

Aprueban el texto de modificación de la Regulación Aeronáutica del Perú - RAP 310 "Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas", Volumen I y II, Segunda Edición, Enmienda 1

**RESOLUCIÓN DIRECTORAL
N° 0218-2022-MTC/12**

Lima, 11 de abril de 2022

VISTO: el Informe N° 0192-2022-MTC/12.08 de la Dirección de Regulación, Promoción y Desarrollo Aeronáutico;

CONSIDERANDO:

Que, la Dirección General de Aeronáutica Civil del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, es la encargada de ejercer la Autoridad Aeronáutica Civil del Perú siendo competente para aprobar, modificar y dejar sin efecto las Regulaciones Aeronáuticas del Perú y las directivas técnicas, conforme lo señala el literal c) del artículo 9° de la Ley N° 27261, Ley de Aeronáutica Civil del Perú y el literal b) del artículo 2° del Reglamento de la Ley de Aeronáutica Civil, aprobado por Decreto Supremo N° 050-2001-MTC;

Que, el artículo 7 del Reglamento de la Ley de Aeronáutica Civil señala que la Dirección General de Aeronáutica Civil pondrá en conocimiento público los proyectos sujetos a aprobación o modificación de las Regulaciones Aeronáuticas del Perú - RAP con una antelación de quince días calendario;

Que, mediante la Resolución Directoral N° 701-2018-MTC/12, del 10 de agosto de 2018, se aprobó el texto de la Regulación Aeronáutica del Perú - RAP 310 "Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas" - Segunda Edición;

Que, en el marco del proceso de elaboración normativa y en cumplimiento del artículo 7 del Reglamento de la Ley de Aeronáutica Civil, mediante Resolución Directoral N° 058-2022-MTC/12, del 07 de febrero de 2022, se aprobó la difusión a través de la Plataforma Digital Única del Estado peruano del texto del proyecto de modificación de la Regulación Aeronáutica del Perú - RAP 310 "Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas", Segunda Edición, que consta del Volumen I "Sistemas de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia Aeronáutica (CNS)" y del Volumen II "Procedimientos de Comunicaciones", que pasará a ser Segunda Edición, Enmienda 1;

Que, la modificación de la norma estriba en la necesidad de compatibilizar nuestras regulaciones con los estándares internacionales, principalmente los establecidos en la Enmienda 92, del Anexo 10 y de los documentos Doc. 8071 y Doc. 10057 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional;

Que, durante el período de difusión no han sido recibidos comentarios, de acuerdo a lo señalado en el Memorando No. 492-2022-MTC/12.08 de la Dirección de Regulación, Promoción y Desarrollo Aeronáutico;

Que, el texto de modificación de la Regulación Aeronáutica del Perú - RAP 310 cuenta con las opiniones favorables de la Dirección de Seguridad Aeronáutica, la Dirección de Regulación, Promoción y Desarrollo Aeronáutico, así como la conformidad para su aprobación de la Asesoría Legal de la Dirección General de Aeronáutica Civil, otorgadas a través del Memorando N° 316-2022-MTC/12.04, Informe N° 0192-2022-MTC/12.08 y Memorando N° 0484-2022-MTC/12.00.03, respectivamente;

De conformidad con la Ley N° 27261, Ley de Aeronáutica Civil del Perú y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 050-2001-MTC y estando a lo informado por la Dirección de Regulación, Promoción y Desarrollo Aeronáutico;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar el texto de modificación de la Regulación Aeronáutica del Perú - RAP 310 "Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas", que consta del Volumen I "Sistemas de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia Aeronáutica (CNS)" y del Volumen II "Procedimientos de Comunicaciones", Segunda Edición, Enmienda 1, el cual forma parte integrante de la presente resolución.

Artículo 2.- Dejar sin efecto los textos anteriores de la Regulación Aeronáutica del Perú - RAP 310 materia de modificación.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

DONALD HILDEBRANDO CASTILLO GALLEGOS
Director General de Aeronáutica Civil

Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Dirección General de Aeronáutica Civil
Regulaciones Aeronáuticas del Perú

RAP 310

Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas

VOLUMEN I
**Sistemas de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia
Aeronáutica (CNS)**

Segunda Edición

Enmienda 1

*Referencia: Anexo 10 (OACI) - Telecomunicaciones Aeronáuticas
Volúmenes I y II (Enmienda 92); Volumen III (Enmienda 90)
Volumen IV (Enmienda 90); Volumen V (Enmienda 89)
Documento 8071- OACI
Documento 8168- OACI
Documento 9172- OACI
Documento 10057- OACI*

CAPÍTULO 1: APLICABILIDAD Y DEFINICIONES

- 1.1 Aplicabilidad
- 1.2 Definiciones
- 1.3 Acrónimos

CAPÍTULO 2: DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS SISTEMAS CNS

- 2.1 Objetivos de los sistemas CNS
- 2.2 Sistemas de Radioayudas para la navegación normalizadas
- 2.3 Sistemas de Comunicaciones
- 2.4 Sistemas de Vigilancia
- 2.5 Ensayos en tierra y en vuelo
- 2.6 Proveedor CNS
- 2.7 Gestión de los Sistemas CNS
- 2.8 Adopción de Parámetros y Especificaciones Técnicas
- 2.9 Seguridad Operacional
- 2.10 Consideraciones sobre factores humanos
- 2.11 Seguridad Física de las instalaciones

CAPÍTULO 3. SISTEMAS DE RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

- 3.1 Sistema de Aterrizaje Instrumental ILS
- 3.2 Requisitos básicos para el sistema radar de aproximación de precisión (PAR)
- 3.3 Radiofaro omnidireccional VHF (VOR)
- 3.4 Radiofaro No Direccional (NDB)
- 3.5 Equipo Radio Telemétrico UHF (DME)
- 3.6 Radiobalizas VHF en Ruta (75 Mhz)
- 3.7 Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)

CAPÍTULO 4. SISTEMAS DE COMUNICACIONES

- 4.1 Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATN)
- 4.2 Servicio móvil aeronáutico por satélite (en ruta) -SMAS-®
- 4.3 Enlace aeroterrestre de datos SSR en Modo S
- 4.4 Enlace digital aeroterrestre VHF (VDL)
- 4.5 Sistema de Comunicaciones Móviles Aeronáuticos de Aeropuerto (AEROMACS)
- 4.6 Red AFTN
- 4.7 Plan de direcciones de aeronave
- 4.8 Sistema de enlace de datos HF
- 4.9 Transceptor de acceso universal (UAT)
- 4.10 Sistemas de Comunicaciones Orales – Servicio Móvil Aeronáutico
- 4.11 Sistemas de Comunicaciones Orales - Sistema SELCAL
- 4.12 Sistemas de Comunicaciones Orales - Circuitos orales aeronáuticos
- 4.13 Sistemas de Comunicaciones Orales - Transmisor de localización de emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento

CAPÍTULO 5. SISTEMAS DE VIGILANCIA Y ANTICOLISIÓN

- 5.1 Generalidades
- 5.2 Operación de los controles de transpondedor
- 5.3 Características del sistema de radar secundario de vigilancia (SSR)
- 5.4 Disposiciones y características generales del Sistema Anticolisión de abordaje (ACAS)
- 5.5 Performance de la lógica de anticolisión del ACAS II
- 5.6 Uso por el ACAS de señales espontáneas ampliadas
- 5.7 Señales espontáneas ampliadas en Modo S

- 5.8 Sistemas de multilateración
- 5.9 Requisitos técnicos para aplicaciones de vigilancia a bordo

CAPÍTULO 6. UTILIZACIÓN DEL ESPECTRO DE RADIOFRECUENCIAS AERONÁUTICAS

- 6.1 Generalidades
- 6.2 Frecuencias de socorro
- 6.3 Utilización de frecuencias de menos de 30 MHz
- 6.4 Administración de frecuencias NDB
- 6.5 Utilización de frecuencias de más de 30 MHz
- 6.6 Frecuencias usadas para determinadas funciones - Canal de emergencia
- 6.7 Disposición de la frecuencia de emergencia
- 6.8 Canal de comunicaciones aire – aire
- 6.9 Canales comunes de señalización para VDL
- 6.10 Frecuencias auxiliares para las operaciones de búsqueda y salvamento
- 6.11 Disposiciones relativas al despliegue de frecuencias VHF y para evitar interferencias perjudiciales
- 6.12 Método de operación
- 6.13 Plan de radiofrecuencias VHF asignables para uso en el servicio móvil aeronáutico internacional
- 6.14 Utilización de frecuencias de más de 30 MHz

APÉNDICE 1

Normas para la operación de una unidad de ensayos en Vuelo y/o en tierra de las Radioayudas

Adjunto A Criterios de clasificación de las ayudas de acuerdo a su performance.

Adjunto B Muestra de Certificado de ensayos en vuelo.

APÉNDICE 2

Lineamientos Requeridos para el Programa de Instrucción y Evaluación Basadas en la Competencia del Personal ATSEP.

APÉNDICE 2A

Certificación y gestión de competencias del personal ATSEP.

APÉNDICE 3

Manual de Mantenimiento.

CAPÍTULO 1. APLICABILIDAD Y DEFINICIONES

1.1. APLICABILIDAD

- (a) Esta Parte establece los requisitos que debe cumplir el proveedor de Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas dentro del Estado Peruano, en adelante denominado “El proveedor”.
- (b) Para efectos de esta Regulación, el término “proveedor” se refiere a la entidad del Estado que ha sido delegada por la DGAC para suministrar los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas.
- (c) Asimismo, la presente Parte es aplicable, según corresponda, a:
 - i) los explotadores de aeródromos públicos y privados; y
 - ii) cualquier personal técnico relacionado con el suministro de los servicios de telecomunicaciones aeronáuticas.
- (d) En el caso de un proveedor privado, deberá dar cumplimiento a las disposiciones pertinentes de esta Regulación en salvaguarda de la seguridad de las operaciones aéreas.

1.1.1 Autoridad para auditar e inspeccionar

En concordancia con las normas y facultades atribuidas por la Ley N° 27261 y su Reglamento, los inspectores de la DGAC tienen acceso irrestricto e ilimitado a las aeronaves, aeródromos, instalaciones de servicios de navegación aérea, hangares, organismos de mantenimiento reconocidos, talleres, plataformas, depósitos de combustible, oficinas de explotadores de servicios aéreos, zonas de manipulación de mercancías, organizaciones de instrucción aeronáutica y otros, según se requiera para el cumplimiento de sus funciones y responsabilidades. Asimismo, tienen acceso y pueden inspeccionar la documentación de aviación de acuerdo con sus funciones y responsabilidades, lo que incluye manuales, certificados, aprobaciones, autorizaciones, permisos, procedimientos, fichas técnicas, legajos del personal y licencias del personal. Para efectos del mejor cumplimiento de sus funciones y para el ejercicio de la autoridad que les ha sido delegada, la DGAC otorga credenciales oficiales (carnet de inspector) para el personal de inspección.

1.2. DEFINICIONES

Los términos y expresiones indicados a continuación, que se usan en el capítulo 2 de este volumen, tienen el significado siguiente:

Altitud. Distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como punto, y el nivel medio del mar (MSL).

Altitud de presión. Expresión de la presión atmosférica mediante la altitud que corresponde a esa presión en la atmósfera tipo.

Altura. Distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como punto, y una referencia especificada.

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

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

Canal de frecuencias. Porción continua del espectro de frecuencias, apropiada para la transmisión en que se utiliza un tipo determinado de emisión.

Certificado de competencia ATSEP. Documento que entrega el proveedor, mediante el cual certifica que el personal ATSEP al cual se le otorga, cuenta con las competencias necesarias para realizar sus labores de operación y/o mantenimiento de los sistemas CNS y/o ensayos en vuelo.

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.

Comunicación de datos entre instalaciones ATS (AIDC). Intercambio automatizado de datos entre dependencias de servicios de tránsito aéreo en apoyo de la notificación y coordinación de vuelos, así como de la transferencia de control y de comunicación.

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.

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.

El régimen binario se obtiene mediante la fórmula:

$$\sum_{i=1}^{i=m} \frac{1}{T_i} \log_2 n_i$$

Donde m es el número de canales en paralelo, T_i es la duración del intervalo mínimo para el canal i expresada en segundos, y n_i el número de estados significativos de la modulación en el canal i.

Ensayos en vuelo y en tierra. Inspecciones que se realizan para asegurarse que los sistemas de radionavegación satisfacen los requerimientos de esta parte y de los SARPS del Anexo 10 de la OACI. Mayor detalle se puede encontrar en el Documento 8071 de la OACI.

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

Elevación. Distancia vertical entre un punto o un nivel de la superficie de la tierra, o unido a ella, y el nivel medio del mar.

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.

Especificación para la navegación. Conjunto de requisitos relativos a la aeronave y a la tripulación de vuelo necesarios para dar apoyo a las operaciones de la navegación basada en la performance dentro de un espacio aéreo definido. Existen dos clases de especificaciones para la navegación:

- (a) Especificación para la performance de navegación requerida (RNP). Especificación para la navegación basada en la navegación de área que incluye el requisito de control y alerta de la

performance, designada por medio del prefijo RNP, por ejemplo, RNP 4, RNP APCH.

- (b) Especificación para la navegación de área (RNAV). Especificación para la navegación basada en la navegación de área que no incluye el requisito de control y alerta de la performance, designada por medio del prefijo RNAV, por ejemplo, RNAV 5, RNAV 1.

GBAS. Sistema de aumentación basado en tierra.

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.

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.

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.

Interferencia Perjudicial: Acción deliberada o involuntaria para alterar el flujo normal de una telecomunicación aeronáutica.

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.

Modo 2. Un modo VDL sólo de datos que utiliza la modulación D8PSK y un plan de control de acceso múltiple en sentido de portadora (CSMA).

Modo 3. Un modo VDL de voz y de datos que utiliza la modulación D8PSK y un plan de control de acceso al medio TDMA.

Modo 4. Un modo VDL sólo de datos que utiliza un plan de modulación GFSK y acceso múltiple por división en el tiempo auto organizado (STDMA).

Navegación basada en la performance (PBN). Requisitos para la navegación de área basada en la performance que se aplican a las aeronaves que realizan operaciones en una ruta ATS, en un procedimiento de aproximación por instrumentos o en un espacio aéreo designado. Los requisitos de performance se expresan en las especificaciones para la navegación (especificación RNAV, especificación RNP) en función de la precisión, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad necesarias para la operación propuesta en el contexto de un concepto para un espacio aéreo particular.

Navegación de área (RNAV). Método de navegación que permite la operación de aeronaves en cualquier trayectoria de vuelo deseada, dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación basadas en tierra o en el espacio, o dentro de los límites de capacidad de las ayudas autónomas, o una combinación de ambas. La navegación de área incluye la navegación basada en la performance así como otras operaciones no incluidas en la definición de navegación basada en la performance.

Normativa conexa: Documentación nacional/internacional directamente relacionada con el tema técnico legal circunstancial.

Ocupación del transpondedor. Estado de no disponibilidad del transpondedor desde el momento en que este detecta una señal entrante que parece generar una acción o desde el comienzo de una transmisión autoiniciada, hasta el momento en que puede responder a otra interrogación.

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

Performance de comunicación requerida (RCP). Declaración de los requisitos de performance de las comunicaciones operacionales en apoyo de funciones específicas de ATM.

Personal ATSEP Se entiende por el termino ATSEP (Air Traffic Safety Electronic Personnel) como el personal técnico directamente comprometido con el mantenimiento y actividades de instalación de sistemas CNS así como las calibraciones en vuelo de las radioayudas, los cuales requieren calificación y certificación por parte del proveedor.

Potencia media (de un transmisor radioeléctrico). La media de la potencia suministrada a la línea de alimentación de la antena por un transmisor en condiciones normales de funcionamiento, evaluada durante un intervalo de tiempo suficientemente largo comparado con el período correspondiente a la frecuencia más baja que existe realmente como componente de modulación. Normalmente se tomará un tiempo de 1/10 de segundo durante el cual la potencia media alcance el valor más elevado

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.

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.

Proveedor de servicios de telecomunicaciones aeronáuticas: Organización que cuenta con la delegación y/o autorización de la DGAC para proporcionar los servicios de telecomunicaciones aeronáuticas dentro del estado peruano.

Proveedor de los servicios de radioayudas para la navegación, comunicaciones y vigilancia- CNSP. Organización reconocida por la Autoridad para proveer los servicios de radioayudas para la navegación, comunicaciones y vigilancia (CNS), la cual debe demostrar el cumplimiento de lo exigido en este reglamento.

Punto de toma de contacto. Punto en el que la trayectoria nominal de planeo intercepta la pista. El “punto de toma de contacto”, tal como queda definido, es sólo un punto de referencia y no tiene necesariamente que coincidir con el punto en que la aeronave entrará verdaderamente en contacto con la pista.

Radiobaliza de abanico. Tipo de radiofaro que emite un haz vertical en forma de abanico.

Radiobaliza Z. Tipo de radiofaro que emite un haz vertical en forma de cono.

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

Sistemas CNS: Equipos de comunicaciones aeronáuticas, radioayudas para la navegación y/o vigilancia aérea, requeridos para brindar los servicios de telecomunicaciones aeronáuticas.

Servicio de radionavegación esencial. Servicio de radionavegación cuya interrupción ejerce un impacto importante en las operaciones en el espacio aéreo o aeródromo afectados.

Servicio de Telecomunicaciones Aeronáuticas: Incluye los Servicios de comunicaciones aeronáuticas, los servicios de radioayudas para la navegación y los servicios de vigilancia aérea civil.

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

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

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

Sistema de trayectoria de 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.

Sistema de multilateración de área amplia (WAM). Sistema de multilateración para la vigilancia en ruta, vigilancia en áreas terminales y otras aplicaciones, tales como la monitorización de altura y la monitorización de precisión en las pistas (PRM).

Sistema mundial de determinación de la posición (GPS). El sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) de los Estados Unidos, es un sistema de radionavegación basado en satélites que utiliza mediciones de distancia precisas para determinar la posición, velocidad y la hora en cualquier parte del mundo. El GPS está compuesto de tres elementos: espacial, de control y de usuario. El elemento espacial nominalmente está formado de al menos 24 satélites en 6 planos de órbita. El elemento de control consiste de 5 estaciones de monitoreo, 03 antenas en tierra y una estación principal de control. El elemento de usuario consiste de antenas y receptores que proveen posición, velocidad y hora precisa al usuario.

Telecomunicaciones aeronáuticas: Para este reglamento, cuando se hablan de 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.

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.

Unidad de Inspección en vuelo. Dependencia encargada de realizar las actividades de inspección en vuelo en cumplimiento a lo descrito en el presente reglamento.

Volumen útil protegido. Parte de la cobertura de la instalación en la que ésta proporciona determinado servicio, de conformidad con los SARPS pertinentes, y dentro de la cual se protege la frecuencia de la instalación.

Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM). Técnica utilizada dentro de un receptor/procesador.

Vigilancia híbrida ampliada. Proceso que establece mensajes ADS-B calificados de posición en vuelo por señales espontáneas ampliadas en 1 090 MHz sin validar los datos de señales espontáneas ampliadas en 1 090 MHz para el rastreo mediante interrogaciones activas del ACAS.

Nota. - Donde dice; Ayuda a la Aeronavegación o Ayuda a la Navegación, debe entenderse como “**Ayuda a la Navegación Aérea**”.

1.3 ACRÓNIMOS

Acrónimos:

AAC	Autoridad de Aviación Civil
ACAS	Sistema anticollisión de abordó
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 tránsito aéreo
ATFM	Gestión de afluencia del tránsito aéreo.
CAO	Carta acuerdo operacional
CNS	Comunicaciones, navegación y vigilancia
CNSP	Proveedor de los servicios de comunicación, navegación y vigilancia
CPDLC	Comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto.
CRC	Verificación por redundancia cíclica
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
MET	Meteorología aeronáutica
MDP	Manual de Descripción de Puestos
MEV	Manual de la Unidad de Ensayos en Vuelo

MPEV	Manual de Procedimientos de Ensayos en Vuelo y/o en Tierra
MM	marcador medio
NDB	Radiofaro no direccional
OJT	Entrenamiento en el puesto de trabajo
OM	Marcador externo
RPAS	Sistema de aeronave pilotada a distancia
SMS	Sistema de gestión de la seguridad operacional
SMAS ®	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
VFR	Reglas de vuelo visual
VMC	Condiciones meteorológicas de vuelo visual
VOR	Radiofaro omnidireccional VHF
WAFS	Sistemas para la difusión de pronóstico mundial de área

CAPÍTULO 2: DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS SISTEMAS CNS

2.1 OBJETIVOS DE LOS SISTEMAS CNS

Para efecto de la presente regulación, los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS) constituyen la plataforma tecnológica necesaria para que el servicio de tránsito aéreo preste sus funciones de manera segura, ordenada y eficiente; debiendo cumplir los siguientes objetivos:

- (a) Proporcionar al servicio de tránsito aéreo los medios tecnológicos necesarios en las aplicaciones CNS para el cumplimiento de sus funciones;
- (b) Atender los requerimientos operacionales dentro de los parámetros de disponibilidad, continuidad y confiabilidad exigidos; 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.

