después de un importante mantenimiento programado de la instalación.

Inspecciones especiales. Inspecciones en vuelo necesarias por sospechas de mal funcionamiento, accidentes de aeronave, etc. Ordinariamente, es necesario someter a ensayos solamente aquellos parámetros que tienen, o pudieran tener, un efecto en la actuación de la instalación. Sin embargo, puede ser económicamente ventajoso en muchos casos completar los requisitos de una inspección periódica.

Estado de funcionamiento

Puede determinarse la condición de la instalación de la forma siguiente:

- (a) *Utilizable:* Disponible para uso en las operaciones.
 - (i) *Sin restricciones:* Si proporciona señales en el espacio seguras y precisas conformes a las normas establecidas dentro del área de cobertura de la instalación; y
 - (ii) *Limitada o restringida:* Si proporciona señales en el espacio que no se conforman a las normas establecidas en todos los aspectos y en todos los sectores del área de cobertura, pero utilizable con seguridad con determinadas restricciones. La instalación que pudiera estar en condiciones inseguras no debería ser clasificada como de uso limitado o restringido en ningún caso.
- (b) *Inutilizable:* No disponible para el uso en las operaciones por proporcionar señales inseguras o erróneas (posiblemente), o señales de calidad desconocida.

Autoridad para determinar la condición de la instalación

Incumbe determinar la condición de la instalación, a la autoridad competente del Estado o a la organización autorizada por el Estado. En la determinación de la condición de la instalación deberían incluirse todos los factores implicados. Esto comprende el juicio (del piloto), acerca de la idoneidad de los procedimientos de vuelo por instrumentos a los que presta apoyo la instalación, el análisis de mediciones a bordo de la instalación (a cargo de técnicos o ingenieros de inspección en vuelo), y una declaración de su disponibilidad (por parte del personal de mantenimiento en tierra).

1.3 Aspectos administrativos

- Estructura orgánico-funcional de la UIV
- Autoridad y responsabilidad de los inspectores
- Conformación de la UIV

1.4 Aeronave de inspección en vuelo: Requerimientos técnicos

1.5 Consola: Hardware y software, Procedimiento de operación y mantenimiento de la consola, equipo de ensayo.

1.6 Tripulación para ensayos en vuelo: Número de integrantes y requisitos de competencia.

1.7 Metodología para determinar las necesidades de personal de inspectores.

Capítulo 2 - Ensayos e inspecciones en vuelo

2.1 Categorías y prioridades de ensayos e inspecciones

Prioridad de las inspecciones

Deberían programarse y realizarse las inspecciones en vuelo mediante un sistema de prioridades. A continuación se propone una subdivisión por grupos:

- a) Prioridad 1: Investigación de accidentes, restauración de instalaciones ya establecidas después de interrupciones del servicio no programadas, e investigación de casos notificados de mal funcionamiento; y
- b) Prioridad 2: Inspecciones periódicas, puesta en servicio de instalaciones recientemente establecidas, procedimientos correspondientes de vuelo por instrumentos y evaluaciones de emplazamientos propuestos para nuevas instalaciones.

2.2 Coordinación entre los ensayos e inspecciones en tierra y en vuelo previas a la inspección en vuelo

2.3 Periodicidad de las inspecciones en tierra y en vuelo

2.4 Estado de funcionamiento de las ayudas

Notificación de cambios del estado de funcionamiento

La notificación de un cambio del estado de funcionamiento de la instalación ha de incluirse en las publicaciones de información aeronáutica adecuadas; las diferencias respecto a las normas han de notificarse a la OACI y mediante NOTAM.

Deben anunciarse pronta y eficientemente las modificaciones de un día para otro del estado de funcionamiento de las instalaciones. Un cambio de la condición de una instalación en servicio, como resultado directo de procedimientos de inspección en tierra o en vuelo, y que lleve a una designación de "utilizable" ("sin restricciones", "limitada", o "restringida") o a una designación de "inutilizable" deberían anunciarse inmediatamente por parte del personal de control de tránsito aéreo (ATC), y prontamente mediante un NOTAM.

Se retira normalmente del servicio cualquier instalación que esté en condición "inutilizable" y solamente puede funcionar para fines de ensayos o para fines de descubrir las deficiencias.

Debería prestarse especial atención a los procedimientos de mantenimiento periódicos o correctivos que suponen radiar temporalmente señales de guía falsas. Estas condiciones deberían coordinarse con el ATC y notificarse a los usuarios mediante NOTAM, antes de que se inicien los procedimientos.

- 2.5 Informes y archivos: Informe técnico, registros de vuelo (grabaciones), certificados de verificación aérea.

Capítulo 3 - Programa anual de ensayos e inspecciones en vuelo

- 3.1 Plan Nacional de ensayos e inspecciones en vuelo.
- 3.2 Mecanismo de autoevaluación de cumplimiento del Programa de ensayos e inspecciones en vuelo.
- 3.3 Procedimiento de notificación de cambios en el Programa de ensayos e inspecciones en vuelo.

Capítulo 4 - Gestión de ensayos e inspecciones en vuelo

- 4.1 Procedimiento de coordinación con el CNSP para los ensayos en vuelo.
- 4.2 Procedimiento de solicitud de emisión de NOTAMs.
- 4.3 Procedimiento de inspección en vuelo por desastres naturales y requerimientos de seguridad nacional.
- 4.4 Procedimiento de priorización de verificaciones aéreas.
- 4.5 Procedimiento a seguir cuando una radioayuda ha excedido los plazos de su inspección en vuelo.

Capítulo 5 - Programa de instrucción

- 5.1 Tipos de instrucción
 - a) Instrucción inicial: inducción, básica y avanzada
 - b) Instrucción práctica en el puesto de trabajo (OJT)
 - c) Instrucción periódica
 - d) Instrucción especializada
- 5.2 Plan de instrucción
- 5.3 Sistema actualizado de registros de instrucción
- 5.4 Mecanismo de autoevaluación de cumplimiento del programa de instrucción

Capítulo 6 - Procedimientos para ensayos e inspección en vuelo

- 6.1 Sistemas de comunicaciones
- 6.2 NDB
- 6.3 ILS
- 6.4 Marcadores
- 6.5 VOR
- 6.6 DME
- 6.7 Luces de aproximación
- 6.8 PAPIS
- 6.9 Sistema RADAR
- 6.10 Radar de aproximación de precisión (PAR)
- 6.11 Validación de procedimientos de vuelo por instrumentos
- 6.12 Validación de procedimientos de vuelo GNSS Uso del FMS en los ensayos en vuelo
- 6.13 Asuntos de interferencia

6.14 Otros recursos

Capítulo 7 - Planes de contingencia

7.1 Procedimiento en caso de falta de recursos para los ensayos e inspecciones en vuelo.