2.2 SISTEMAS DE RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN NORMALIZADAS

2.2.1 Los sistemas normalizados de radioayudas para la navegación serán:

- (a) el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) que se ajuste a las normas contenidas en el Capítulo 3, 3.1;
- (b) el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) conforme a las normas del Capítulo 3, 3.7;
- (c) el radiofaro omnidireccional VHF (VOR) conforme a las normas del Capítulo 3, 3.3;
- (d) el radiofaro no direccional (NDB) conforme a las normas del Capítulo 3, 3.4;
- (e) el equipo radiotelemétrico (DME) conforme a las normas del Capítulo 3, 3.5; y

2.2.2 Cualquier diferencia que exista entre las radioayudas para la navegación y las normas estipuladas en el Capítulo 3, debe ser incluida en una publicación de información aeronáutica (AIP).

2.2.3 En los casos en que esté instalado un sistema de radioayudas para la navegación que no sea un ILS, que pueda ser utilizado total o parcialmente con el equipo de aeronave proyectado para emplearlo con el ILS, se debe

publicar los detalles completos respecto a las partes que puedan emplearse en una publicación de información aeronáutica (AIP).

2.3 SISTEMAS DE COMUNICACIONES

2.3.1 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 la 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

(2) las comunicaciones aeronáuticas de los pasajeros.

2.3.2 En general, las comunicaciones en las aplicaciones CNS/ATM pueden atender las dos categorías mencionadas anteriormente. No obstante, las comunicaciones relacionadas con la seguridad operacional tendrán siempre prioridad sobre las ajenas a la seguridad.

2.3.3 Tipos de sistemas de comunicación

2.3.3.1 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)].

2.3.3.2 Servicio móvil aeronáutico (SMA): El SMA 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) sistemas de radiodifusión tierra a aire.

2.4 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.

2.4.1 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).

2.4.2 Actuales sistemas de vigilancia

(a) Entre los actuales sistemas de vigilancia que el proveedor de servicios administra se encuentran el PSR, MSSR, ADS B, ADS C.

(b) El estándar mínimo requerido para la implementación del ADS B terrestre será el RTCA/DO-260B.

2.5 ENSAYOS EN TIERRA Y EN VUELO

2.5.1 El proveedor debe someter a ensayos periódicos en tierra y en vuelo, las radioayudas para la navegación, sistemas de comunicaciones y vigilancia comprendidos en esta regulación y que las aeronaves destinadas a la navegación aérea internacional puedan utilizar. Estas actividades deben garantizar entre otros, el cumplimiento de las capacidades declaradas en la Publicación Aeronáutica del Perú AIP con respecto a la performance de los sistemas CNS, cartas de navegación y procedimientos operacionales cumpliendo lo indicado en el Volumen I Apéndice 1 de esta regulación.

2.5.2 El CNSP debe contar con un mecanismo que incluya las acciones a tomar cuando una radioayuda ha excedido los plazos de sus ensayos en vuelo en salvaguarda de la seguridad operacional.

2.5.3 El CNSP debe asegurar la implementación de las recomendaciones que se desprendan de los ensayos en vuelo y/o en tierra en los plazos adecuados, de manera que no se afecten la seguridad de las operaciones aéreas.

2.5.4 La unidad de Ensayos en vuelo designada debe contar con un “Manual de Ensayos en Vuelo” (MEV) aceptado por la DGAC, debiendo incluir las inspecciones para validación de los diseños de procedimientos de vuelo por instrumentos, así como la verificación de obstáculos. El CNSP con la finalidad de garantizar la correcta operación de las ayudas a la navegación debe informar a la unidad de ensayos en vuelo sobre la necesidad de ensayos adicionales a los periódicos, esta necesidad deberá ser evaluada por la Unidad responsable de acuerdo a lo contemplado en el Volumen I Apéndice 1 de esta regulación.

2.5.5 Se debe establecer Procedimientos de Coordinación entre el CNSP y la Unidad de Ensayos en Vuelo, para garantizar que esta actividad sea realizada de acuerdo al “Manual de Ensayos en Vuelo”, técnica y operacionalmente, de manera que los sistemas CNS mantengan su certificación vigente.

2.5.6 El CNSP y la Unidad encargada de las labores de ensayos en tierra y en vuelo, deben cumplir con lo indicado en el Volumen I Apéndice 1 de esta regulación.

2.5.7 Suministro de información sobre el estado operacional de los servicios de radionavegación

El proveedor de los Servicios de Navegación Aérea debe asegurar que las torres de control de aeródromo y las dependencias que suministran servicio de control de aproximación, cuenten con un sistema que permita recibir oportunamente 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.

Este sistema debe alertar automáticamente al controlador si una radioayuda muestra alguna alarma.

2.6 PROVEEDOR CNS

2.6.1 El CNSP debe garantizar que solamente personal ATSEP debidamente certificado y cualificado realice las labores asociadas a la instalación, operación y/o mantenimiento de todos los sistemas CNS, ensayos en tierra y ensayos en vuelo.

2.6.2 El CNSP debe contar con un manual de descripción de puestos para el personal ATSEP.

2.6.3 Para lograr y mantener su certificación ATSEP el personal técnico debe culminar de manera satisfactoria lo requerido en el Volumen I Apéndice 2 de esta regulación.

2.7 GESTION DE LOS SISTEMAS CNS

2.7.1 Personal ATSEP: El CNSP debe asegurarse que cuenta con la cantidad suficiente de personal, con experiencia y cualificado para las actividades asociadas a la instalación, operación y/o mantenimiento de los sistemas CNS a su cargo, de manera que garantice la continuidad y la seguridad de las operaciones aéreas.

2.7.2 Instrucción del personal ATSEP: A partir del 01 de marzo del 2023, el CNSP debe contar con un Programa de instrucción para su personal ATSEP en sus fases inicial, en la unidad, seguimiento y desarrollo; el cual debe comprender como mínimo los lineamientos requeridos en el Volumen I Apéndice 2 de esta regulación para una instrucción y evaluación basadas en la competencia del personal ATSEP, debiendo mantener los registros necesarios para demostrar su cumplimiento.

2.7.2.1 Hasta el 28 de febrero del 2023, el proveedor continuará cumpliendo lo dispuesto en el Apéndice 2A.

2.7.3 Sistema de calidad: el CNSP debe garantizar que sus actividades se aplican bajo un sistema de gestión de la calidad tipo ISO 9000, adecuadamente organizado, que incluye los procesos, procedimientos, registros y recursos requeridos para suministrar los servicios CNS, ensayos en tierra y ensayos en vuelo a su cargo.

2.7.4 Performance de los sistemas:

2.7.4.1 El proveedor debe garantizar que los sistemas CNS que adquiera cumplen con los parámetros establecidos en esta Regulación y el Anexo 10 de la OACI en su correspondiente volumen. Para ello solicitará una garantía de cumplimiento por parte del fabricante, donde se indique que su sistema cumple con los valores de los parámetros considerados en el Anexo 10. Adicionalmente, el proveedor debe realizar Pruebas de aceptación en fábrica (FAT) y pruebas de aceptación en sitio (SAT) necesarias para garantizar la correcta operación de los sistemas CNS.

2.7.4.2 El proveedor debe garantizar que los parámetros se mantienen durante toda la operación del sistema dentro de los rangos requeridos. Estos parámetros deberán ser verificados de manera periódica a través de las inspecciones en vuelo y ensayos en tierra, así como por la adecuada ejecución de su programa de mantenimiento.

2.7.5 El proveedor debe contar con instalaciones seguras para la conservación de los sistemas/equipos, almacenamiento de repuestos, elementos de almacenamiento de voz y datos, instrumental y herramientas. Las condiciones de almacenamiento deben prevenir el deterioro y daño de los elementos albergados.

2.7.6 Cuando sea necesario, los instrumentos, herramientas y equipo particular

que requiera calibración deben ser controlados y calibrados usando estándares aceptables a la DGAC. Los registros de estas calibraciones indicadas y el estándar utilizado deben ser mantenidos por el proveedor durante la vida útil del instrumento, herramienta y equipo particular.

2.7.7 El proveedor debe contar con un Manual de mantenimiento para cada sistema CNS a su cargo, los cuales deben ser aceptados por la DGAC. Los aspectos mínimos y estructura que debe respetar cada Manual de Mantenimiento se muestra en el Apéndice 3 de esta parte.

2.7.8 El proveedor debe demostrar que cumple con la ejecución de su programa de mantenimiento conforme a los procedimientos y formatos establecidos en sus manuales de mantenimiento. Los datos o registros de mantenimiento deben ser conservados al menos por 02 años.

2.7.9 El proveedor debe realizar actividades de auto evaluación de su sistema de mantenimiento considerando lo siguiente:

- Idoneidad y actualización de los procedimientos.
- verificar la competencia del personal que realiza el mantenimiento.
- verificación de los registros de mantenimiento.
- control sobre la calibración de instrumentos y herramientas que así lo ameriten.
- inspección a las actividades de mantenimiento.

2.7.10 El proveedor es responsable por mantener y controlar de manera anual los valores de disponibilidad de los sistemas CNS, pudiendo utilizar como apoyo para tales fines el texto de orientación del Adjunto F del VOL I del Anexo 10 de la OACI, información del fabricante de los equipos, y otros documentos relacionados. Los valores mínimos de disponibilidad requeridos son los siguientes:

Sistema	Disponibilidad	Sistema	Disponibilidad
ILS	99%	Radar (PSR ó SSR)	99%
VOR	97.5%	Fijo Aeronáutico	99.99%
DME	97.5%	Móvil Aeronáutico (VHF)	99.99%
ACC: Procesador Datos Vuelo	99%	ACC: Procesador Datos Radar	99%
		Radiodifusión aeronáutica	99%

2.7.11 El CNSP debe asegurarse que las radioayudas para la navegación y los sistemas de comunicaciones y vigilancia de los tipos especificados 2.1, cuentan con fuentes adecuadas de energía y medios de asegurar la continuidad del servicio. A continuación, se muestran los tiempos máximos de conexión:

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

2.7.12 El proveedor deberá garantizar, bajo responsabilidad, la prestación, calidad y continuidad de los servicios, asegurándose para este fin, de contar con el apoyo técnico necesario durante todas las horas de operación del aeródromo, o de acuerdo al desarrollo de las operaciones, con el fin de garantizar la seguridad de las mismas.

2.7.13 El proveedor debe establecer políticas y procedimientos para la coordinación de actividades entre las oficinas CNS con las dependencias ATS, basándose en la regulación nacional e internacional pertinente. Estos procedimientos se deben incluir en los manuales de las dependencias correspondientes.

2.8 ADOPCIÓN DE PARÁMETROS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El Anexo 10 de la OACI en su correspondiente volumen 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 Estado peruano no tiene industria de

fabricación de sistemas de navegación aérea y no necesariamente tiene dentro de su organización de navegación aérea la capacidad de ingeniería para llevar a cabo la revisión de diseño tipo o validación técnica de un sistema de navegación aérea. Sin embargo, el cumplimiento de estos valores debe ser garantizado a través de lo indicado en el numeral 2.7.4 de este capítulo.

2.9 SEGURIDAD OPERACIONAL

2.9.1 La prestación de los servicios CNS, están incluidos en el ámbito de aplicación del SMS del proveedor ATS, al cual el CNSP provee el soporte tecnológico.

2.9.2 El sistema de gestión de seguridad operacional debe contar con un mecanismo de interface con el proveedor ATS, donde se identifique la contribución de las actividades del CNSP en el ATSP. El personal a cargo de la gestión y mantenimiento de los sistemas CNS, debe ser consciente de la contribución de su trabajo en el sistema de seguridad operacional de la organización.

2.9.3 El CNSP, debe asegurarse que ante cualquier cambio significativo de la operación de un sistema CNS o cuando lo solicite la DGAC, debe realizarse un análisis de riesgo indicando el nivel aceptable de seguridad e implementando las mitigaciones que correspondan y efectuar los controles necesarios para verificar la eficacia de las medidas propuestas. El análisis de riesgo deberá ser elaborado y/o validado por el área responsable del SMS del ATS y presentado a la Autoridad.

El CNSP debe asegurar que las acciones de mitigación, producto del análisis de riesgo se realicen con la celeridad y prioridad que corresponda (según el plazo que resulte del análisis realizado por el SMS del ATS). Asimismo, al tener una condición latente, se debe tener un Plan de acción correctiva, el cual debe especificar lo siguiente:

- (1) la causa raíz del problema latente;
- (2) Acción correctiva del problema existente;
- (3) Seguimiento de las acciones correctivas para asegurarse que la acción tomada es efectiva; y
- (4) Acciones necesarias para brindar seguridad a las operaciones que puedan afectarse, en coordinación con el ATSP.

2.9.4 El CNSP debe coordinar y establecer conjuntamente con el ATSP y su SMS los niveles de seguridad operacional (Target Levels of Safety, tales como la disponibilidad, continuidad y confiabilidad) así como los niveles de alerta/ indicadores claves de rendimiento. El CNSP debe tener un mecanismo que asegure el cumplimiento de estos indicadores.

2.10 CONSIDERACIONES SOBRE FACTORES HUMANOS

El proveedor debe incluir políticas y procedimientos sobre los principios relativos a factores humanos en los sistemas CNS/ATM.

2.11 SEGURIDAD FÍSICA DE LAS INSTALACIONES

El proveedor debe cumplir con lo indicado en el Programa Nacional de Seguridad de la Aviación Civil de la DGAC, referido a los servicios de navegación aérea.

CAPÍTULO 3. SISTEMAS DE RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

3.1 Sistema de aterrizaje instrumental ILS

3.1.1 Requisitos Básicos para el ILS

(a) El ILS debe constar de los elementos esenciales siguientes:

(1) equipo localizador VHF, con su sistema monitor correspondiente, y equipo de telemando e indicador;

(2) equipo UHF de trayectoria de planeo, con el sistema monitor correspondiente, y equipo de telemando e indicador; y

(3) 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.

3.1.2 Especificaciones para el ILS

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

(a) Localizador VHF y monitor correspondiente;

(b) Características de inmunidad a la interferencia de los sistemas receptores del localizador;

(c) Equipo de trayectoria de planeo UHF y monitor correspondiente;

(d) pares de frecuencias del localizador y de la trayectoria de planeo; y

(e) Radiobalizas VHF.

3.2 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).

3.2.1 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.

3.3 Radiofaro omnidireccional VHF (VOR)

3.3.1 Requisitos Básicos para el VOR

(a) El VOR debe radiar una radiofrecuencia portadora a la que se aplicarán dos modulaciones separables de 30 Hz. Una de estas modulaciones será tal que su fase sea independiente del azimut del punto de observación (fase de referencia). La otra modulación (fase variable) será tal que su fase en el punto de observación difiera de la fase de referencia en un ángulo igual a la marcación del punto de observación respecto al VOR.

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

3.3.2 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

3.4 Radiofaro No Direccional (NDB)

3.4.1 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.

3.5 Equipo Radio Telemétrico UHF (DME)

3.5.1 Requisitos básicos para DME

(a) El sistema DME debe proporcionar una indicación continua y precisa de la distancia oblicua que existe entre la aeronave equipada al efecto y un punto de referencia en tierra provisto de equipo.

(b) El sistema comprende dos partes básicas, una instalada en la aeronave y la otra en tierra. La parte instalada en la aeronave se denomina “interrogador” y la de tierra “transpondedor”.

(c) Al funcionar, los interrogadores deben interrogar a los transpondedores, los cuales a su vez deben transmitir a la aeronave respuestas sincronizadas con las interrogaciones, obteniéndose así la medición exacta de la distancia.

3.5.2 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; y

(7) Supervisión y control.

(e) Características técnicas del interrogador

(1) Transmisor;

(2) Retardo;

(3) Receptor; y

(4) Precisión.

3.6 Radiobalizas VHF en Ruta (75 Mhz)

3.6.1 Especificaciones para Radiobalizas

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.

3.7 Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)

3.7.1 Requisitos Básicos para el GNSS

(a) El GNSS debe proporcionar a la aeronave datos sobre posición y hora. Estos datos se

obtienen a partir de mediciones de pseudo distancias entre una aeronave equipada con un receptor GNSS y diversas fuentes de señales a bordo de satélites o en tierra.

(b) 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.

(c) Las definiciones concernientes a las especificaciones técnicas y la aplicación de las normas y métodos recomendados del sistema mundial de navegación por satélite se encuentran en el Anexo 10 Volumen 1 en su Apéndice B y Adjunto D correspondientemente.

3.7.2 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.

3.7.3 Referencia de espacio y horaria

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

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

3.7.4 Especificaciones para el 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 4. SISTEMAS DE COMUNICACIONES

4.1 RED DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS (ATN)

4.1.1 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 transmisión de información aeronáutica.
- (d) Comunicaciones aeronáuticas administrativas.

4.1.2 Generalidades

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

4.1.3 Requisitos generales

- (a) La ATN debe utilizar las normas de comunicaciones para interconexión de sistemas abiertos (OSI) de la Organización Internacional de Normalización (ISO), o las normas de comunicaciones de la Sociedad Internet (ISOC) para el conjunto de protocolos de Internet (IPS).
- (b) La plataforma AFTN/AMHS debe garantizar la interoperabilidad de las estaciones y redes AFTN con la ATN.
- (c) El trayecto autorizado se debe definir sobre la base de una política de encaminamiento predefinida.
- (d) La ATN debe transmitir, retransmitir y entregar mensajes de acuerdo con las clasificaciones de prioridades y sin discriminación o retraso indebido.

(e) La ATN debe disponer de los medios necesarios para definir las comunicaciones de datos que pueden transmitirse únicamente por los trayectos autorizados con respecto al tipo y categoría de tráfico de mensajes especificados por el usuario.

(f) La ATN establecerá las comunicaciones de conformidad con la performance de comunicación requerida (RCP) prescrita.

(g) La ATN funcionará de conformidad con las prioridades de comunicaciones definidas en las Tablas D-1 y D-2.

(h) La ATN debe permitir el intercambio de información de aplicación para indicar que se dispone de uno o varios trayectos autorizados.

(i) La ATN debe notificar a los procesos de aplicación apropiados cuando no se disponga de trayecto autorizado.

(j) La ATN debe disponer de lo necesario para utilizar eficientemente las subredes de anchura de banda limitada.

(k) La ATN debe permitir el intercambio de información sobre direcciones entre aplicaciones.

(l) Cuando se utilice la hora absoluta del día en la ATN, ésta debe tener una exactitud de al menos 1 segundo en relación con el tiempo universal coordinado (UTC).

4.1.4 Aplicaciones del sistema ATN

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

(b) Cuando se ponga en funcionamiento el AMHS y los protocolos de seguridad, el sistema de extremo ATN/OSI debe dar apoyo a las funciones de aplicación del directorio de servicios (DIR) siguientes:

- 1) extracción de información de directorio; y
- 2) modificación de información de directorio.

4.1.5 Aplicaciones aire- tierra

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

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

4.1.6 Aplicaciones tierra- tierra

La ATN debe dar apoyo a las siguientes aplicaciones:

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

4.1.7 Servicio de comunicaciones de las capas superiores ATN/ IPS

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

4.1.8 Servicio de comunicaciones de las capas superiores ATN/OS

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

4.1.9 Servicio de comunicaciones ATN/IPS

(a) Un sistema anfitrión (host) ATN debe dar apoyo a las ATN/IPS, incluidas:

1) la capa de transporte, de conformidad con RFC 793 (TCP) y RFC 768 (UDP); y

2) la capa de red, de conformidad con RFC 2460 (IPv6).

(b) Un encaminador IPS debe dar apoyo a la capa de red ATN de conformidad con RFC 2460 (IPv6) y RFC 4271 (BGP), y RFC 2858 (extensiones de multiprotocolo BGP).

4.1.10 Servicio de comunicaciones ATN/ OSI

(a) Un sistema de extremos ATN/OSI debe dar apoyo a la ATN, incluyendo:

1) la capa de transporte de conformidad con ISO/IEC 8073 (TP4), y como opción, ISO/IEC 8602 (CLTP); y

2) la capa de red de conformidad con ISO/IEC 8473 (CLNP).

(b) Un sistema intermedio (IS) ATN debe dar apoyo a la capa de red ATN de conformidad con ISO/IEC 8473 (CLNP) e ISO/IEC 10747 (IDRP).

4.1.11 Requisitos de asignación de nombres y direccionamiento ATN

(a) La ATN debe realizar una identificación inequívoca de aplicaciones.

(b) La ATN debe realizar un direccionamiento inequívoco.

(c) La ATN debe realizar un direccionamiento inequívoco respecto de todos los sistemas de extremo (anfitriones) e intermedios (encaminadores) de la ATN.

(d) Los planes de asignación de nombres y direccionamiento ATN deben permitir que los Estados y organizaciones asignen las direcciones y nombres dentro de sus propios dominios administrativos.

4.1.12 Requisitos de seguridad ATN

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

(a) que únicamente la dependencia ATS de control pueda dar instrucciones ATC a las aeronaves que operan en su espacio aéreo.

(b) que el destinatario de un mensaje identifique al originador del mismo.

(c) que los sistemas de extremo de la ATN que dan apoyo a los servicios de seguridad ATN deben autenticar la identidad de los sistemas de extremo pares, autenticar la fuente de mensajes y garantizar la integridad de los datos de los mensajes.

(d) que los servicios ATN tengan protección contra ataques al servicio hasta un nivel acorde con los requisitos del servicio de la aplicación.

(e) Esta política y procedimientos deben estar incluidos en el Manual de mantenimiento de los sistemas de comunicaciones correspondiente.

4.2 Servicio móvil aeronáutico por satélite (en ruta) -SMAS-®

4.2.1 Generalidades

(a) Todo sistema del servicio móvil por satélite destinado a proporcionar SMAS® se debe ajustar a los requisitos de este subcapítulo.

(b) Un sistema SMAS® debe dar apoyo al servicio de datos por paquetes o al servicio oral, o a ambos.

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

(d) En los acuerdos mencionados en el párrafo anterior, se preverá un aviso con dos años de antelación como mínimo para hacer obligatorio que los sistemas estén instalados a bordo.

4.2.2 Características RF

(a) Cuando se proporcionen comunicaciones SMAS®, un sistema SMAS® debe funcionar únicamente en las bandas de frecuencia que estén deliberadamente atribuidas al SMAS® y protegidas por el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

(b) 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.

(c) Las emisiones de una AES del sistema SMAS® no debe causar interferencia perjudicial en otra AES que proporcione SMAS® a una aeronave diferente.

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

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

Los parámetros y especificaciones técnicas del Sistema SMAS ® están establecidos en el Anexo 10, Volumen III, Parte I, numerales 4.3 al 4.6 según se indica:

- (a) Prioridad y acceso preferente;
- (b) Adquisición de señales y seguimiento;
- (c) Requisitos de performance;

(d) Cobertura operacional designada;

(e) Notificación de fallas;

(f) Requisitos AES;

(g) Eficacia del servicio de datos por paquetes;

(h) Eficacia del servicio oral; y

(i) Seguridad.

4.2.4 Interfaces del sistema

(a) Un sistema SMAS® debe permitir a los usuarios de subred dirigir comunicaciones SMAS® 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®, entonces debe proporcionar una interfaz con la ATN.

(c) Si el sistema proporciona servicio de datos por paquetes SMAS®, entonces debe ofrecer una función de notificación de conectividad (CN).

4.3 Enlace aeroterrestre de datos SSR en Modo S

4.3.1 Disposiciones generales

(a) Categorías de mensaje. La subred en Modo S debe tramitar tan sólo comunicaciones aeronáuticas clasificadas en las categorías de seguridad de los vuelos y de regularidad de los vuelos según lo especificado en el Manual de los servicios de tránsito aéreo especificados en la RAP 311, 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 el Capítulo 5 sección 5.3 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.

4.3.2 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.

4.4 Enlace digital aeroterrestre VHF (VDL)

4.4.1 Radiocanales y canales funcionales

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

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

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

4.4.2 Capacidades del sistema

(a) Transparencia de datos. El sistema VDL debe proporcionar transferencia de datos con independencia de códigos y multietos.

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

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

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

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

4.4.3 Características del sistema aeroterrestre de comunicaciones de enlace digital VHF

(a) Las radiofrecuencias se 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.

4.4.4 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:

- (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 (SND CF);
- (g) Unidad de voz para Modo 3; y
- (h) VDL en Modo 4.

4.5 SISTEMA DE COMUNICACIONES MÓVILES AERONÁUTICAS DE AEROPUERTO (AEROMACS)

4.5.1 Introducción

El Sistema de comunicaciones móviles aeronáuticas de aeropuerto (AeroMACS) es un enlace de datos de gran capacidad para apoyar las comunicaciones móviles y fijas relacionadas con la seguridad operacional y la regularidad de los vuelos en la superficie de los aeródromos.

4.5.2 Especificaciones para los sistemas AEROMACS

Los parámetros y especificaciones técnicas del Sistema AEROMACS, están establecidos en el Anexo 10, Volumen III, Parte I, Capítulo 7 numerales 7.3 al 7.7, según se indica:

- (a) Generalidades;
- (b) Características de las radiofrecuencias (RF);
- (c) Requisitos de performance;
- (d) Interfaces del sistema;
- (e) Requisitos de la aplicación.

4.6 Red AFTN

4.6.1 Especificaciones para la red AFTN

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

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

4.7 Plan de direcciones de aeronave

4.7.1 Plan de direcciones

(a) La dirección de aeronave debe ser una de las 16 777 214 direcciones de aeronave de 24 bits atribuidas por la OACI al Estado de matrícula o a la autoridad de registro de marca común y asignadas según lo prescrito en el Anexo 10, Volumen III en el Apéndice (Plan mundial para la atribución, asignación y aplicación de direcciones de aeronaves), del Capítulo 9 y normativa conexa.

(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 en el Apéndice (Plan mundial para la atribución, asignación y aplicación de direcciones de aeronaves), del Capítulo 9 y normativa conexa.

4.8 Sistema de enlace de datos HF

4.8.1 Arquitectura del sistema

(a) El sistema HF DL consistirá en uno o más subsistemas de estación de tierra y de estación de aeronave que aplican el protocolo HF DL. En el sistema HF DL se debe incluir también un subsistema de gestión de tierra.

(b) El subsistema de estación de aeronave HF DL y el subsistema de estación de tierra HF DL deben contar con las siguientes funciones:

- (1) transmisión y recepción HF;
- (2) modulación y demodulación de datos; y
- (3) aplicación del protocolo y selección de frecuencias HF DL.

4.8.2 Cobertura operacional

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

4.8.3 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 conexa según se indica:

- (a) Requisitos de transporte de equipo HF DL;
- (b) Interconexión de redes de estación de tierra;
- (c) Sincronización de la estación de tierra;
- (d) Calidad de servicio;
- (e) Protocolo de enlace de datos HF;
- (f) Características RF de la capa física;
- (g) Funciones de la capa física;
- (h) Capa de enlace;
- (i) Capa de subred;
- (j) Subsistema de gestión de tierra:
 - (1) Funciones de gestión; y
 - (2) Intercambio de información para gestión y control.

4.9 Transceptor de acceso universal (UAT)

4.9.1 Especificaciones para el transceptor de acceso universal (UAT)

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

- (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.

4.10 Sistemas de Comunicaciones Orales – Servicio Móvil Aeronáutico

4.10.1 Características del sistema aeroterrestre de comunicaciones VHF

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

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

4.10.2 Especificaciones para el servicio móvil aeronáutico

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

4.11 Sistemas de Comunicaciones Orales - 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 debe 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%;

Sistemas

(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 frecuencia 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.

4.12 Sistemas de Comunicaciones Orales - Circuitos orales aeronáuticos

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

(a) La utilización de conmutación y señalización para proporcionar circuitos orales destinados a interconectar dependencias ATS que no lo estén mediante circuitos especializados, debe efectuarse por acuerdo entre las administraciones interesadas.

(b) La conmutación y señalización de los circuitos orales aeronáuticos se debe realizaren base de acuerdos regionales de navegación aérea.

4.13 Sistemas de Comunicaciones Orales - 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:

- (a) Generalidades;
- (b) Especificaciones del componente de 121,5 Mhz de los ELT para el SAR;
- (c) Especificaciones para el componente de 406 Mhz de los ELT para el SAR;

4.14 Definiciones

Las definiciones correspondientes al sistema de comunicaciones de datos digitales y sus componentes “red de telecomunicaciones aeronáuticas, Servicio móvil aeronáutico por satélite (en ruta) por satélite, Enlace aeroterrestre de datos SSR en Modo S, Enlace digital aeroterrestre VHF (VDL), Sistema de comunicaciones móviles aeronáuticas de aeropuerto (AeroMACS), Red AFTN y del Transceptor de acceso universal (UAT), se encuentran comprendidos en el Anexo 10 Volumen III Parte II en sus Capítulos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 12 respectivamente; asimismo las definiciones correspondientes al Sistema de comunicaciones orales se encuentra en el Anexo 10 Volumen III Parte II en su Capítulo 1.

CAPÍTULO 5. SISTEMAS DE VIGILANCIA Y ANTICOLISIÓN

5.1 GENERALIDADES

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

5.1.1 Radar Secundario de vigilancia (SSR) - Modos de interrogación (Tierra a aire)

Las aplicaciones de cada modo de interrogación serán las siguientes:

1) Modo A — para obtener respuestas de transpondedor para fines de identificación y vigilancia.

2) Modo C — para obtener respuestas de transpondedor para transmisión automática de presión de altitud y para fines de vigilancia.

3) Intermodo

a) 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.

b) 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.

4) Modo S

a) Llamada general en Modo S solamente: para obtener respuestas para fines de adquisición de transpondedores en Modo S.

b) Radiodifusión: para transmitir información a todos los transpondedores en Modo S. No se obtienen respuestas.

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

5.1.2 Asignación de códigos

(a) La asignación de códigos para el identificador de interrogador (II), cuando sean necesarios en zonas de cobertura superpuesta, a través de fronteras internacionales de regiones de información de vuelo, será objeto de acuerdos regionales de navegación aérea.

(b) La asignación de códigos para el identificador de vigilancia (SI), cuando sean necesarios en zonas de cobertura superpuesta, será objeto de acuerdos regionales de navegación aérea. La facilidad de bloqueo SI sólo puede utilizarse si todos los transpondedores en Modo S dentro de la zona de cobertura están equipados para este fin.

(c) En las áreas en las que una mejor identificación de las aeronaves sea necesaria para perfeccionar la efectividad del sistema ATC, las instalaciones terrestres SSR que posean las características del Modo S deben contar con la capacidad de identificación de aeronaves. La notificación correspondiente a la identificación de aeronaves mediante enlaces de datos en Modo S constituye un medio para la identificación sin ambigüedad de aeronaves con equipo adecuado.

5.1.3 Interrogación de mando de supresión de lóbulos laterales

(a) Debe proporcionarse supresión de lóbulos laterales de conformidad con las disposiciones de la sección 5.6 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 5.6 c), del presente Reglamento, de todas las interrogaciones de llamada general en Modo S solamente.

5.1.4 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);

(c) Capacidad del equipo en modo S de a bordo; y

(d) Dirección SSR en Modo S (dirección de aeronave).

5.2 Operación de los controles de transpondedor

(a) Los controles de transpondedor cuya operación en vuelo no se prevé, no deben ser directamente accesibles a la tripulación de vuelo.

(b) La operación de los controles de transpondedor, que se prevé utilizar durante el vuelo, debería evaluarse para asegurar que dichos controles son lógicos y tolerantes al error humano. En particular, cuando las funciones del transpondedor se integran con controles de otros sistemas, el fabricante debería asegurar que se minimiza la conmutación no intencional de modo de transpondedor (es decir se minimiza un estado operacional a “STANDBY” u “OFF”).

(c) En todo momento, la tripulación de vuelo debería tener acceso a la información sobre el estado de funcionamiento del transpondedor.

5.3 Características del sistema de radar secundario de vigilancia (SSR)

(a) Los parámetros y especificaciones técnicas del Sistema SSR con capacidad Modo A y Modo C solamente, están establecidos en el Anexo 10, Volumen IV, Capítulo 3.1.1 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 la transmisión de respuesta (señales en el espacio);
- 6) Características técnicas de los transpondedores con funciones de modo A y modo C solamente;
- 7) Características técnicas de los interrogadores terrestres con funciones Modo A y Modo C solamente;
- 8) Diagrama de campo radiado del interrogador;
- 9) Monitor del interrogador; y
- 10) 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
- 12) Código SSR para la transmisión.

5.4 Disposiciones y características generales del Sistema Anticolisión de abordaje (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 monitorea;
- 11) Requisitos de los transpondedores en Modo S que se utilizan con el ACAS; y
- 12) Indicaciones a la tripulación de vuelo.

5.5 Performance de la lógica de anticolisión del ACAS II

Los parámetros y especificaciones técnicas correspondientes a la lógica de anticolisión 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 anticolisión;
- (b) Condiciones en que se aplican los requisitos;
- (c) Reducción del riesgo de colisión;
- (d) Compatibilidad con la gestión del tránsito aéreo; y
- (e) Valor relativo de objetivos en conflicto.

5.6 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

5.7 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) Función de coordinación de informe
- (d) Interfuncionamiento.

5.8 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.

5.9 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 los requisitos:

- 1) Funciones de datos sobre el tránsito; y
- 2) Presentación del tránsito en pantalla.

5.10 Definiciones

Las definiciones generales correspondiente a los sistemas de vigilancia y anticolisión se encuentran en el Anexo 10 Volumen IV Capítulo 1, asimismo las definiciones correspondientes a los sistemas que lo componen como el sistema anticolisión de abordaje y del sistema de multilateración, se encuentran en el Anexo 10 Volumen IV en sus capítulos 4 y 6 respectivamente.

CAPÍTULO 6. UTILIZACIÓN DEL ESPECTRO DE RADIOFRECUENCIAS AERONÁUTICAS

6.1 GENERALIDADES

El proveedor de los servicios deberá realizar todas las gestiones necesarias con la entidad competente del Estado que tenga a su cargo la administración del espectro aeronáutico, de manera de cumplir con el correcto uso del espectro de las radiofrecuencias aeronáuticas estipuladas en esta Regulación.

El proveedor de servicios deberá informar a la autoridad aeronáutica cuando presente su solicitud para la asignación y uso de una frecuencia aeronáutica ante la entidad competente.

6.2 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 RAP 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.

6.3 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 ®, 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.

6.4 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 3.1.3. contiene aspectos sobre los arreglos de equipo que han de hacerse.

6.5 Utilización de frecuencias de más de 30 MHz

(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
120.00 – 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)
127.6 – 127.9	Nacional/ Internacional	VOLMET / ATIS
127.950 – 128.80	Nacional/ Internacional	ACC

128.850 – 129.850	Nacional/ Internacional	APP
129.90 – 132.025	Nacional/ Internacional	ACC
132.050 – 132.950	Nacional/ Internacional	VOLMET / ATIS
133.00 – 135.950	Nacional/ Internacional	ACC
136.00 – 136.875	Nacional/ Internacional	-
136.9 – 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.

6.6 Frecuencias usadas para determinadas funciones - Canal de emergencia

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

(a) para facilitar un canal de comunicaciones libre entre las aeronaves en peligro o en situación de emergencia y una estación terrestre, cuando los canales normales se estén utilizando para otras aeronaves;

(b) para facilitar un canal de comunicaciones VHF entre las aeronaves y los aeródromos, no usado generalmente por los servicios aéreos internacionales, en caso de presentarse una emergencia;

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

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

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

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

6.7 Disposición de la frecuencia de emergencia

(a) La frecuencia de emergencia 121,500 MHz debe encontrarse disponibles y operando en:

1) todos los centros de control de área y centros de información de vuelo;

2) torres de control de aeródromo y dependencias de control de aproximación que sirvan a aeródromos internacionales y a aeródromos internacionales de alternativa;

(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 en todas las fases de vuelo de la FIR de responsabilidad del Estado Peruano de brindar los servicios de tránsito aéreo y de búsqueda y salvamento.

6.8 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 4, sección 4.10.

6.9 Canales comunes de señalización para VDL

(a) La frecuencia 136,975 MHz se reserva a nivel mundial para proporcionar un canal común de señalización (CSC) para el enlace digital VHF en Modo 2 (VDL Modo 2). Este CSC utiliza el esquema de modulación VDL Modo 2 y acceso múltiple por detección de la portadora (CSMA).

(b) Canales comunes de señalización para VDL Modo 4. En las áreas donde se haya implantado el VDL Modo 4, las frecuencias 136,925 MHz y 113,250 MHz se proporcionarán como canales comunes de señalización (CSC) para el enlace digital VHF en Modo 4 (VDL Modo 4). Estos CSC utilizan el esquema de modulación VDL Modo 4.

6.10 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 el párrafo 6.6 de este capítulo, 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 III, Parte II, Capítulo 2 (25KHz).

6.11 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) En la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz las frecuencias que se usen para servicios móviles aeronáuticos nacionales, a menos que se haya hecho una adjudicación de carácter mundial o regional para este fin específico, se asignarán de modo tal que no se produzca interferencia perjudicial en las instalaciones de servicios móviles aeronáuticos internacionales.

(h) 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.

6.12 Método de operación

a) Se utilizará la operación simplex de canal único en la banda de frecuencia de 117,975 – 137,000 MHz en todas las estaciones que suministren servicio a aeronaves dedicadas a la navegación aérea internacional.

b) Además de lo anterior, el canal radiotelefónico de tierra a aire de toda radioayuda para la navegación normalizada por la OACI, puede usarse, con sujeción a acuerdos regionales, para fines de radiodifusión o de comunicación, o ambos.

(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.

6.13 Plan de radiofrecuencias VHF asignables para uso en el servicio móvil aeronáutico internacional

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 en la Tabla E2.

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 de movimiento en superficie	SMC	Límites del aeródromo	Superficie	25	25
Control de aproximación hasta FL 450	APP / U	150	13700 (45000)	820	180
Control de aproximación hasta FL 250	APP / M	75	7600 (25000)	550	95
Control de aproximación hasta FL 120	APP / L	50	3650 (12000)	370	60
Control de área hasta FL 450	AC / U	Dentro del área más de 50 NM	13700 (45000)	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	7600 (25000)	350 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	20000 (66000)	1300	350
VOLMET hasta FL 450	V	Omnidireccional máximo disponible	13700 (45000)	520	180

Tabla E2: Disposiciones relativas a la cobertura de instalaciones VHF

6.14 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;

APÉNDICE 1**NORMAS PARA LA OPERACIÓN DE UNA UNIDAD DE ENSAYOS EN VUELO Y/O EN TIERRA DE LAS RADIOAYUDAS****1. PROPOSITO**

La necesidad de señales uniformes de guía para la navegación y de una actuación coherente de los sistemas de radioayudas para la navegación, utilizadas en los servicios aeronáuticos internacionales ha sido reconocida a nivel nacional como componente importante para la seguridad y regularidad de la aviación civil.

Esta parte proporciona información y material guía para orientar a la implementación de una Unidad de Ensayos en Vuelo y/o en Tierra de las radioayudas.

En la RAP 310 Volumen I se incluye el requerimiento de realizarse ensayos en vuelo y en tierra de las radioayudas para la navegación.

2. REGULACIONES RELACIONADAS

- 2.1. RAP 310 VOLUMEN I
- 2.2. OACI ANEXO 10 VOL I : TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS
- 2.3. OACI Documento 8071: MANUAL SOBRE ENSAYO DE RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN.
- 2.4. FAA: Order 8200.1C U.S. Standard Flight Inspection Manual

3. DEFINICIONES

Las expresiones y términos abajo relacionadas, empleadas en esta norma tienen los siguientes significados:

3.1 UNIDAD DE ENSAYOS EN VUELO Y/O EN TIERRA

Dependencia encargada de realizar las actividades de ensayos en vuelo y/o en tierra respectivamente en cumplimiento a lo descrito en el presente documento.

3.2 ENSAYOS EN VUELO Y/O EN TIERRA

Consiste en la evaluación en vuelo y/o en tierra del funcionamiento de las ayudas a la navegación aérea y de los procedimientos de vuelo por instrumentos, para certificar que satisfacen las tolerancias y patrones establecidos, realizadas conforme a lo descrito en el Documento 8071 “Manual sobre ensayo de radioayudas para la navegación” vigente.

3.3 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE ENSAYOS EN VUELO Y/O EN TIERRA

Procedimientos de ensayos a los que son sometidas las ayudas a la navegación aérea y/o procedimientos de vuelo por instrumentos para asegurar su funcionamiento y aplicabilidad satisfaciendo los requisitos exigidos en la RAP 310, los Anexos 2,4,10,11,14 y Documentos 8071, 8168 Vol. II de la OACI.

Este Manual debe ser elaborado por el proveedor de servicios de Ensayos en Vuelo y/o en Tierra y presentado para su aceptación ante la DGAC antes de realizar sus actividades.

3.4 AYUDAS A LA NAVEGACIÓN AÉREA

En este documento se entenderá por Ayudas a la Navegación Aérea, como el Equipamiento destinado a proporcionar información para las aeronaves y/o para el control de tránsito aéreo, pudiendo ser:

- a. Sistemas de Navegación: Radioayudas (NDB, VOR, DME, ILS)
- b. Sistemas de Vigilancia (RADAR u otros)
- c. Sistemas de Comunicación (VHF COM, etc.)
- d. Ayuda luminosa (ALS, PAPI, etc.)

Estas ayudas deben estar operando dentro de los parámetros especificados en la RAP 310, y los volúmenes respectivos de los Anexos OACI 10 y 14, de lo contrario se asumen que las ayudas se encuentran Fuera de Servicio.

3.5 ANALISIS DE ESTABILIDAD DE UNA AYUDA.

Es el análisis hecho para determinar el tiempo que una ayuda a la navegación aérea podrá permanecer en operación sin necesidad de ser revalidada mediante ensayos en vuelo. Una guía para realizar el análisis de estabilidad de una ayuda es la que se muestra en el Adjunto A de este documento.

3.6 TIPO DE AYUDA EN BASE A SU PERFORMANCE

Es la categoría atribuida a determinada ayuda como resultado del análisis de su estabilidad de desempeño operacional, con la finalidad de establecer la frecuencia de ensayos en vuelo periódica, pudiendo ser Tipo “A”, “B” o “C”, según lo descrito en el Adjunto I de este documento.

3.7 PROGRAMA DE ENSAYOS EN VUELO Y/O EN TIERRA

Programa que elabora y ejecuta la Unidad de Ensayos en Vuelo y/o en Tierra y que debe incluir como mínimo lo siguiente:

- Cronograma de Ensayos en vuelo y/o en tierra para los sistemas de ayuda a la aeronavegación (ILS, VOR, DME, RADAR, VHF COM, PAPI, ALS).
- Procedimientos y Registros especificados en el punto 7.4 de este Apéndice.
- Formato de los parámetros de ensayos según lo indica el Documento OACI 8071 para las diferentes ayudas a la navegación aérea para la ensayos en vuelo (VOR- Tabla I-2-3, DME- Tabla I-3-3, LLZ- Tabla I-4-7, GS Tabla I-4-8)
- Frecuencia de los ensayos en base a la clasificación del tipo de ayuda por performance: Clase A, B ó C. (Ver Adjunto 1)); considerando incluso lo indicado al final de las Tablas VOR- Tabla I-2-3, DME- Tabla I-3-3, LLZ- Tabla I-4-7, GS Tabla I-4-8 del Documento 8071 en su volumen 1.
- Fecha de último ensayo realizado por cada ayuda.
- Último estado de clasificación de cada ayuda: Sin restricciones, Restringida, Inutilizable.
- Horas estimadas del ensayo.

3.8 OPERATIVIDAD DE LAS AYUDAS

Se entiende que una ayuda a la navegación aérea opera normal cuando transmite al espacio aéreo señales confiables y precisas conforme a los estándares de la RAP 310, y de la OACI indicados en su Anexo 10 y el Documento 8071 dentro del área de cobertura de la instalación, comprobadas mediante ensayos en vuelo, ensayos en tierra y/o para casos especiales mediante procedimientos de evaluación técnica contemplados en el presente Apéndice según la condición de la ayuda lo amerite.

3.9 PROCEDIMIENTO DE VUELO POR INSTRUMENTOS

Procedimiento específico elaborado, desarrollado y divulgado de acuerdo con criterios y normas nacionales y/o internacionales indicados en los Anexos 2,4,11 y Documento 8168 de la OACI para proveer seguridad y regularidad al flujo de tránsito aéreo.

3.10 FECHA LIMITE PARA ENSAYO Y CALIBRACION EN VUELO

Es la fecha calculada a partir de la fecha del último ensayo en vuelo periódico de la ayuda considerando los intervalos previstos para los ensayos periódicos, para todo cálculo se considerarán días calendarios (Ver Tablas 1 y 2 de la sección 7.2).

3.11 PUESTA EN SERVICIO (HOMOLOGACION)

Acto realizado por única vez mediante el cual:

- Se reconoce al sistema o ayuda que está en condiciones de ser activado, y cumplen los requisitos técnico - operacionales establecidos en la RAP 310, Anexos 10 y/o Documento 8071 de la OACI vigente.; o
- Se declara que un procedimiento de vuelo por instrumentos se encuentra apto a ser ejecutado, y cumple los requisitos operacionales de acuerdo a las RAP 304, 311 y/o los Anexos OACI 2, 4, 11 y Documento 8168 de la OACI.
- Se procede a aceptar su publicación en el AIP-PERU.

3.12 CERTIFICACION

Es el acto administrativo donde la Dirección General de Aeronáutica Civil DGAC, a través de una de sus direcciones y mediante NOTAM:

- a. Autoriza o permite la operación de un sistema o ayuda a la aeronavegación, en carácter permanente, o
- b. Establece la entrada en vigor de un procedimiento de vuelo por instrumentos, a partir de una fecha determinada (Publicación).

3.13 SUSPENSIÓN

Acto administrativo de la Dirección General de Aeronáutica Civil DGAC, que mediante NOTAM se determina la interrupción temporal de la operación de un sistema, ayuda o procedimiento de vuelo por instrumentos, por motivos reglamentarios o de seguridad.

3.14 CERTIFICACION PERIODICA

Es el ensayo en vuelo realizado a intervalos regulares, con la finalidad de verificar que la ayuda o procedimiento de vuelo por instrumentos mantengan las tolerancias previstas en conformidad con los requerimientos operacionales exigidos.

3.15 CALIFICACIÓN DEL ESTADO DE LA AYUDA

Posterior a un ensayo y basado en la evaluación del desempeño de la ayuda, se asignará una de las siguientes calificaciones:

- a. Sin restricción: Es el estado de una ayuda que cumple con las tolerancias establecidas en los estándares de la OACI.
- b. Restringida: Es el estado de una ayuda la cual no cumple con las tolerancias establecidas en todas sus áreas de radiación (las áreas de servicio donde la radioayuda no es confiable deben estar claramente definidas como inutilizables en el NOTAM emitido).
- c. Inutilizable: Es el estado de una ayuda que es insegura o no confiable para la navegación (se debe emitir un NOTAM para la ayuda definiéndola como FUERA DE SERVICIO).

Esta calificación deberá indicarse en el Certificado de Radioayuda (Ver Formato 8 al final de este documento), debiendo ser expuesto el último certificado emitido en la instalación en todo momento.

4 REQUERIMIENTOS

Toda Unidad de Ensayos en Vuelo y/o en tierra deberá confeccionar un manual MEV, el cual debe contener las políticas y procedimientos de ensayos, metodología de planificación para la periodicidad de los ensayos en vuelo y en tierra, actividades de supervisión al personal que realiza las actividades de ensayos en vuelo y en tierra, examen administrativo así como; incluir instrucciones e información suficiente para permitir a todo el personal asignado cumplir con sus deberes y responsabilidades de mantenimiento de manera ordenada y con un alto grado de seguridad operacional.

La UEV debe contar con un manual de funciones, responsabilidades y procedimientos del personal de inspectores con la finalidad de garantizar la calidad de los trabajos de Ensayos en Vuelo y/o en tierra.

5 ASPECTOS GENERALES DE SEGURIDAD

5.1 ADMINISTRACIÓN Y ORGANIZACIÓN

Cualquier organismo que realice los servicios de Ensayos en Vuelo y/o en tierra, requiere demostrar ante la DGAC su calificación y competencia, considerando aspectos como experiencia, equipamiento, personal especialista y mantenimiento, de manera que asegure unos resultados precisos, confiables y adecuados de los ensayos que realice.

Asimismo deberá mostrar su capacidad administrativa y organizacional, de manera que permitan desarrollar sin mayores retrasos y de manera segura los ensayos programados.

5.2 AERONAVE, HARDWARE Y SISTEMA DE LA ORGANIZACIÓN

La administración de la aeronave, el hardware y aspectos del sistema de ensayos en vuelo debe asegurar que todos los aspectos de seguridad son identificados y resueltos pronta y adecuadamente.

5.3 ASPECTOS DE SOFTWARE

La administración del software y elementos del sistema de ensayos en vuelo debe asegurarse que todos los aspectos de seguridad son identificados y resueltos pronta y adecuadamente. La participación del software en la performance de la seguridad del sistema de Ensayos en vuelo requiere especial atención y una apropiada administración.

5.4 INSTRUCCIONES OPERACIONALES

La administración debe asegurarse que existan procedimientos documentados y registros para todas las mediciones realizadas, debiendo incluir como mínimo los siguientes documentos:

PROCEDIMIENTOS:

- Manual de Procedimientos de ensayos, en el cual se detalle todas las actividades del personal de la Unidad con sus funciones y responsabilidades.
- Manual de Procedimientos de Mantenimiento de la consola de ensayos en vuelo.
- Manual de Operación de la consola de ensayos en vuelo.
- Manual de calibración de la consola de ensayos en vuelo.
- Métodos para calcular cualquier resultado los cuales no fueran proporcionados directamente por la consola.

REGISTROS:

- Archivo por cada ensayo realizado por cada ayuda y/o procedimiento (Formatos con las mediciones realizadas por cada ayuda así como el Informe de Ensayos en vuelo que se muestra en el Adjunto II de este Apéndice).
- Registros de calibración de la consola de Ensayos en vuelo extraídos previo al vuelo.
- Información de la ubicación (coordenadas WGS 84) de cada ayuda en tierra.
- Registros de mantenimiento de la consola.
- Registros de calibración tanto de la consola como del instrumental que se utilice.
- Reportes de inoperatividad de la consola y reportes de levantamiento de la inoperatividad.
- Certificación de la consola.
- Certificación del personal a cargo de los ensayos en vuelo.

5.5 PERSONAL Y CALIFICACIONES

Todo el personal involucrado en las actividades de ensayos en vuelo debe contar con una certificación para realizar las funciones que le corresponda en la Unidad y todos sus integrantes deben tener un curso de ensayos en Vuelo en general y además dependiendo de las funciones particulares se debe cumplir con lo siguiente:

- El personal de ingeniería y/o técnico de ensayos en vuelo debe contar con un certificado que acredite que se encuentra instruido adecuadamente en la operación y manejo de la consola.
- El personal de ingeniería y/o técnico a cargo del mantenimiento de la consola debe contar con un certificado que acredite que se encuentra instruido para esta función.
- El personal piloto de ensayos en vuelo debe contar con un certificado que acredite que se encuentra instruido para realizar sus funciones.

De ser aplicable, estas certificaciones se deben encontrar vigentes para que el personal pueda realizar sus funciones en la Unidad de ensayos en Vuelo.

6. TIPOS Y PRIORIDADES DE ENSAYOS EN VUELO DE LAS RADIOAYUDAS

6.1 INTRODUCCIÓN

Los ensayos son clasificados en siete tipos: Emplazamiento, Monitoreo de interferencias, Aceptación Técnica, Homologación, Periódica, Especial y Vigilancia.

6.2 TIPOS DE ENSAYOS EN VUELO

6.2.1 EMPLAZAMIENTO

Es el ensayo en vuelo realizado para evaluar si un sitio es adecuado para la instalación permanente de una ayuda a la navegación aérea, teniendo en cuenta el cumplimiento de los requerimientos operacionales.

6.2.2 MONITOREO DE INTERFERENCIAS

Es el ensayo en vuelo destinado a monitorear, detectar, identificar y/o localizar fuentes transmisoras de radiofrecuencias que causen interferencias al espectro electromagnético asignado a la aeronavegación. Este ensayo puede ser realizado de ser necesario conjuntamente con el personal de las instituciones encargadas de la administración del espectro electromagnético peruano.

6.2.3 ACEPTACIÓN TÉCNICA

Es el ensayo en vuelo realizado con el objeto de apoyar al organismo responsable por el gerenciamiento de implantación de la determinada ayuda para comprobar si el sistema cumple con las especificaciones técnico / operacionales proveídas por el fabricante del equipamiento (Radar, ILS, etc.) y las estandarizadas por la OACI.

Nota: Los resultados obtenidos en este ensayo podrán ser aprovechados en los ensayos de Homologación de la ayuda, no deberá permitirse ninguna intervención técnica en el equipamiento inspeccionado, de manera que pueda afectar sus características de desempeño. Si se excediera del tiempo previsto para el próximo ensayo en vuelo, perderá su vigencia.

6.2.4 PUESTA EN SERVICIO (HOMOLOGACIÓN)

Es el ensayo en vuelo realizado por única vez a una ayuda o procedimiento de vuelo por instrumentos, para obtener informaciones completas sobre su desempeño y verificar si se cumplen los requisitos técnico – operacionales exigidos en la RAP 310 y por la OACI (en el caso de la ayuda) y operacionales (en el caso del procedimiento). Este tipo de ensayos es ejecutado antes de la activación de cualquier ayuda a la navegación aérea o procedimiento de vuelo por instrumentos y servirá de patrón para todos los ensayos en vuelo posteriores.

6.2.5 CERTIFICACION PERIÓDICA

Es el ensayo en vuelo realizado a intervalos regulares, con la finalidad de efectuar las acciones necesarias y posibles para verificar que la ayuda a la navegación aérea o procedimiento de vuelo por instrumentos mantenga las tolerancias previstas en conformidad con los requisitos operacionales exigidos.

6.2.6 ESPECIAL

Es el ensayo en vuelo realizado fuera del período regular para verificar las características o el desempeño de las ayudas a la navegación aérea o procedimiento de vuelo por instrumentos, con una finalidad específica o debido a circunstancias excepcionales.

6.2.6.1 Clasificación y definición de los principales tipos de Ensayos Especiales.

6.2.6.1.1 Después de un Accidente.

Es el ensayo en vuelo realizado a solicitud del organismo investigador con la finalidad de determinar si por mala operación de la(s) ayudas a la navegación aérea(s) y/o procedimiento de vuelo por instrumentos que la(s) aeronave(s) estaba(n) utilizando, contribuyeron en el accidente.

6.2.6.1.2 Debido a reporte de mal funcionamiento

Es el ensayo en vuelo realizado para la verificación del desempeño operacional de las ayudas a la navegación aérea o procedimiento de vuelo por instrumentos que haya sido objeto de reclamo por parte del usuario.

6.2.6.1.3 Restablecimiento de la Categoría del Sistema ILS

Es el ensayo en vuelo realizado con la finalidad específica de restablecer un sistema ILS a su categoría original.

6.2.6.1.4 Restablecimiento de una ayuda a la navegación aérea

Es el ensayo en vuelo realizado para restablecer la operación de una ayuda a la navegación aérea que ha sido declarada Fuera de Servicio en salvaguarda de la seguridad aérea por determinación de la DGAC, mediante los procedimientos correspondientes.

6.2.6.1.5 Solicitud de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC)

Es el ensayo en vuelo solicitado por la Dirección General de Aeronáutica Civil, necesaria para averiguar u obtener datos de un determinado equipo o ayuda a la navegación aérea así como para la verificación y/o validación de procedimientos de vuelo por instrumentos.

6.2.6.1.6 Apoyo para la Ingeniería / Mantenimiento

Es el ensayo en vuelo realizada en apoyo al equipo de ingeniería o mantenimiento para obtener datos de comprobación de resultados después de intervenciones técnicas ejecutadas en una ayuda a la navegación aérea, cuando es agotada la posibilidad de obtener una conclusión satisfactoria a partir de estudios teóricos o de mediciones realizadas en ensayos en tierra.

6.2.6.1.7 Restablecimiento de un Equipo de Reserva

Es el ensayo en vuelo realizado con la finalidad de restablecer el servicio del equipo de reserva de una ayuda.

6.2.7 VIGILANCIA

6.2.7.1 De Verificación:

Es el ensayo en vuelo realizado con la finalidad de verificar si el desempeño de las ayudas a la navegación aérea, procedimientos de vuelo por instrumentos, o sistema de comunicación permanece dentro de los parámetros establecidos. Dadas sus características particulares, este ensayo debe realizarse mientras la aeronave se encuentra en traslado o en pruebas de aerovías.

6.2.7.2 Inopinada:

Realizado con la finalidad de realizar ensayos sin previo aviso, para verificar el desempeño de las ayudas a la navegación aérea. Estas deben ser solo realizadas como un muestreo y/o por indicios o reportes de mala operación de las ayudas de navegación. El número total de horas programadas al año no podrá exceder del 10% del número total de horas de vuelo anual.

NOTA: El proveedor de servicios debe asegurarse de realizar los ensayos en vuelo que sean necesarios (evaluación de aerovías, radiales, intersecciones, procedimientos, etc) para garantizar el cumplimiento de la RAP 310 y de las capacidades declaradas en la Publicación Aeronáutica del Perú AIP respecto al desempeño de las ayudas a la navegación. Los ensayos adicionales a los periódicos deberán previamente ser evaluados y aprobados por la unidad de ensayos en vuelo, y para su ejecución deberá preferentemente hacer uso de los vuelos de traslado y/o de pruebas de aerovías.

6.2.8 FACULTADES DEL EVALUADOR EN VUELO

Cuando fuera encontrada durante un ensayo en Vuelo cualquier condición fuera de tolerancia la cual represente un riesgo para la seguridad aérea, el evaluador en vuelo encargado deberá:

- Realizar un nuevo ensayo inmediatamente, a fin de efectuar las correcciones necesarias; o
- Si es impracticable efectuar las correcciones necesarias para que el equipo se encuentre dentro de sus parámetros, el encargado de los ensayos en Vuelo en coordinación con el Jefe de Operaciones del Aeródromo debe tomar las acciones necesarias para que la ayuda sea retirada de operación y/o el procedimiento de vuelo por instrumentos sea suspendido, comunicando dicha acción a la DGAC para luego emitir un NOTAM de FUERA DE SERVICIO.

7. FRECUENCIA DE LOS ENSAYOS EN VUELO

7.1 INTRODUCCION

Este capítulo establece la frecuencia mínima de ensayos en Vuelo Periódicos, como criterios e intervalos de tiempo para algunas situaciones especiales de las ayudas a la navegación aérea y procedimientos de vuelo por instrumentos. El intervalo de tiempo entre ensayos para algunos tipos de ayudas varía de acuerdo con sus clasificaciones. Para estas clasificaciones vea el Adjunto 1 de este Apéndice.

7.1.1 GENERAL

Los plazos especificados en 9.2. Tabla 1, corresponden al número máximo de días entre fechas de vencimiento de acuerdo con el programa de Ensayos en Vuelo Periódicos conteniendo el Programa Anual de Ensayos en Vuelo.

La fecha base para la programación de un Ensayo en Vuelo Periódico deberá ser calculada a partir del ensayo en Vuelo de Homologación o Periódico anterior.

7.1.1.1 Criterios para Ensayos en Vuelo Periódico de VOR/DME, ILS y RADAR

Los emplazamientos VOR/DME conjuntos deben ser inspeccionados simultáneamente en la misma ocasión. Cuando fueran inspeccionados en fechas distintas, el ensayo en Vuelo Periódico deberá ser programado teniendo en cuenta la fecha en la cual fue concluido el ensayo del VOR.

En principio todos los componentes del ILS (LLZ, GS, y DME) deben ser verificados en el mismo ensayo. En caso que el LLZ o GS sean inspeccionados en fechas distintas, el Ensayo en Vuelo Periódico siguiente de ambos equipos deberá ser basado en la fecha de culminación del componente inspeccionado primero. Los emplazamientos de radares primarios y secundarios conjuntos deben ser chequeados en el mismo ensayo. Cuando son inspeccionados en fechas distintas, el ensayo en Vuelo Periódico siguiente deberá ser basado en la fecha culminada del componente inspeccionado primero.

Nota: El restablecimiento del DME, por ensayos en vuelo, no altera la fecha de vencimiento del ensayo en Vuelo Periódico del VOR o ILS con el cual estuviera asociado.

7.1.1.2 Ayudas a la Navegación Aérea con utilización limitada

Las ayudas a la navegación aérea utilizados permanentemente o temporalmente para aplicación limitada, con el objeto de apoyar instalaciones privadas, deben estar sujetas a la misma periodicidad en vigor.

7.2 INTERVALOS PREVISTOS PARA ENSAYOS EN VUELO PERIODICOS

ESPECIFICACIÓN	PLAZO (días)	ESPECIFICACIÓN	PLAZO (días)
VOR Clase "A"	360	NDB Clase "A"	540
VOR Clase "B"	180	NDB Clase "B"	360
VOR Clase "C"	120	VHF COM	Ver nota (1)
ILS Clase "A"	180	PROCEDIMIENTOS DE VUELO POR INSTRUMENTOS (SID y IAC)	Ver nota (2)
ILS Clase "B"	120		
ILS Clase "C"	60	DME	Ver nota (3)
RADAR Clase "A"	540	PAPI	360
RADAR Clase "B"	360	ALS y LUCES DE PISTA	720
			Ver nota (4)

Tabla 1

Notas:

- (1) *Deberán ser verificados cuando sean necesarios, mediante ensayos en vuelo de monitoreo de interferencias, de vigilancia y especial debido a reporte de mal funcionamiento o a solicitud de la DGAC. El CNSP podrá solicitar estos ensayos de manera sustentada cuando lo crea necesario, la unidad de ensayos en vuelo es responsable de evaluar y aprobar la ejecución de estos ensayos, considerando todo lo indicado en el presente Apéndice.*
- (2) *Los procedimientos de vuelo por instrumentos (IAC y SID) serán realizados a solicitud de la DGAC, conforme a las necesidades, siendo verificados con las ayudas a la navegación aérea a los cuales están asociados.*
- (3) *Deberán ser verificados con las ayudas a la navegación aérea a las que están asociados. Los DME asociados a VOR tendrán su periodicidad extendida para 12 (doce) meses, a contar de la fecha de ensayos, en el caso de inoperancia del VOR.*
- (4) *Las instalaciones asociadas a ILS serán verificadas en los ensayos de esas ayudas a la navegación aérea. Las Luces de Pista que no provean aproximación de precisión serán verificadas en un Ensayo de Vigilancia.*
- (5) *Cuando se trate de un DVOR, la periodicidad para la inspección podría ser de hasta 05 años debido a la inmunidad mejorada del equipo Doppler, condición que el proveedor deberá demostrar previamente, como lo indica el Documento OACI 8071 referenciado en 3.7 d. de este apéndice. Esta condición deberá reflejarse en el resultado de la clasificación periódica realizada al DVOR.*

7.2.1 Después del vencimiento del intervalo previsto para ensayos en Vuelo Periódicas (Tabla I), todas las ayudas a la navegación aérea, con excepción de ILS CAT II y III, podrán permanecer en operación hasta la “Fecha límite para Ensayos en Vuelo”, conforme a lo especificado en la Tabla 2.

AYUDA A LA NAVEGACIÓN AÉREA	TOLERANCIA LIMITE PARA ENSAYOS EN VUELO DESPUES DEL VENCIMIENTO DE LA PERIODICA
ILS CAT II y III	No aplicable (Ver Nota abajo)
ILS CAT I	30 días
VOR/DME A / B / C	45 / 30 / 15 días
OTRAS AYUDAS A / B / C	45 / 30 / 15 días
PROCEDIMIENTOS DE VUELO POR INSTRUMENTOS (SID y IAC)	45 días

Tabla 2

Nota: El ILS CAT II será rebajado a la CAT I y el CAT III a CAT II a partir del día siguiente al vencimiento de su certificación en caso de no ser inspeccionado hasta esa fecha, pasando a seguir los criterios de tolerancia previstos para ILS CAT I para ambos casos. La Unidad de Ensayos en Vuelo deberá tomar las providencias administrativas necesarias para establecer y divulgar la nueva categoría del ILS, asimismo el CNSP deberá previamente asegurarse que dichas radioayudas cumplen con los requisitos técnicos y el desempeño operacional de la nueva categoría a la que serán degradadas.

7.3 AYUDAS O PROCEDIMIENTOS CON ENSAYOS PERIÓDICA VENCIDA

- 7.3.1 Cuando no sea posible realizar el ensayo en vuelo hasta la “Fecha límite para ensayos en vuelo”, la Unidad de Ensayos en Vuelo a través de los canales respectivos debe informar tal situación a la DGAC, explicando las razones que llevaron a esta situación.
- 7.3.2 Después del análisis de la situación la Dirección General de Aeronáutica Civil adoptará una de las siguientes acciones:
- Se considerará programar una nueva “Fecha límite de ensayos en vuelo”, basándose en la tabla 2 (tolerancia límite para ensayos en vuelo después del vencimiento de la periódica) o,
 - Pasada la nueva “Fecha límite de la ensayos en vuelo”, será suspendida la operación de las ayudas a la navegación aérea o procedimiento de vuelo por instrumentos, debiendo la Unidad de Ensayos en Vuelo comunicar este hecho a las dependencias involucradas con las ayudas a la navegación aérea y/o procedimientos de vuelo por instrumentos en cuestión, solicitando se emita NOTAM para poner FUERA DE SERVICIO.
 - En el caso de ocurrir dicha suspensión, la entidad encargada de la buena operación de la ayuda deberá sustentar ante la Dirección General de Aeronáutica Civil las razones que llevaron a dicha suspensión, así como las acciones que tomará para restablecer en el servicio la ayuda suspendida. La DGAC aplicará las medidas que por ley sean correspondientes.

7.4 RESTABLECIMIENTO DE UN EQUIPO O AYUDA A LA NAVEGACIÓN AÉREA EN CONDICION DE INOPERATIVIDAD TEMPORAL.

- 7.4.1 La fecha de término de un ensayo especial para el restablecimiento de una ayuda a la navegación aérea, servirá de base de cálculo para la próxima fecha de vencimiento de sus ensayos en vuelo periódicos, debido a que han sido ejecutadas todas las verificaciones previstas para este tipo de ensayos.
- 7.4.2 Los ensayos en vuelo para el restablecimiento de solo uno de los transponders del DME, asociado a un ILS CAT I, podrá ser realizado cuando fuera efectuada los ensayos en vuelo periódicos del ILS.

- 7.4.3 Los ensayos en vuelo para el restablecimiento de solo uno de los transponders del DME, asociado a un VOR, podrá ser realizado cuando fuera efectuado los ensayos periódicos de la ayuda a la navegación aérea
- 7.4.4 El restablecimiento de un canal del Radar Primario o MSSR podrá ser efectuado sin una ensayos en vuelo, siempre que el Radar esté operando con el otro canal y que la fecha de la ensayos en vuelo del canal en operación no esté vencida, previa evaluación de la Data Radar vía software mediante un informe del área de mantenimiento a la Unidad de Ensayos en Vuelo en donde se compruebe que el canal restablecido cumple con las especificaciones requeridas en el Anexo 10 de la OACI.
- 7.4.5 Excepcionalmente, se podrá determinar el restablecimiento de ayudas a la navegación aérea, sin ensayos en vuelo, siempre y cuando:
- Su inoperancia no haya sido determinada mediante ensayos en vuelo;
 - Su inoperancia no se debe a un factor de mantenimiento y que de alguna forma su precisión y performance pueda haber sido afectada por un factor externo y éste haya sido superado.
 - Su restablecimiento sea determinado imprescindible para la seguridad de las operaciones aéreas.
 - El área de mantenimiento responsable de la ayuda a la navegación aérea, deberá emitir un informe de Operatividad a la Unidad de Ensayos en Vuelo informando que la ayuda ha sido restablecida y que cumple con las especificaciones requeridas por el Anexo 10 de la OACI y se mantienen los mismos parámetros calibrados desde la última ensayos en vuelo.

8. REQUISITOS MINIMOS PREVIO A UN ENSAYO EN VUELO.

- 8.1 El proveedor a través de su Unidad de Ensayos en Vuelo presentará a la DGAC su Programa Anual de Ensayos en Vuelo, incluyendo en el mismo cada ayuda y/o procedimiento que se requiera inspeccionar teniendo en cuenta los criterios de clasificación de las ayudas considerados en el punto 7.1.1.1, previa coordinación con sus áreas técnico/operativas involucradas, para una adecuada programación.
- 8.2 El proveedor debe emitir un NOTAM, con una anticipación no menor a 7 días, en el cual se indiquen las radioayudas, facilidades, infraestructura e instalaciones aeroportuarias que se afectarán por los ensayos en vuelo programados.
- 8.3 Los técnicos del área de mantenimiento y personal de ensayos en tierra se reunirán 30 (treinta) días antes de la fecha de vencimiento del último ensayo en vuelo para realizar el informe de las ayudas a la navegación aérea disponibles para el próximo ensayo en vuelo, detallando en el informe el estado de los parámetros antes y después de la intervención (sí se hubieran realizado intervenciones de mantenimiento programado preventivo o correctivo)
- 8.4 Ningún ensayo deberá ser realizado sin que primero quede asegurado que las ayudas a la navegación aérea estén operando adecuadamente, excepto en los ensayos de Vigilancia inopinados.
- 8.5 Los ensayos distintos a los periódicos, así como los cambios efectuados debidos a la asignación de un Tipo de clasificación de una ayuda, también serán consideradas en el informe de avance del cumplimiento del Plan Anual de ensayos en vuelo, actualizándolo si fuera necesario.

9. UNIDAD DE ENSAYOS EN VUELO

9.1 COMO UNIDAD ORGANICA

- 9.1.1. Es la Unidad Orgánica encargada del proceso de ejecución de los ensayos en vuelo y la confección del informe de ensayos en vuelo. (Ver Adjunto 2).

Por ser su función principal la de supervisar la correcta operatividad de los sistemas de ayudas a la navegación aérea y/o procedimientos de vuelo por instrumentos, debe ser una Unidad

autónoma de las Gerencias o áreas a ser evaluadas (Gerencia Técnica y Gerencia de Operaciones Aeronáuticas).

9.1.2. La Unidad de Ensayos en Vuelo será responsable del cumplimiento del Programa Anual de ensayos en vuelo informando a su Gerencia superior inmediata el cumplimiento mensual de sus actividades.

9.1.3. Los componentes mínimos de una Unidad de Ensayos en Vuelo son:

- a. Aeronave apropiada para misiones de ensayos en Vuelo en el territorio peruano debidamente equipada con sistemas de Recepción y equipos de Radiocomunicaciones (Consola).
- b. Tripulación (Piloto Evaluador, Evaluador de radioayudas, ingeniero / técnico especialista en mantenimiento en la consola de ensayos en vuelo) debidamente entrenada y certificada en entidades reconocidas.
- c. Sistema para determinar la posición (GPS, DGPS, RTT o Seguidor Laser- Laser Tracker)

9.2 TRIPULACION DE ENSAYOS EN VUELO

9.2.1 Una tripulación de ensayos en vuelo debe estar constituida por lo menos por 02 Ingenieros / técnicos especialistas en el manejo de la consola y 02 pilotos. Los miembros de la tripulación de ensayos en vuelo deben ser expertos en sus especialidades respectivas, tener conocimientos profundos y experiencia en procedimientos y requisitos de ensayos e ensayos en vuelo y ser capaces de trabajar como parte de un equipo.

9.2.2 Además la Unidad de Ensayos en Vuelo debe contar al menos con un (01) ingeniero / técnico especialista en mantenimiento de la consola de ensayos en vuelo quien debe poseer una certificación para mantenimiento por parte del fabricante de la consola.

9.2.3 La tripulación de ensayos en vuelo deben de contar con certificaciones de entidades de instrucción en Ensayos en Vuelo reconocidas por la OACI así como certificación del fabricante en la operación de la consola que se utilice. La DGAC reconocerá estas certificaciones y serán solicitadas en los ensayos que se realicen. Los objetivos de esta certificación son:

- a) Conceder poderes a los miembros de la tripulación de vuelo de manera que garanticen el funcionamiento satisfactorio de las instalaciones de navegación aérea,
- b) Proporcionar un método uniforme para examinar la competencia de los empleados; y
- c) Expedir credenciales que autentifiquen el poder de los ensayos

9.2.4 AERONAVE DE ENSAYOS EN VUELO

9.2.5 Deben considerarse muchos factores al seleccionar una aeronave como vehículo para ensayos en vuelo. Se determinará el número de aeronaves necesarias en función de la calidad de la aeronave seleccionada y de factores tales como el número de instalaciones que ha de inspeccionarse en vuelo, su posición geográfica relativa, la periodicidad de los ensayos y otras funciones de la aeronave las cuales deben ser particulares para una función de ensayos en vuelo.

9.2.6 La consola debe de cumplir con los procedimientos de calibración recomendados por el fabricante, los cuales deben estar basados en el Documento OACI 8071, de manera que garantice la integridad de los parámetros a ser medidos. La Unidad de Ensayos en Vuelo debe demostrar una certificación del fabricante para la consola en uso, considerándose una consola de preferencia con tecnología digital para los ensayos en vuelo, con procesamiento de datos en tiempo real y navegación de precisión satelital.

9.3 SISTEMA PARA DETERMINAR LA POSICIÓN

9.3.1 Se requiere información sobre referencias de posición en todos los tipos de ensayos en vuelo para poder determinar por comparación la precisión de la señal de navegación del sistema evaluado.

- 9.3.2 El sistema para determinar la posición debe ser independiente de la instalación que esté sometida a ensayos. El sistema para determinar la posición y el receptor para ensayos en vuelo son elementos que contribuyen a la sumatoria general del error medido, por lo que su precisión debería ser cinco veces mejor que la tolerancia establecida para la señal de navegación.
- 9.3.3 En el caso del ILS se ha utilizado tradicionalmente como referencia de posición el teodolito radiotelemétrico, siendo necesario que la señal de salida sea transmitida a la aeronave. Para determinar la posición con teodolitos se requiere de una visibilidad mínima de 6 NM, así como un operador experimentado a fin de lograr que los errores de seguimiento manual se reduzcan al mínimo.
- 9.3.4 Considerando que el seguimiento manual puede incrementar significativamente el balance general de errores de los ensayos en vuelo, han de adoptarse medidas de precaución al evaluar con teodolitos las ayudas de aproximación y de aterrizaje. Existen sistemas de seguimiento automático para optimizar el balance de error, en los que los datos de seguimiento automático se transmiten a la aeronave.
- 9.3.5 En los sistemas modernos para determinar la posición se combinan los datos de entrada de distintos sensores. De este modo se mejora la exactitud, la fiabilidad y disponibilidad de los datos de referencia de posición. Los sistemas de navegación inercial (INS), a los que se incorporan otros sensores, constituyen la base de precisión de estos sistemas. Se mejora la exactitud con entradas de diversos sensores, tales como los del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) y de sistemas de cámaras fotográficas a bordo que proporcionan información actualizada sobre referencias independientes. Con la incorporación de estas tecnologías, pueden realizarse las operaciones de ensayos en vuelo en condiciones de visibilidad limitada y en condiciones autónomas.
- 9.3.6 En el caso de ayudas para la navegación en ruta, la solución básica para un sistema para determinar la posición es el uso de mapas o cartas. Deberían usarse de ser posibles cartas aeronáuticas. Son de desear mapas o cartas a gran escala que proporcionen el mayor número posible de detalles para definir mejor los puntos de referencia en tierra.
- 9.3.7 Un enfoque más general es el uso de un sistema sobre referencia de posición que proporciona información para todas las fases de los ensayos en vuelo. Una solución más moderna es combinar distintos sensores para los ensayos, incluidos INS, altímetros barométricos, láser altímetros, láser tracker, en el seguimiento de diversas instalaciones DME y GNSS con las aumentaciones necesarias. Puede lograrse un elevado nivel de automatización para la ensayos en vuelo, si se dispone de información sobre referencias continuas de posición.

9.4 ORGANIZACIÓN Y CALIDAD

- 9.4.1 La Gerencia encargada de la UIV, debe controlar sistemáticamente las características de organización que puedan poner en riesgo la seguridad. El control de calidad eficaz debe ser consecuencia de la política y aplicación de principios y prácticas concebidas para impedir el acaecimiento de factores que puedan llevar a accidentes.
- 9.4.2 Entre los requisitos mínimos del sistema de control de calidad, deben incluirse los procedimientos escritos que registren todas las acciones necesarias para garantizar el funcionamiento seguro de las ayudas para la navegación, debiendo aplicarse particularmente las siguientes características previstas en un sistema de gestión de calidad:
- a) *Asignación de responsabilidad a la Organización y a las personas.* La responsabilidad jurídica y las obligaciones deben basarse en documentos, correlacionarse con sus antecedentes y verificarse desde el punto en que tuvo lugar la acción hasta el (los) administrador(es) responsable(s).
 - b) *Examen administrativo.* El sistema de examen administrativo debe ser eficaz y mediante el mismo debe asegurarse que los administradores superiores conocen los sistemas y las características que influyen en la seguridad.

- c) *Exposición o documentación de la empresa.* Debe proporcionarse una exposición o documentación de la empresa describiendo claramente la estructura de organización, el personal, las responsabilidades jurídicas, las obligaciones, los recursos, facilidades, capacidades, políticas y fines de la organización.
- d) *Mantenimiento de registros.* Los registros deben ser precisos, legibles y capaces de ser sometidos a un análisis independiente. El período de conservación de los registros será de dos años como mínimo. Los registros de las puestas en servicio y los que sirvan de documentación para modificaciones del sistema (consola y/o antenas), deben conservarse durante todo el ciclo de vida útil del sistema de Ensayos en Vuelo así como los registros por cada instalación de ayuda para la navegación inspeccionada.

Control de la documentación

- 9.4.3 Todos los procedimientos deben ser fácilmente entendibles para el personal técnico, teniendo un control sobre las correcciones o modificaciones que se introduzcan en las versiones posteriores de cualquiera de los procedimientos.
- 9.4.4 Se requiere conservar los datos para que pueda realizarse un análisis de tendencias del equipo de ensayos de vuelo, en tierra y a bordo. Tal análisis ayudará a determinar condiciones de falla o actuación inferior al estándar, antes de que se desarrolle cualquier peligro para la seguridad. En este análisis se debe verificar la disponibilidad del equipo, la intensidad de fallas del sistema, y otros valores que se consideren pertinentes. (Para mayor orientación referirse al Adjunto 2 del capítulo 1 del Doc 8071 de la OACI vigente).

Situación de control de las modificaciones

- 9.4.5 La situación de construcción de todo el equipo, incluido el equipo de ensayo debe registrarse y los registros deben actualizarse cada vez que se introduzcan modificaciones o cambios. Deben presentarse documentos precisos respecto a todas las modificaciones y con referencia cruzada a cada caso de modificación o número del equipo. Después de realizada cualquier modificación, los ensayos y los análisis deben garantizar que tal modificación cumple su objetivo previsto y que no se producen efectos colaterales no deseados.

Instrucción y calificaciones del personal

- 9.4.6 La organización encargada de la Unidad de Ensayos en Vuelo debe establecer métodos para determinar la competencia requerida en el puesto de trabajo. Todo el personal que intervenga directamente en los ensayos en vuelo o en el mantenimiento de una ayuda para la navegación aeronáutica debe estar adecuadamente calificado, entrenado y tener experiencia en el desempeño de sus funciones. En el sistema de gestión debe incluirse un procedimiento por escrito para asegurar mediante una evaluación regular que el personal mantiene su competencia.

Calibración del equipo de ensayo

- 9.4.7 Todo el equipo de ensayo utilizado para calibración, pruebas o mantenimiento de una ayuda para la navegación aeronáutica debe incluirse en una lista y ser sometido a verificaciones regulares de calibración. Cada parte del equipo de ensayo debe tener un procedimiento de calibración documentado y registros de calibración. El equipo debe ser calibrado a intervalos recomendados por el fabricante.
- 9.4.8 Las condiciones de utilización de cada uno de los elementos del equipo de ensayo debe tenerse plenamente en cuenta. Asimismo dependiendo de las condiciones de uso y medioambientales, los intervalos recomendados por el fabricante pueden ser variados para ser más estrictos a criterio de la UIV.
- 9.4.9 Deben calibrarse regularmente los receptores de ensayos en vuelo y el sistema para determinar la posición, a fin de asegurarse de que los datos puedan indicarse por referencia a normas internacionales o nacionales. La calibración puede realizarse ya sea a bordo de la aeronave de ensayos en vuelo o en un laboratorio. En ambos casos se conecta un Generador de señales a la entrada de la radiofrecuencia (RF) del receptor para realizar la entrada de

señales simuladas. Se compara la salida del receptor con las señales nominales; se registran las desviaciones en un protocolo de ensayo y además en un archivo de una computadora. Se aplican los datos de calibración ya sea en línea por computadora o durante la evaluación de los datos fuera de línea.

- 9.4.10 Para el caso de los sistemas de aplicación satelital tipo DGPS, se debe contar con un certificado de mantenimiento vigente, expedido por el fabricante o taller autorizado.

Control de las piezas de repuesto

- 9.4.11 Las piezas de repuesto de equipo deben almacenarse en condiciones medioambientales apropiadas (temperatura, humedad y polución).
- 9.4.12 Deberá etiquetarse adecuadamente las piezas de repuesto de vida útil limitada o que requieran mantenimiento regular o de calibración.
- 9.4.13 Deberán establecerse procedimientos para control, reparación y nueva puesta en servicio del equipo o módulos del equipo. En los procedimientos deberá indicarse cuáles son los módulos que pueden ser reparados en el emplazamiento y cuáles deberán remitirse al fabricante o a una instalación reconocida de reparación.

9.4.14 FUNCIONES RELACIONADAS A ENSAYOS EN VUELO

- 9.4.15 La Unidad de Ensayos en Vuelo, al recibir información sobre la implantación de las nuevas ayudas a la navegación aérea o equipamientos, efectuará estudios a fin de elaborar, en caso necesario, nuevos procedimientos de vuelo por instrumentos de ensayos en vuelo, los que previa aprobación de la Dirección General de Aeronáutica Civil, serán incluidos en el Manual de Ensayos en Vuelo.
- 9.4.16 La Dirección General de Aeronáutica Civil, interpretará las normas de ensayos en vuelo, cuando fueran omitidas al respecto de situaciones específicas o cuando suscitaren dudas por parte de otras dependencias.
- 9.4.17 La Unidad de Ensayos en Vuelo elaborará y mantendrá actualizado el Programa de Ensayos en Vuelo, remitiendo dicho documento a la Dirección General de Aeronáutica Civil, así como las actualizaciones respectivas cuando la DGAC así lo requiera.
- 9.4.18 En los procesos de Homologación de ayudas a la navegación aérea, el proveedor deberá emitir su conformidad, después de recibir el informe de ensayos en vuelo, para posteriormente solicitar su Activación a través de la Gerencia General ante la Dirección General de Aeronáutica Civil.
- 9.4.19 La Unidad de Ensayos en Vuelo mantendrá actualizada una base de datos sobre los ensayos en Vuelo realizados, debiendo ser por radioayuda y/o procedimiento de vuelo por instrumentos por ruta aérea y todo lo que fuera de su competencia. La DGAC / DSA dentro de sus facultades puede solicitar en cualquier momento cualquier dato referido a un informe de Ensayos en Vuelo.

Otras funciones:

- 9.6.6 La Unidad de Ensayos en vuelo también tendrá a su cargo los Ensayos en Tierra los cuales también son normados por el mismo documento 8071 de la OACI vigente.

10 PROCEDIMIENTOS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS EN VUELO.

10.1 GENERALIDADES

- 10.1.1 El encargado de los Ensayos en Vuelo deberá notificar directamente al Jefe de Operaciones o su equivalente y al personal técnico de mantenimiento / ingeniería por medio de sus respectivas Gerencias el día y la hora estimada de llegada de la aeronave de ensayos en vuelo al menos con una semana de anticipación o mayor de ser posible, cuando se tratara de Ensayos de Evaluación de Local, Aceptación y Homologación. Para todos los ensayos en

Vuelo Periódicas, el equipo de mantenimiento de ayudas a la navegación aérea será notificado, como mínimo, con 24 (veinticuatro) horas de anticipación.

- 10.1.2 El jefe de la Unidad de Ensayos en Vuelo es la autoridad competente para dirigir la realización de la ensayos en vuelo, o en su defecto el Evaluador de Vuelo a quien se le haya delegado la función para efectuar las coordinaciones que fueran necesarias entre el personal técnico de mantenimiento/ingeniería involucrado.
- 10.1.3 Los parámetros a evaluar son los indicados en las siguientes tablas del documento 8071, realizando un formato de preferencia en el mismo orden que lo presenta dicho documento.
- Documento OACI 8071 Vol I: Tabla I-2-3 Para el VOR, Tabla I-3-3 para el DME, Tabla I-4-7 para el Localizador (Categorías I, II y III), Tabla I-4-8 para trayectoria de planeo (Categorías I, II y III), Tabla I-6-3 para el NDB.
- 10.1.4 En el caso de un radar primario o secundario, se deberán evaluar los parámetros recomendados por el fabricante cuando se realiza la aceptación u Homologación del Sistema Radar, teniendo en consideración el punto 6.2.4 de este documento.
- 10.1.5 El personal técnico de mantenimiento/ingeniería deberá asegurarse que todas las calibraciones y ajustes de las ayudas a la navegación aérea estén de acuerdo con las normas previstas y tener condiciones para efectuar cualquier corrección y ajuste que fueran necesarios.
- 10.1.6 La dependencia ATC local deberá tener condiciones de atender las solicitudes del equipo de ensayos en vuelo necesarias a la realización de los ensayos.
- 10.1.7 Para la prueba de ensayos en vuelo del Sistema Radar de Vigilancia, la dependencia ATC deberá disponer 02 (dos) controladores y 01 (una) consola para el apoyo y control de los ensayos.
- 10.1.8 El personal técnico de Radar deberá también realizar su propia evaluación mediante la grabación de datos radar crudo de los ensayos en vuelo para luego presentar su informe a la Unidad de Ensayos en Vuelo. El informe debe de incluir la evaluación de los datos a través de un software de análisis de datos radar.
- 10.1.9 El personal técnico de mantenimiento de las ayudas a la navegación aérea deberá acompañar todos los ensayos en vuelo programados, debiendo contar con la documentación, instrumental y equipamiento necesario para realizar sus labores.
- 10.1.10 En el caso de que al finalizar las pruebas de ensayos en vuelo la ayuda presente parámetros con valores fuera de tolerancia, se deberá poner en contacto de inmediato al Jefe de Operaciones y/o su equivalente así como personal de tránsito aéreo y técnico y proceder según lo establecido en el punto 6.2.8 de este documento.
- 10.1.11 La entidad administradora del aeropuerto, deberá brindar todas las facilidades para que la Unidad de Ensayos en Vuelo cumpla con sus funciones.

10.2 PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS POR TIPO DE ENSAYOS

10.2.1 ENSAYOS DE PUESTA EN SERVICIO

En los ensayos de Puesta en Servicio de los sistemas de ayudas a la navegación aérea se deben atender los requerimientos operacionales para la utilización propuesta. También, deben atender las especificaciones técnicas del fabricante.

10.2.2 Energía Secundaria

Todas las ayudas a la navegación aérea deberán poseer medios de energía secundaria operando satisfactoriamente, cumpliendo lo estipulado en el numeral 2.4.1 de este Apéndice, para que puedan ser homologadas.

10.2.3 ENSAYOS PERIÓDICOS

10.2.3.1 Las dependencias responsables por el mantenimiento y la operación de las ayudas a la navegación aérea deberán estar listas para los ensayos en vuelo quince (15) días antes del vencimiento de la validez de ésta, que podrá ser verificado a través de la fecha del último Informe de Ensayos en Vuelo o de la modificación de clasificación de las ayudas a la navegación aérea (VOR, DME, ILS, LLZ, RADAR, NDB y VHF-Df) y del último informe de Ensayos en Tierra.

10.2.3.2 Cuando el personal de ensayos en vuelo lo solicite, el personal técnico de las ayudas a la navegación aérea deberá estar en condiciones de:

- a) Suministrar datos técnicos del equipo.
- b) Informar la situación técnica de las ayudas a la navegación aérea.
- c) Informar si hubo algún informe de mal funcionamiento; y
- d) Presentar el informe de la actuación de la ayuda.
- e) Operar el equipo de manera adecuada de manera que ante la solicitud de ajuste de algún parámetro solicitado por la Unidad de ensayos en vuelo, este ajuste se realice dentro de los procedimientos de operación del equipo y satisfaciendo lo requerido por la UIV.

10.2.4 ENSAYOS ESPECIALES PARA EL RESTABLECIMIENTO DEL EQUIPO DE RESERVA

Para el restablecimiento en operación del equipo de reserva se dispondrá que la Unidad de Ensayos en Vuelo realice los ensayos en vuelo y se informará a la DGAC cuando se encuentre apto para su operación.

10.2.5 ENSAYOS ESPECIALES PARA APOYO AL PERSONAL TÉCNICO DE INGENIERÍA / MANTENIMIENTO

La Unidad de Ensayos en Vuelo podrá realizar ensayos en vuelo para el Apoyo técnico de ingeniería/mantenimiento. Estos ensayos deberán ser comunicados a la Dirección General de Aeronáutica Civil.

10.2.5.1 La Unidad de Ensayos en Vuelo deberá preparar antes de los Ensayos en Vuelo, el Plan de trabajo realizado conjuntamente con el personal de encargado de Operaciones y el encargado técnico de las ayudas. Al llegar al escenario de las ayudas a la navegación aérea, el equipo de ensayos en vuelo, en conjunto con el personal local encargado del ámbito Técnico / Operativo confirmará el planeamiento ya elaborado o lo actualizará, en caso sea necesario.

10.2.6 ENSAYOS DE VIGILANCIA

10.2.6.1 De Monitoreo: La Unidad de ensayos en vuelo puede realizar los Ensayos de Vigilancia a las ayudas a la navegación aérea, Sistemas de comunicaciones VHF y/o sistemas no programados formalmente para la misión, en cuya área de cobertura la aeronave estuviera volando.

10.2.6.2 Inopinada: La Unidad de ensayos en vuelo realizará estos ensayos como un muestreo y/o por indicios o reportes de mala operación de las ayudas de navegación. El número total de horas programadas para los ensayos inopinados, no podrá exceder del 10% del número total de horas de vuelo anual.

11. RESULTADO DE LOS ENSAYOS EN VUELO

11.1 INFORME DE ENSAYOS EN VUELO

11.1.1 Después del término de un ensayo en vuelo, el evaluador en vuelo encargado será el responsable de la confección de un Informe de Ensayos en Vuelo dirigido a su jefatura o Gerencia. Este Informe contendrá todos los campos relativos a los ensayos en vuelo que

deberán ser completados por el evaluador en vuelo y el piloto-evaluador, según corresponda, debiendo constar, también, todas las observaciones juzgadas necesarias, con el objetivo de informar a las dependencias indicadas arriba y al personal técnico de mantenimiento a cargo de la ayuda inspeccionada, las condiciones técnicas y operacionales de las ayudas a la navegación aérea, así como facilitar los próximos ensayos en vuelo. (Ver Modelo en Adjunto B).

11.1.2 Solo los informes de Homologación, Periódica y Restablecimiento en el Servicio tendrán una calificación de “Estado de Clasificación” que Certifique a la Ayuda.

11.1.3 En el caso de ensayos en vuelo inconclusas NO se emitirá ningún tipo de Certificación de la Ayuda evaluada, debiendo el evaluador en Vuelo encargado, presentar un informe a su jefatura y/o gerencia detallando las razones por las que se presentó dicha situación con copia a las dependencias que intervengan de manera directa en la operatividad de los equipos y/o diseño de procedimientos de vuelo por instrumentos, de manera tal que las observaciones y/o recomendaciones formuladas en el informe sean conocidas por la dependencia competente para solucionar las observaciones.

11.2 INFORME DE ENSAYOS EN VUELO DESPUÉS DE UN ACCIDENTE

Este informe, en formulario específico de única copia, deberá ser completado por el evaluador en vuelo encargado con todos los datos de los ensayos en vuelo realizados y de todos los datos complementarios. También deberá constar, en este informe, todas las observaciones juzgadas necesarias, con el objetivo de facilitar la confección del Informe de Ensayos en Vuelo por la Unidad de Ensayos en Vuelo, así como la divulgación de resultados a los órganos interesados.

NOTA: Este informe será entregado al órgano investigador correspondiente, y no será entregado al personal técnico/operativo, considerándose un documento de carácter **RESERVADO**.

11.3 RETIRO DE OPERACIÓN DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN AÉREA Y/O PROCEDIMIENTOS DE VUELO POR INSTRUMENTOS

La Dirección General de Aeronáutica Civil emitirá este tipo de NOTAM si la operación de determinada ayuda a la navegación aérea y/o procedimiento de vuelo por instrumentos no es seguro.

La Dirección General de Aeronáutica Civil será puesta en aviso de la operación insegura a través de cualquiera de estas posibilidades:

- Las actividades de Supervisión de los inspectores de la DGAC.
- Informe de la Unidad de Ensayos en vuelo (después del análisis final de los ensayos en la cual se presente parámetros fuera de las tolerancias previstas o cualquier condición de operación que afecte la seguridad de la navegación aérea y tal condición deberá registrarse en el informe de Ensayos en Vuelo).
- Informe del área técnica a cargo de los sistemas de ayudas a la navegación aérea.
- Ocurra alguna de las condiciones contempladas en el numeral 7.2.1 (Ver tabla 2) de este Apéndice.

Tanto la Unidad de Ensayos en Vuelo, como el Área técnica a cargo de los sistemas de ayudas a la navegación aérea tienen la responsabilidad de comunicar a la DGAC si la operación de una ayuda no es segura.

11.4 RESTABLECIMIENTO DE LAS AYUDAS A LA NAVEGACIÓN AÉREA Y/O PROCEDIMIENTOS DE VUELO POR INSTRUMENTOS

Después del análisis preliminar del ensayo en vuelo para el restablecimiento de las ayudas a la navegación aérea y siendo el mismo juzgado satisfactorio, el evaluador en vuelo encargado a través de los canales correspondientes, debe informar a la Dirección General de Aeronáutica Civil a fin de que se emita un NOTAM de cancelación de la inoperancia y deberá registrar esto en el informe de Ensayos en Vuelo.

11.5 CAMBIO DE CATEGORIA DE ILS

Cuando hubiere cambio de categoría después de los ensayos en vuelo, el evaluador en vuelo encargado a través de los canales correspondientes, deberá ponerse en contacto con la Dirección General de Aeronáutica Civil y para que se emita el respectivo NOTAM y deberá registrar esta nueva condición en el informe de Ensayos en Vuelo.

12. CLASIFICACIÓN DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN AÉREA

12.1. OBJETIVO

Este capítulo tiene por objetivo establecer los criterios para la clasificación de las ayudas a la navegación aérea VOR, DME, ILS, RADAR, NDB y VHF-COM para la periodicidad de ensayos en vuelo.

12.2. CRITERIOS GENERALES DE CLASIFICACION

Las ayudas a la navegación aérea serán clasificadas por el Responsable CNS del proveedor o por quién él designe, en función del acompañamiento y juzgamiento de su “análisis de la estabilidad del desempeño de las ayudas a la navegación aérea” y este mismo listado será remitido a la DGAC a inicios de cada año. En el Adjunto 1 se dan los criterios de clasificación de las ayudas de acuerdo a su performance.

13. ENSAYOS E INSPECCIONES EN TIERRA

13.1 INTRODUCCIÓN

- 1) Realiza los ensayos en tierra un especialista entrenado que utiliza equipo adecuado de ensayo en la instalación o en un punto de tierra alejado del emplazamiento. Los ensayos en vuelo son realizados por una tripulación de inspección en vuelo entrenada, utilizando una plataforma convenientemente equipada. Deben considerarse seriamente las ventajas relativas de uno u otro de ambos métodos en función de factores técnicos y económicos.
- 2) Habitualmente los ensayos en tierra son más adecuados y de menos costo para una evaluación precisa y rápida de la actuación de la instalación.
- 3) Normalmente se realizan con más frecuencia ensayos en tierra, los cuales pueden servir para determinar si es necesario un ensayo en vuelo. Con frecuencia merece la pena esforzarse por elaborar ensayos en tierra precisos y significativos para minimizar los costos y la interrupción de las operaciones normales asociadas a los ensayos en vuelo. La demostración de la correlación entre las mediciones de los ensayos en tierra y en vuelo permitirá tomar decisiones inteligentes basadas en la experiencia.
- 4) Continuarán siendo importantes los ensayos en vuelo como demostración de la actuación de la instalación, puesto que representan una evaluación en vuelo y proporcionan una muestra de las señales radiadas en el entorno operativo.

13.2 CATEGORÍAS Y PRIORIDADES DE ENSAYOS E INSPECCIONES

- 1) El establecimiento de intervalos apropiados entre diversos tipos de ensayos o inspecciones debe tener en cuenta numerosos factores específicos de cada Estado. Factores tales como la estabilidad del equipo, la amplitud de la supervisión, las condiciones meteorológicas, la experiencia del personal de mantenimiento, la disponibilidad de equipo de reserva, etc., son todos pertinentes.
- 2) Los intervalos que median entre ensayos o inspecciones de una nueva instalación o tipo de instalación pueden ser más breves durante la fase inicial de operación y pueden ampliarse si la experiencia demuestra que su funcionamiento es satisfactorio.

13.3 TIPOS DE ENSAYOS E INSPECCION EN TIERRA

- 1) 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 en los casos en que las inspecciones y simulaciones del emplazamiento no ofrecen un nivel de confianza suficiente. Se utilizan para este fin instalaciones terrestres portátiles.
- 2) 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.

- 3) Inspecciones periódicas: Inspecciones regulares u ordinarias realizadas en una instalación para determinar si el equipo continúa satisfaciendo las normas y especificaciones.
- 4) Ensayos especiales: Ensayos después de una falla de la instalación o por otras circunstancias que indiquen la necesidad de ensayos especiales. Con frecuencia, los resultados de ensayos especiales identificarán la necesidad de una labor de mantenimiento correctivo para restaurar la instalación (en algunos casos también puede ser necesaria una inspección especial en vuelo).

13.4 CRITERIOS DE APLICACIÓN

- 1) El presente documento normativo considera algunas periodicidades como propuestas para diversos ensayos en tierra, sin embargo, la Unidad a cargo de los ensayos en tierra deberá tener en cuenta las condiciones de cada emplazamiento para su programación.
- 2) Las periodicidades propuestas constituyen una orientación general y pueden ser modificadas sobre la base de una recomendación del fabricante o de la experiencia operacional. En algunos casos puede ser necesario realizar ensayos más frecuentes, p. ej., después de la instalación inicial.
- 3) La unidad a cargo de los ensayos en tierra al igual que para los ensayos en vuelo, deberá contar con un manual de procedimientos para ensayos en tierra, en el cual deberá incluir un procedimiento para determinar y modificar los intervalos de dichos ensayos e inspección.
- 4) En el manual del equipo proporcionado por el fabricante se incluyen habitualmente recomendaciones útiles al respecto.

13.5 PROPUESTA DE PROCEDIMIENTOS RECOMENDADOS POR EL FABRICANTE

1. PROCEDIMIENTOS DE ENSAYOS EN TIERRA PARA VOR

El VOR debe inspeccionarse de conformidad con los procedimientos recomendados por el fabricante.

Los procedimientos proporcionan orientación para los ensayos de determinados parámetros VOR especificados en el Anexo 10 Volumen I.

La unidad de ensayos en tierra de acuerdo a sus objetivos, necesidades y estado técnico operacional de las radioayudas, podrá ejecutar, evaluar y/o modificar esta lista de ensayos propuestos por el fabricante.

Los procedimientos de ensayos en tierra que el fabricante podría especificar o proponer para el VOR se encuentran en el DOC. 8071 Vol. 1 Cap. 2.

En el Documento 8071 Vol. 1 Tabla 1-2-2 – Requisitos para ensayo en tierra del VOR, encontrará los parámetros a medir, asimismo la referencia normativa OACI y la periodicidad recomendada para los ensayos en tierra.

2. PROCEDIMIENTOS DE ENSAYOS EN TIERRA - DME

En el Documento OACI 8071 Volumen 1 se presentan instrucciones generales recomendadas para los ensayos de determinados parámetros DME. Debería verificarse el DME de conformidad con los procedimientos de ensayo propuestos en la documentación del fabricante según se indica en el Numeral 3.2 del Cap. 3 Volumen 1 del mismo documento.

En el Documento 8071 Vol. 1 Tabla I-3-2 se indican los parámetros a medir del equipo en tierra que deberían someterse regularmente a verificación. Asimismo, se indican las referencias normativas y las periodicidades recomendadas como orientación general, que podrán ser modificadas sobre la base de una recomendación del fabricante o de la experiencia operacional.

3. PROCEDIMIENTOS DE ENSAYOS EN TIERRA – ILS

Debería verificarse el ILS de conformidad con los procedimientos de ensayo propuestos en la documentación del fabricante indicados en el Numeral 4.2 Capítulo 4 Volumen 1 del Documento 8071.

En el Documento 8071 Vol. 1 Tablas I-4-4 y 1-4-5 se indican los parámetros a medir del equipo en tierra que deberían someterse regularmente a verificación. Asimismo, se indican las referencias normativas y las periodicidades recomendadas para los ensayos en tierra como orientación general, que pueden

requerir modificaciones sobre la base de una recomendación del fabricante o de la experiencia operacional.

NOTA 1. La supervisión adecuada, los ensayos en tierra y el mantenimiento ordinario y continuo deben ser los medios normales de garantizar que la señal en el espacio del ILS se mantiene dentro de los límites de tolerancia especificados además de la integridad y condiciones de servicio en las operaciones de la instalación ILS.

NOTA 2. En la práctica, se ha comprobado que algunos parámetros de actuación del ILS pueden determinarse con más precisión y fiabilidad mediante mediciones en tierra que mediante la inspección en vuelo. Si en las mediciones en tierra y en vuelo se observan resultados distintos, debe investigarse el motivo de la discrepancia.

Los demás aspectos relacionados a las actividades de ensayos en tierra de radioayudas se encuentran establecidos en el Documento OACI 8071 Volumen 1.

14. UTILIZACIÓN DE SISTEMAS DE AERONAVES PILOTADAS A DISTANCIA

14.1 Un principio básico de la inspección en vuelo para evaluar el cumplimiento de las normas del Anexo 10 es utilizar equipos de aviónica representativos a velocidades normales de la aeronave. Si bien la aeronave de inspección en vuelo y su aviónica no son representativas de todas las aeronaves y aviónicas, sí facilitan valorar la importancia operacional de las anomalías de las señales. Este principio no impide el uso de capacidades de medición más avanzadas en los ensayos en tierra y en vuelo; no obstante, requiere que se establezca una correlación adecuada (efectos del filtrado, etc.).

14.2 Los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS) o vehículos aéreos no tripulados (UAV) deberían evaluarse a fin de determinar si cuentan con la capacidad de carga útil, la velocidad y el alcance necesarios para realizar de manera rentable la inspección en vuelo de las ayudas para la navegación aérea tal como se recomienda en el Documento 8071 VOL I. Los RPAS pueden utilizarse, y se han utilizado, en aplicaciones de medición especial y avanzada que resultan difíciles de realizar con sistemas tradicionales de medición en vuelo y en tierra. La RAP 310 no restringe de ninguna manera el desarrollo de esas capacidades.

14.3 El proveedor debe realizar las evaluaciones y demás acciones que correspondan, a fin de poder determinar de qué manera la utilización de los RPAS puede ayudar a realizar mediciones más frecuentes con el objetivo de reducir la periodicidad de las inspecciones en vuelo completas realizadas con aeronaves de inspección en vuelo tradicionales. Las investigaciones a realizar deben tener en cuenta la orientación de la sección 1.15 “PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES EN TIERRA Y EN VUELO” indicada en el Documento OACI 8071 VOL I.

14.4 De manera similar a la programación anual de los ensayos en vuelo, el CNSP deberá presentar su programación anual de ensayos en tierra para aceptación de la DGAC, los procedimientos para dichos ensayos deberán indicarse en el Manual de Ensayos en Tierra, debiendo ajustarse a lo establecido en las Regulaciones Aeronáuticas vigentes referente al uso de los RPAS, Documentos OACI y Documentación conexas.

15. DISPOSICIONES FINALES

15.1. Los casos no previstos en este Reglamento serán puestos a consideración de la Dirección General de Aeronáutica Civil, quien emitirá su opinión al respecto.

ADJUNTO A

Criterios de clasificación de las ayudas de acuerdo a su performance

1. CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN

1.1 Toda ayuda a la navegación aérea deberá ser evaluada considerando los formatos del 1 al 7 de la siguiente manera:

- a) **Método 1:** Se realiza en base a su estabilidad mediante los formatos del 1 al 6 del presente adjunto según la ayuda que se evalúe.
- b) **Método 2:** Se realiza en base al soporte, mantenimiento y logística mediante la ponderación de los criterios incluidos en el formato 7.

1.2 La clasificación final será la más restrictiva de las obtenidas de los métodos 1 y 2, utilizando para ello el formato 8 del presente apéndice.

1.3 Para los casos de ayudas a la navegación asociadas (ILS/DME, VOR/DME) la clasificación final será la más restrictiva de las obtenidas de manera individual.

1.4 Las ayudas a la navegación aérea designados con la clase “A” son equipos con mayor confiabilidad y estabilidad, del mismo modo las ayudas a la navegación aérea con clase “C” son de menor confiabilidad por lo que estas ayudas a la navegación aérea serán verificadas en periodos de tiempo más corto.

FORMATO 1

CLASIFICACION DE LA AYUDA EN BASE AL ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL SUB SISTEMA LOCALIZADOR

ESTACIÓN:

REALIZADO POR:

REVISADO POR:

PARÁMETRO	TOLERANCIA		VALORES MEDIDOS			VARIACIONES			CLASIFICA COMO (M2-M1) (Ver Nota d)	CLASIFICA COMO (M3-M2) (Ver Nota d)	CLASIFICACION (M3,M2,M1) (Ver Nota f)
			Fecha:	Fecha:	Fecha:	Variación Máxima (Sin Unidades)	Variación M2-M1 (%)	Variación M3-M2 (%)			
	MIN	MAX	Medición 1	Medición 2	Medición 3						
1. Modulación 90 Hz	18 %	22 %				4					
2. Modulación 150 Hz	18 %	22 %				4					
3. Balance	-10uA	+10uA				20					
4. Ancho de curso	Valor nominal -17%	Valor nominal +17%				34					
5. Alarma Ancha	Valor nominal 0	Valor nominal +17%				17					
6. Alarma Angosta	Valor nominal -17%	Valor nominal 0				17					
7. Alineamiento en Normal	-14.6uA	14.6uA				29.2					
8. Alineamiento Predominancia de 90 Hz	0	14.6uA				14.6					
9. Alineamiento Predominancia de 150 Hz	0	14.6uA				14.6					
Clasificación Final: Análisis de estabilidad del Sub-Sistema Localizador (Ver Nota e)											

Notas :

- Se sobreentiende que los valores obtenidos en las mediciones se encuentran dentro de la tolerancia permisible, de otra manera los equipos deben estar FUERA DE SERVICIO.
- Se llegará a una conclusión de la ayuda analizada en base a los parámetros evaluados.
- La Medición 1 será tomada como referencia para las posteriores. Las Mediciones registradas son realizadas antes de intervenir en el equipo.
- Para la clasificación de Parámetros se considera los siguientes criterios:
 - Tipo A: Una variación entre 0% hasta 30% de la Medición anterior.
 - Tipo B: Una variación entre 31% hasta 60% de la Medición anterior.
 - Tipo C: Una variación mayor a 60% de la Medición anterior.
 En todos los casos los valores de variación (M2-M1, M3-M2) deben ser menores del valor de la variación máxima.
- Para la clasificación Final de la ayuda se tomará en cuenta el análisis de estabilidad como sigue:
 - Tipo A: Todos los parámetros se encuentran considerados Tipo A.
 - Tipo B: Si uno de sus parámetros se encuentra en Tipo B y el resto en Tipo A.
 - Tipo C: Si se tuviera más de un parámetro en tipo B o se tenga un parámetro en tipo C.
- Para la clasificación posterior a las tres mediciones se tomará en cuenta el tipo de clasificación mas restrictivo por cada parámetro y la clasificación final será en base a la nota e arriba indicada.

FORMATO 2

CLASIFICACION DE LA AYUDA EN BASE AL ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL SUB SISTEMA TRAYECTORIA DE PLANEQ

ESTACIÓN:
REALIZADO POR:
REVISADO POR:

PARAMETRO	TOLERANCIA		VALORES MEDIDOS			VARIACIONES					CLASIFICACION DE PARAMETROS (Ver Nota d)		
			Fecha:	Fecha:	Fecha:	Variación Máxima (Sin Unidades)	Variación [M2-M1]	Variación [M3-M2]	Variación M2 M1 (%)	Variación M3 M2 (%)	CLASIFICA COMO [M2-M1]	CLASIFICA COMO [M3-M2]	CLASIFICACION (M3,M2,M1) Ver Nota f
	MIN	MAX	M1	M2	M3								
1. Modulación 90 Hz	37,5%	42,5%				5							
2. Modulación 150 Hz	37,5%	42,5%				5							
3. Balance	-5 uA	5uA				10							
4. Ancho de curso (Valor Nominal 0.72)	0.54°	0.9°				0,36							
5. Alarma Ancha (Asumiendo $\Theta = 3$)	Valor nominal 0	Valor nominal 0.037x Θ				0,111							
6. Alarma Angosta Asumiendo $\Theta = 3$)	Valor nominal - 0.037x Θ	Valor nominal 0				0,111							
7. Alineamiento en Normal	2.775°	3.225°				0,45							
8. Alineamiento Predominancia de 90 Hz	3°	3.225°				0,225							
9. Alineamiento Predominancia de 150 Hz	2.775°	3°				0,225							
CLASIFICACION FINAL : ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL SUB-SISTEMA TRAYECTORIA DE PLANEQ (Ver Nota e)													

Notas :

- Se sobreentiende que los valores obtenidos en las mediciones se encuentran dentro de la tolerancia permisible, de otra manera los equipos deben estar FUERA DE SERVICIO.
- Se llegará a una conclusión de la ayuda analizada en base a los parámetros evaluados.
- La Medición 1 será tomada como referencia para las posteriores. Las Mediciones registradas son realizadas antes de intervenir en el equipo.
- Para la clasificación de Parámetros se considera los siguientes criterios:
 - Tipo A: Una variación entre 0% hasta 30% de la Medición anterior.
 - Tipo B: Una variación entre 31% hasta 60% de la Medición anterior.
 - Tipo C: Una variación mayor a 60% de la Medición anterior.
 En todos los casos los valores de variación (M2-M1, M3-M2) deben ser menores del valor de la variación máxima.
- Para la clasificación Final de la ayuda se tomará en cuenta el análisis de estabilidad como sigue:
 - Tipo A: Todos los parámetros se encuentran considerados Tipo A.
 - Tipo B: Si uno de sus parámetros se encuentra en Tipo B y el resto en Tipo A.
 - Tipo C: Si se tuviera más de un parámetro en tipo B o se tenga un parámetro en tipo C.
- Para la clasificación posterior a las tres mediciones se tomará en cuenta el tipo de clasificación mas restrictivo por cada parámetro y la clasificación final será en base a la nota e arriba indicada.

FORMATO 3

CLASIFICACION DE LA AYUDA EN BASE AL ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL SISTEMA VOR

ESTACIÓN:
REALIZADO POR:
REVISADO POR:

PARAMETRO	TOLERANCIA		VALORES MEDIDOS			VARIACIONES					CLASIFICACION DE PARAMETROS (Ver Nota d)		
			Fecha:	Fecha:	Fecha:	Variación Máxima (Sin Unidades)	Variación [M2-M1]	Variación [M3-M2]	Variación M2 M1 (%)	Variación M3 M2 (%)	CLASIFICA COMO [M2-M1]	CLASIFICA COMO [M3-M2]	CLASIFICACION (M3,M2,M1) (Ver Nota f)
	MIN	MAX	M1	M2	M3								
1. Radial Monitoreado	- 1°	+ 1°				2							
2. Modulación 30 Hz AM	28%	32%				4							
3. Modulación 9960 Hz	28%	32%				4							
4. Alineación	-2 °	+2 °				4							
CLASIFICACION FINAL : ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL SUB-SISTEMA VOR (Ver Nota e)													

Notas :

- Se sobreentiende que los valores obtenidos en las mediciones se encuentran dentro de la tolerancia permisible, de otra manera los equipos deben estar FUERA DE SERVICIO.
- Se llegará a una conclusión de la ayuda analizada en base a los parámetros evaluados.
- La Medición 1, es la primera medición histórica obtenida y esta será tomada como referencia para las posteriores. Las mediciones 2 y 3 son las mediciones anteriores previas a la medición que se prevé realizar. Las Mediciones registradas son realizadas antes de intervenir en el equipo.
- Para la clasificación de parámetros se considera los siguientes criterios:
 - Tipo A: Una variación entre 0% hasta 30% de la Medición anterior.
 - Tipo B: Una variación entre 31% hasta 60% de la Medición anterior.
 - Tipo C: Una variación mayor a 60% de la Medición anterior.
 En todos los casos los valores de variación (M2-M1, M3-M2) deben ser menores del valor de la variación máxima.
- Para la clasificación Final de la ayuda se tomará en cuenta el análisis de estabilidad como sigue:
 - Tipo A: Todos los parámetros se encuentran considerados Tipo A.
 - Tipo B: Si uno de sus parámetros se encuentra en Tipo B y el resto en Tipo A.
 - Tipo C: Si se tuviera más de un parámetro en tipo B o se tenga un parámetro en tipo C.
- Para la clasificación posterior a las tres mediciones se tomará en cuenta el tipo de clasificación mas restrictivo por cada parámetro y la clasificación final será en base a la nota e arriba indicada.

FORMATO 4

CLASIFICACION DE LA AYUDA EN BASE AL ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL SISTEMA DME

ESTACIÓN:
REALIZADO POR:
REVISADO POR:

PARAMETRO	TOLERANCIA		VALORES MEDIDOS			VARIACIONES					CLASIFICACION DE PARAMETROS (Ver Nota d)		
			Fecha:	Fecha:	Fecha:	Variación Máxima (Sin Unidades)	Variación [M2-M1]	Variación [M3-M2]	Variación M2 M1 (%)	Variación M3 M2 (%)	CLASIFICA COMO [M2-M1]	CLASIFICA COMO [M3-M2]	CLASIFICACION (M3,M2,M1) (Ver Nota f)
	MIN	MAX	M1	M2	M3								
1. Precisión en distancia (metros)	0	150				150							
Precisión en distancia (metros) (En caso de DME asociado a ayudas de aterrizaje)	0	75				75							
2. Tiempo de subida del impulso	0	3us				3							
3. Duración del impulso = 3,5 us	- 0.5us	+0.5us				1							
4. Tiempo de caída del impulso	0	3,5us				3,5							
5. Espaciado entre impulsos: Canal X = 12 us Canal Y = 30 us	-0.25us	+0.25us				0,5							
CLASIFICACION FINAL : ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL SUB-SISTEMA DME (Ver Nota e)													

Notas:

- Se sobreentiende que los valores obtenidos en las mediciones se encuentran dentro de la tolerancia permisible, de otra manera los equipos deben estar FUERA DE SERVICIO.
- Se llegará a una conclusión de la ayuda analizada en base a los parámetros evaluados.
- La Medición 1 será tomada como referencia para las posteriores. Las Mediciones registradas son realizadas antes de intervenir en el equipo.
- Para la clasificación de Parámetros se considera los siguientes criterios:
 - Tipo A: Una variación entre 0% hasta 30% de la Medición anterior.
 - Tipo B: Una variación entre 31% hasta 60% de la Medición anterior.
 - Tipo C: Una variación mayor a 60% de la Medición anterior.
 En todos los casos los valores de variación (M2-M1, M3-M2) deben ser menores del valor de la variación máxima.
- Para la clasificación Final de la ayuda se tomará en cuenta el análisis de estabilidad como sigue:
 - Tipo A: Todos los parámetros se encuentran considerados Tipo A.
 - Tipo B: Si uno de sus parámetros se encuentra en Tipo B y el resto en Tipo A.
 - Tipo C: Si se tuviera más de un parámetro en tipo B o se tenga un parámetro en tipo C.
- Para la clasificación posterior a las tres mediciones se tomará en cuenta el tipo de clasificación mas restrictivo por cada parámetro y la clasificación final será en base a la nota e arriba indicada.

FORMATO 5

CLASIFICACION DE LA AYUDA EN BASE AL ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL SISTEMA RADAR PRIMARIO

ESTACIÓN:
REALIZADO POR:
REVISADO POR:

PARAMETRO	TOLERANCIA		VALORES MEDIDOS			VARIACIONES					CLASIFICACION DE PARAMETROS (Ver Nota d)		
			Fecha:	Fecha:	Fecha:	Variación Máxima (Sin Unidades)	Variación [M2-M1]	Variación [M3-M2]	Variación M2 M1 (%)	Variación M3 M2 (%)	CLASIFICA COMO [M2-M1]	CLASIFICA COMO [M3-M2]	CLASIFICACION (M3,M2,M1) (Ver Nota f)
	MIN	MAX	M1	M2	M3								
1. Cobertura													
2. Probabilidad de detección													
3. Potencia de salida directa máxima													
4. VSWR													
5. Ancho de pulso corto													
6. Ancho de pulso largo													
7. Separación de pulsos cortos													
8. Separación de pulsos largos													
9. Valor PRF													
CLASIFICACION FINAL : ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL SISTEMA RADAR PRIMARIO (Ver Nota e)													

Notas :

- Se entiende que los valores nominales no indicados en este formato y su respectiva tolerancia son tomados del manual del fabricante y las mediciones se encuentran dentro de la tolerancia permisible, de otra manera los equipos deben estar FUERA DE SERVICIO.
- Se llegará a una conclusión de la ayuda analizada en base a los parámetros evaluados.
- La Medición 1 será tomada como referencia para las posteriores. Las Mediciones registradas son realizadas antes de intervenir en el equipo.
- Para la clasificación de Parámetros se considera los siguientes criterios:
 - Tipo A: Una variación entre 0% hasta 30% de la Medición anterior.
 - Tipo B: Una variación entre 31% hasta 60% de la Medición anterior.
 - Tipo C: Una variación mayor a 60% de la Medición anterior.
 En todos los casos los valores de variación (M2-M1, M3-M2) deben ser menores del valor de la variación máxima.
- Para la clasificación Final de la ayuda se tomará en cuenta el análisis de estabilidad como sigue:
 - Tipo A: Todos los parámetros se encuentran considerados Tipo A.
 - Tipo B: Si uno de sus parámetros se encuentra en Tipo B y el resto en Tipo A.
 - Tipo C: Si se tuviera más de un parámetro en tipo B o se tenga un parámetro en tipo C.
- Para la clasificación posterior a las tres mediciones se tomará en cuenta el tipo de clasificación mas restrictivo por cada parámetro y la clasificación final será en base a la nota e arriba indicada.

FORMATO 6

CLASIFICACION DE LA AYUDA EN BASE AL ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL SISTEMA RADAR SECUNDARIO

ESTACIÓN:
REALIZADO POR:
REVISADO POR:

PARAMETRO	TOLERANCIA		VALORES MEDIDOS			VARIACIONES					CLASIFICACION DE PARAMETROS (Ver Nota d)		
			Fecha:	Fecha:	Fecha:	Variación Máxima (Sin Unidades)	Variación [M2-M1]	Variación [M3-M2]	Variación M2 M1 (%)	Variación M3 M2 (%)	CLASIFICA COMO [M2-M1]	CLASIFICA COMO [M3-M2]	CLASIFICACION (M3,M2,M1) (Ver Nota f)
	MIN	MAX	M1	M2	M3								
1. Cobertura													
2. Probabilidad de detección													
3. Probabilidad de combinación PSR/MSSR													
4. Probabilidad de convalidación Modo 3/A													
4. Probabilidad de convalidación Modo C													
5. Ganancia Canal Sigma													
6. Ganancia Canal Delta													
7. Ganancia Canal Omega													
8. STC a nivel IF													
9. STC a nivel RF													
10.VSWR													
11. Valor PRF													
CLASIFICACION FINAL : ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL SISTEMA RADAR SECUNDARIO (Ver Nota e)													

Notas :

- Se entiende que los valores nominales no indicados en este formato y su respectiva tolerancia son tomados del manual del fabricante y las mediciones se encuentran dentro de la tolerancia permisible, de otra manera los equipos deben estar FUERA DE SERVICIO.
- Se llegará a una conclusión de la ayuda analizada en base a los parámetros evaluados.
- La Medición 1 será tomada como referencia para las posteriores. Las Mediciones registradas son realizadas antes de intervenir en el equipo.
- Para la clasificación de Parámetros se considera los siguientes criterios:
 - Tipo A: Una variación entre 0% hasta 30% de la Medición anterior.
 - Tipo B: Una variación entre 31% hasta 60% de la Medición anterior.
 - Tipo C: Una variación mayor a 60% de la Medición anterior.
 En todos los casos los valores de variación (M2-M1, M3-M2) deben ser menores del valor de la variación máxima.
- Para la clasificación Final de la ayuda se tomará en cuenta el análisis de estabilidad como sigue:
 - Tipo A: Todos los parámetros se encuentran considerados Tipo A.
 - Tipo B: Si uno de sus parámetros se encuentra en Tipo B y el resto en Tipo A.
 - Tipo C: Si se tuviera más de un parámetro en tipo B o se tenga un parámetro en tipo C.
- Para la clasificación posterior a las tres mediciones se tomará en cuenta el tipo de clasificación mas restrictivo por cada parámetro y la clasificación final será en base a la nota e arriba indicada.

FORMATO 7**ANÁLISIS DE LA AYUDA EN BASE AL SOPORTE, MANTENIMIENTO Y LOGÍSTICA****1. Mantenimiento de la ayuda**

CRITERIO	Ayuda Clase "A"	Ayuda Clase "B"	Ayuda Clase "C"
1.1 Porcentaje de cumplimiento del Programa de Mantenimiento.	95 – 100%	85- 94%	Menor 85%
1.2 Idoneidad del personal técnico a cargo de la ayuda.	- Ultimo curso de capacitación y/o entrenamiento del técnico no más antiguo de 2 años.	- Ultimo curso de capacitación y/o entrenamiento del técnico más antiguo de 2 años pero no más antiguo de 4 años.	- Ultimo curso de Capacitación y/o entrenamiento del técnico, más antiguo de 4 años.
1.3 Para el tiempo de respuesta se considera que se dispongan del instrumental, repuestos y herramientas necesarias	- Tiempo de respuesta ante una falla no mayor a 3 horas	- Tiempo de respuesta ante una falla mayor a 3 horas pero no mayor a 5 horas.	- Tiempo de respuesta ante una falla mayor a 5 horas.
1.4 Eficiencia del soporte logístico.	Tiempo de solución ante una falla por falta de repuestos no mayor a 12 horas.	Tiempo de solución ante una falla por falta de repuestos no mayor a 24 horas.	Tiempo de solución ante una falla por falta de repuestos mayor a 24 horas.
1.5 Directivas de mantenimiento adecuadas (Cronograma, Procedimiento de Mantenimiento, Registros de intervención, reportes de fallas).	Programa de Mantenimiento Completo según lo recomendado por el fabricante.	Falta desarrollar algunos procedimientos de mantenimiento, y/o falta actualizar los registros de intervención.	Falta desarrollar algunos procedimientos de mantenimiento, falta actualizar los registros de intervención y falta actualizar reportes de falla.
1.6 Valores adecuados de resistencia de Pozos de Tierra y mantenimiento adecuado.	Cumplen con los valores solicitados por el fabricante y se brinda mantenimiento adecuado al sistema de tierra.	Cumplen con los valores solicitados por el fabricante y se brinda eventualmente mantenimiento al sistema de tierra.	No cumple con los valores solicitados por el fabricante.
Mantenimiento de la ayuda (Nota 2)			

Nota 2:

Se llegará a una conclusión de la ayuda analizada en base a los ítems evaluados.

Si cinco de los seis ítems se encuentran en clase "A", se tendrá una ayuda Tipo "A".

Si la mayoría de los ítems se encuentran dentro de la Clase "B", le corresponde la tipificación de una ayuda Clase "B".

Si dos de los ítems se encuentran en Clase "C", le corresponde la tipificación de una ayuda Clase "C".

En el criterio 1.4 se tendrá en cuenta la atención logística de las 5 últimas fallas presentadas en el equipo, considerándose para el cálculo el mayor número de horas registrado.

2. Análisis del entorno de la estación

CRITERIO	Ayuda Clase "A"	Ayuda Clase "B"	Ayuda Clase "C"
2.1 Disponer del levantamiento topográfico alrededor de la estación en la fecha de instalación así como el levantamiento topográfico actual identificando (acimut/distancia desde sistema irradiante) las obstrucciones que no estaban presentes en la fecha de instalación.	Levantamiento topográfico actualizado.	Levantamiento topográfico en actualización. El último levantamiento más antiguo es de 5 años atrás.	Levantamiento topográfico desactualizado. El último levantamiento es más antiguo que 5 años atrás.
2.2 Estimar si el entorno pudiese afectar la operación de los sistemas de ayudas a la navegación aérea	El entorno no afecta la operación de la ayuda.	El cambio del entorno afecta mínimamente las performance del equipo pero no afecta la seguridad de las operaciones de la ayuda.	Cambios en el entorno afectan la seguridad de las operaciones de la ayuda.
Análisis del entorno de la estación (Nota 3)			

Nota 3:

Se llegará a una conclusión de la ayuda analizada en base a los ítems evaluados.

Si los dos ítems se encuentran en Clase "A", se tendrá una ayuda Clase "A".

Si uno de los ítems estaría en Clase "B" y el otro en Clase "A", le corresponderá la tipificación de una ayuda Clase "B".

Si uno de los ítems se encuentra en Clase "C", le corresponderá la tipificación de una ayuda Clase "C".

3. Tiempo de servicio.

CRITERIO	Ayuda Clase "A"	Ayuda Clase "B"	Ayuda Clase "C"
3.1 Tiempo de servicio de la ayuda(*)	0-10 años	11-13 años	Más de 13 años

(*) En el caso de sistemas reinstalados (VOR, ILS, DME) súmense el tiempo de servicio de los lugares donde estuvo instalado.

4. Disponibilidad del equipo

CRITERIO	Ayuda Clase "A"	Ayuda Clase "B"	Ayuda Clase "C"
4.1 Disponibilidad del servicio de la ayuda (**)	$ILS \geq 99.9\%$ $DME \geq 99\%$ $VOR \geq 99\%$ $NDB \geq 95\%$ $PSR \geq 99\%$ $SSR \geq 99\%$	$99\% \leq ILS < 99.9\%$ $97.5\% \leq DME < 99\%$ $97.5\% \leq VOR < 99\%$ $90\% \leq NDB < 95\%$ $97\% \leq PSR < 99\%$ $97\% \leq SSR < 99\%$	$ILS < 99\%$ $DME < 97.5\%$ $VOR < 97.5\%$ $NDB < 90\%$ $PSR < 97\%$ $MSSR < 97\%$

(**) Según la delegación mediante RD N° 119-2006-MTC/12 del 13.Julio.2006. Como referencia del modelo a utilizar para el cálculo se recomienda el del Anexo 10 de la OACI, Volumen I Adjunto F.

5. Equipos modificados

CRITERIO	Ayuda Clase "A"	Ayuda Clase "B"	Ayuda Clase "C"
5.1 Reportar el tipo de modificación realizada, deberán indicarse responsables de la modificación y personal que la aprueba, estas deberían contar con la aprobación del fabricante. Caso contrario se deberá demostrar que las modificaciones no afectan al funcionamiento normal de los sistemas.	No tiene modificaciones	Cumple con lo requerido	NO cumple con lo requerido
5.2 En el caso de unidades de conmutación entre transmisores no deberán afectar el tiempo de transferencia estipulado en el Anexo 10 de Telecomunicaciones Aeronáuticas.	No tiene modificaciones	Cumple con lo requerido	NO cumple con lo requerido
Equipos modificados (Nota 4)			

Nota 4:

Se llegará a una conclusión de la ayuda analizada en base a los ítems evaluados.

Si se cumplieran con los dos ítems se tendrá una ayuda Tipo "A".

Si uno de los ítems estaría en Clase "B" y el otro en Clase "A", le corresponderá la tipificación de una ayuda Clase "B".

Si uno de los ítems se encuentra en Clase "C", le corresponderá la tipificación de una ayuda Clase "C".

6. Análisis de reportes de ENSAYOS en vuelo

CRITERIO	Ayuda Clase "A"	Ayuda Clase "B"	Ayuda Clase "C"
6.1 Se han implementado las recomendaciones de los ensayos en vuelo referidas al equipo.	Se han implementado todas las recomendaciones	Se han implementado algunas recomendaciones	No se han implementado las recomendaciones
6.2 Se conservan los registros de los parámetros iniciales de instalación de la ayuda (ensayos en vuelo de puesta en servicio y mantenimiento)	Cumple	Se conserva de manera incompleta	No cumple
6.3 Se tienen todos los informes de Ensayos en Vuelo realizados a la ayuda en todo su tiempo de servicio.	Cumple	Se tienen algunos informes	No cumple
6.4 Los resultados de los últimos ensayos en tierra son satisfactorios.	Cumple	Hay algunos parámetros menores que han presentado variación pero dentro de tolerancia.	Los parámetros muestran variación significativa que podría originar que el equipo salga de tolerancia.

Nota 5:

Se llegará a una conclusión de la ayuda analizada en base a los ítems evaluados.

Si los cuatro ítems se encuentran dentro de Clase "A", se tendrá una ayuda Clase "A".

A excepción de la clase "A", si la mayoría de los ítems se encuentran dentro de una Clase, le corresponderá la tipificación de una ayuda de esa Clase.

7. Categorización de la ayuda

CRITERIOS DE CLASIFICACION	Ayuda Clase “A”	Ayuda Clase “B”	Ayuda Clase “C”
7.1 Mantenimiento de la ayuda (Formato 7 - Punto 1)			
7.2 Análisis del entorno de la estación (Formato 7 – Punto 2)			
7.3 Tiempo de servicio (Formato 7 – Punto 3)			
7.4 Disponibilidad del equipo (Formato 7- Punto 4)			
7.5 Equipos modificados (Formato 7 – Punto 5)			
7.6 Análisis de reportes de ENSAYOS en vuelo (Formato 7 – Punto 6)			
CATEGORIA FINAL DE LA AYUDA			

Ayuda Clase “A”:

Aquella ayuda que cumpla con cinco de los seis criterios, debiendo ser mandatario que haya sido clasificado como Clase “A” los criterios 7.1, 7.4, 7.5 y 7.6.

Ayuda Clase “B”:

1. Aquella ayuda que cumple con cuatro de los siete criterios se encuentra en Clase “A”; o
2. Aquella ayuda que la mayoría de los criterios se encuentren en Clase “B”, sin llegar a clasificar en “C” los criterios restantes.

Ayuda Clase “C” mediante el Método 2:

1. Si en cualquiera de los criterios 7.1 ó 7.6 obtiene clasificación “C”, sin importar la clasificación del resto de los criterios
2. Aquella ayuda que obtenga en más de dos criterios Clasificación “C”.

FORMATO 8 CLASIFICACIÓN FINAL DE LAS AYUDAS

NOMBRE DE AYUDA	LOC	GS	DME	PSR	MSSR
MÉTODO 1					
MÉTODO 2					
CLASIFICACIÓN FINAL					

Adjunto B

MUESTRA DE CERTIFICADO DE ENSAYOS EN VUELO**FORMATO 9****CERTIFICADO DE LA RADIOAYUDA**

Tipo de Instalación	:	ILS
Nombre e Identificación	:	XXXXXXXXXX
Tipo de Ensayos en Vuelo	:	PERIODICA
Fecha de Ensayos	:	dd/mm/aa
Hora final de ensayos	:	hh:mm

Matrícula de aeronave	:	Número de matrícula de aeronave
Modelo de aeronave	:	XXXXXX

Consola de Ensayos

Marca	:	XXXXXXXXXXXXXX
Modelo	:	XXXXXXX
INS 1 S/N	:	XXXX
INS 2 S/N	:	XXXX
DFIS S/W REV	:	8.037
DFIS DB REV	:	7.02 dd/mm/aa hh:mm
SCAPE S/W REV	:	27
SCAPE DB REV	:	7.02 dd/mm/aa hh:mm

NOSOTROS LOS FIRMANTES CERTIFICAMOS:

1. QUE LA INSTALACIÓN (SI / NO) SATISFACE LOS REQUISITOS OPERACIONALES SIENDO CALIFICADA: SIN RESTRICCIÓN / SATISFACTORIO CON LIMITACIONES.

2. QUE (SI/NO) SE HA REALIZADO VERIFICACION DE OBSTÁCULOS

PILOTO INSPECTOR: (Nombres y Apellidos)

FIRMA: _____ FECHA: _____

2. QUE LAS SEÑALES RADIADAS ESTÁN DENTRO DE LAS TOLERANCIAS TÉCNICAS E INDICADAS EN EL ANEXO 10 Y DOCUMENTO 8071 DE LA OACI; Y

3. QUE LA INSTALACION SE ENCUENTRA EN LA CLASIFICACION: (A, B, C)

INSPECTOR EN VUELO: (Nombres y Apellidos)

FIRMA: _____ FECHA: _____

COMENTARIOS, LIMITACIONES Y RESTRICCIONES: _____

APÉNDICE 2

LINEAMIENTOS REQUERIDOS PARA EL PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN Y EVALUACION BASADAS EN LA COMPETENCIA DEL PERSONAL ATSEP (Referencia: Documento OACI 10057- Segunda Edición 2020)

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 FINALIDAD

El presente Apéndice brinda orientación a los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) y a las organizaciones de instrucción para la elaboración de programas de instrucción y evaluación basadas en la competencia para los especialistas en sistemas electrónicos para la seguridad operacional del tránsito aéreo (ATSEP).

En esta parte del Apéndice se presentan los conceptos que fundamentan el desarrollo de los programas de instrucción y evaluación basadas en la competencia para los ATSEP.

1.2 CONTEXTO

1.2.1 Entorno normativo

Los ATSEP son especialistas de competencia acreditada en la instalación, la operación y/o el mantenimiento de un sistema de comunicaciones, navegación, vigilancia/gestión del tránsito aéreo (CNS/ATM). Incumbe al ANSP definir el alcance de las actividades de los ATSEP.

Los ATSEP desempeñan una función importante en la operación segura de los sistemas CNS/ATM. Todos aquellos que participan en la elaboración de programas de instrucción y evaluación basadas en la competencia para los ATSEP deben tener una comprensión cabal del entorno normativo en el que trabajan.

Los programas de instrucción de los ATSEP deben estar vinculados claramente con las actividades de los ATSEP teniendo en cuenta los sistemas de gestión de la seguridad operacional y aseguramiento de la calidad del ANSP, así como toda preocupación respecto a la seguridad de la aviación.

1.2.2 Alcance de las actividades de los ATSEP.

Los ATSEP pueden realizar actividades en muy diversos equipos y sistemas CNS/ATM que requieren una amplia gama de competencias, conocimientos especializados y habilidades en disciplinas como la electrónica, la informática y las redes.

El proveedor es responsable de determinar el alcance de las actividades del personal ATSEP:

- a) Alcance de las actividades operacionales. Supervisión, vigilancia, control y notificación en tiempo real de servicios técnicos, con el apoyo de sistemas y/o equipos electrónicos para CNS/ATM.
- b) Alcance de las actividades de mantenimiento. Mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y/o modificación y actualizaciones de los sistemas y/o equipos electrónicos de apoyo para CNS/ATM.
Alcance de las actividades de instalación. Gestión, especificación, concepción, validación, integración, prueba y aceptación de proyectos, evaluación de seguridad operacional, calibración, certificación, optimización y actualización de sistemas y/o equipos electrónicos de apoyo para CNS/ATM, actividades de ingeniería.
- d) Además de las actividades técnicas, se pueden añadir otras relacionadas con la gestión, la enseñanza o la evaluación, la gestión de la seguridad operacional, la gestión de la seguridad de la aviación (por ejemplo, redes) y la gestión de la calidad.

El grado de responsabilidad que se asigna a los ATSEP varía según el Estado y los ANSP. En

todos los casos, los ATSEP deben poseer competencia comprobada para trabajar en sistemas o equipos CNS/ATM, de modo de garantizar la seguridad operacional y la calidad a través de un proceso documentado.

Una vez que un ANSP determina el alcance de las actividades de los ATSEP, puede crear descripciones de puestos de ATSEP en que se detallen las tareas comprendidas.

1.3 FASES DE INSTRUCCIÓN DE LOS ATSEP

Para asegurar la normalización a nivel mundial, se recomienda que la instrucción de los ATSEP se organice según las fases que a continuación se indican:

- a) Fase 0: Selección
- b) Fase 1: Instrucción inicial
- c) Fase 2: Instrucción en la unidad
- d) Fase 3: Instrucción de seguimiento
- e) Fase 4: Instrucción de desarrollo

La Fase 0 que consiste en el proceso de selección no es una fase de instrucción. Sin embargo, el ANSP seleccionará candidatos en consonancia con los perfiles y actividades de sus ATSEP.

1.4 INSTANCIAS DE INSTRUCCIÓN DE LOS ATSEP

Los ATSEP recibirán instrucción en diferentes momentos de su carrera. Normalmente, los ATSEP avanzan desde la fase de selección hasta la finalización de la fase de instrucción en la unidad.

Con el fin de mantener la competencia, pasarán por la fase de instrucción de seguimiento cada 04 años. Además, un ATSEP requerirá capacitación cuando:

- a) Se produzca un cambio en un sistema en el que ya está trabajando el ATSEP. Esto se trata en la instrucción de seguimiento.
- b) El ATSEP cambia de esfera (por ejemplo, de navegación a vigilancia). Esto se trata en la capacitación inicial o la capacitación en la unidad.
- c) Un cambio en las actividades y las competencias conexas (por ejemplo, el cambio de operaciones de mantenimiento a implantación de sistemas) se aborda en la capacitación de desarrollo.
- d) Cualquier sistema adicional que deba operar un ATSEP se trata en la instrucción en la unidad

1.5 CERTIFICADOS DE COMPETENCIA

Los certificados de competencia deberán ser expedidos por el ANSP y tendrán una validez de 04 años. Los ANSP deben recopilar y conservar pruebas de que sus ATSEP son competentes para llevar a cabo las actividades que les fueron asignadas.

CAPÍTULO 2 . ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN Y EVALUACIÓN BASADAS EN LA COMPETENCIA PARA LOS ATSEP

2.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de la instrucción y evaluación basadas en competencias es formar a un personal competente para prestar servicios de ingeniería de CNS/ATM seguros y eficientes a cargo de los ATSEP. Para ello, se requieren varios componentes, los cuales se indican en la Tabla 2-1:

Tabla 2-1. Componentes de un programa de instrucción y evaluación basadas en competencias

<i>Componente</i>	<i>Descripción</i>
Especificación de la instrucción	Documento en el cual se describe la finalidad de la instrucción, la lista de tareas y los requisitos que deben cumplirse al diseñar la instrucción.
Modelo de competencia adaptada	Grupo de competencias con sus respectivas descripciones y criterios de actuación adaptados a partir del marco de competencia de la OACI que una organización utiliza para formular una instrucción y evaluación basadas en competencias para una función determinada. Los componentes de un modelo de competencia adaptada son: • competencias: las competencias que deben haberse adquirido al final de la instrucción; • criterios de actuación: enunciados utilizados para evaluar si se han alcanzado los niveles de actuación requeridos para una competencia. Un criterio de actuación incluye un comportamiento observable (OB), una o más condiciones y una norma de competencia.
Plan de evaluación	Documento en el cual se detallan los eventos y herramientas de evaluación (guía de pruebas, lista de verificación de la competencia, formulario de evaluación de la competencia) que se utilizarán para determinar si se ha alcanzado la competencia.
Plan de instrucción	Documento utilizado para estructurar, desarrollar e impartir la instrucción.
Materiales de instrucción y evaluación	Todos los materiales utilizados para impartir la instrucción de conformidad con el plan de instrucción, como el programa del curso, las notas de instrucción, manuales, presentaciones y ejercicios simulados.

2.2 PRE-REQUISITOS: ALCANCE, PERFILES Y TAREAS DE LOS ATSEP EN UNA ORGANIZACIÓN

Un prerrequisito para elaborar un programa de instrucción y evaluación basadas en competencias para los ATSEP es desglosar el alcance y las tareas de los ATSEP descritos en la sección 1.2. Al llevar a cabo este proceso, un ANSP debe:

- a) definir el alcance de los ATSEP en su organización (véase Capítulo 1);
- b) crear perfiles de puesto [véase Capítulo 1 (facultativo)]; y c) identificar las tareas de los ATSEP (véase Capítulo 1).

En la sección 1.2 del Doc. 10057 se describe el alcance de los ATSEP en una organización. Es necesario documentar la definición del alcance como punto de partida para formular un programa de instrucción y evaluación basadas en competencias.

La naturaleza y distribución de los perfiles de puestos se determinan con base en las necesidades y los requisitos de los ANSP. Las tareas pueden derivarse de manuales de operaciones, manuales de equipos y/o documentación de los fabricantes, de estar disponible. Igualmente, pueden utilizarse mejores prácticas y otras fuentes para identificar las tareas de los ATSEP.

El desglose del alcance de los ATSEP en una organización por medio de perfiles de puestos y/o tareas depende de la estructura organizativa y los procesos de cada ANSP (por ejemplo, tamaño del ANSP, distribución del trabajo y organización de funciones dentro del ANSP o las normas y reglamentos nacionales pertinentes). En consecuencia, es el ANSP quien debe definir estas estructuras.

Tabla 2-2. Ejemplo de un perfil de puesto de ATSEP, incluidas las tareas

<i>Perfil del puesto</i>	
<i>Elemento</i>	<i>Descripción</i>
Título del puesto	ATSEP de vigilancia y control de sistemas (SMC) en el aeropuerto regional ABC.
Objetivo del puesto	Supervisar, vigilar y configurar el equipo conexo (VOR, DF, sistema R/T, ASR).
Cualificaciones de ingreso	Técnico con cuatro años de experiencia laboral previa (mínimo) o título universitario en ingeniería con experiencia laboral inicial.
Características generales del puesto	Ejecución responsable de actividades de supervisión, vigilancia y configuración del equipo conexo
Responsabilidades	• Disponibilidad operacional del equipo conexo • Cumplimiento de los requisitos reglamentarios • Cumplimiento de los procedimientos internos
Lista de tareas	a) Vigilar, operar, controlar y verificar equipo pertinente b) Liberar y reactivar operaciones en los sistemas ATS/CNS c) Documentar actividades en el registro electrónico d) Reconfigurar el equipo e) Activar apoyo externo (por ejemplo, del fabricante), de ser necesario f) Apoyar actividades de mantenimiento a cargo de terceros g) Cuidar de su propia cualificación y actualización

2.3 PROCESOS DE TRABAJO DEL MODELO ADDIE

Esta sección se basa en los prerequisites detallados en la sección 2.2 y se centra en la aplicación del modelo ADDIE. El resto del capítulo contiene orientaciones para los ANSP y las organizaciones de instrucción sobre cinco pasos, o “procesos de trabajo”, que forman la base para crear un programa de instrucción y evaluación basadas en competencias para los ATSEP. Los cinco procesos de trabajo son:

- a) Proceso 1 — Analizar las necesidades de instrucción; b) Proceso 2 — Diseñar la instrucción y evaluación basadas en competencias locales;
- c) Proceso 3 — Desarrollar los materiales de instrucción y evaluación;
- d) Proceso 4 — Implementar el curso conforme a los planes de instrucción y evaluación; y
- e) Proceso 5 — Evaluar el curso, incluidos los planes de instrucción y evaluación.

El Apéndice A del Documento OACI 10057 contiene ejemplos detallados de estos procesos de trabajo para dos ANSP ficticios diferentes.

Este capítulo se centra primordialmente en los procesos de trabajo analizar y diseñar. También contiene una presentación general sobre los otros flujos de trabajo con la finalidad de resaltar algunos aspectos relacionados directamente con la instrucción y evaluación basadas en competencias.

En el examen de los procesos de trabajo de análisis y diseño se ha seguido un enfoque progresivo, o paso a paso, para detallar:

- a) los componentes requeridos;
- b) el proceso que ha de seguirse; y
- c) los resultados obtenidos al final de cada proceso.

2.4 PROCESO 1 — ANALIZAR LAS NECESIDADES DE INSTRUCCIÓN

El primer paso en la formulación de un programa de instrucción y evaluación basadas en competencias es hacer un análisis de las necesidades de instrucción, en el cual se considera la finalidad de la instrucción en relación con los requisitos operacionales, técnicos, normativos e institucionales del curso de instrucción de ATSEP que habrá de dictarse.

La especificación de instrucción debe aportar detalles suficientes para responder las preguntas que figuran en la Tabla 2-3.

Tabla 2-3. Información que debe incluirse en la especificación de instrucción

<i>Finalidad</i>	
¿Cuál es la finalidad de la instrucción?	Esta información se toma directamente de la solicitud de instrucción. El nivel de detalle de cada solicitud de instrucción varía considerablemente, pero por lo general se indica en ella la finalidad de la instrucción, como mínimo.
Indicar la fase de la instrucción.	Instrucción inicial, instrucción en la unidad, instrucción de repaso o instrucción de desarrollo.
¿Qué cualificaciones, de haberla, alcanzará la alumna o el alumno tras la conclusión exitosa de la instrucción?	En algunos casos, se obtendrá una cualificación oficial al final de la instrucción. (por ejemplo, mantenimiento intensivo o de segundo nivel del sistema ABC). Es posible que en otros casos no se confiera tal cualificación (por ejemplo, tras un curso de repaso o instrucción de conversión).
<i>Tareas</i>	
Describir las tareas asociadas a la finalidad de la instrucción.	A los fines de definir la especificación de instrucción, se requiere una lista de tareas. Dicha lista puede obtenerse a partir de un análisis del puesto o de las actividades, o bien del manual de operaciones en el cual se enumeran las distintas funciones y responsabilidades en el entorno operativo. En algunos casos, puede ser necesario crear esta lista de tareas (véase la sección 2.2 para más información).
<i>Requisitos operacionales</i>	
¿Qué procedimientos operacionales se aplicarán?	En el caso de una instrucción en la unidad, esto se refiere a la documentación de las operaciones locales (por ejemplo, manual de ingeniería, procedimientos operativos locales, cartas de acuerdo). Si se trata de una instrucción inicial, es posible que no se requiera documentación sobre las operaciones locales en esta etapa, pero se incorporará más adelante durante la fase de instrucción en la unidad. A los fines de la especificación de instrucción, deben indicarse los documentos básicos que se utilizarán en la formulación de estos procedimientos (por ejemplo, Anexo 10 — <i>Telecomunicaciones aeronáuticas</i> de la OACI).
Describir el entorno operacional en el cual tendrá lugar la instrucción.	La instrucción puede realizarse en un entorno simulado, como en un laboratorio o centro de instrucción. Este entorno debe ser debidamente diseñado y documentado para asegurarse de que recrea con suficiencia el entorno real y responde a la finalidad de la instrucción. Si la instrucción debe realizarse en un entorno operacional real, basta con hacer referencia a la documentación operacional que describe el entorno.
¿Qué situaciones no habituales se requieren para impartir la instrucción de forma satisfactoria?	Estas podrían ser situaciones de emergencia o inusuales o modos de operación degradados.

<i>Requisitos normativos</i>	
¿Cuáles son las reglas y reglamentos aplicables?	Estos pueden ser reglamentos nacionales, regionales o internacionales. Esta información se registra en la especificación de instrucción para asegurarse de que se toman en cuenta las reglas y los reglamentos durante el diseño de la instrucción. Como requisitos normativos habituales podrían mencionarse el número mínimo de horas de experiencia en el entorno operacional bajo supervisión, la lista mínima de temas que han de tratarse, etc. Debe considerarse si alguno de los requisitos normativos afecta los aspectos siguientes del diseño de la instrucción: a) duración; b) contenido; c) procedimientos de evaluación; d) aprobación del curso; o e) otros (equipo, cualificaciones de los instructores e instructoras, relación del número de alumnas o alumnos por instructor o instructora, etc.).
<i>Requisitos institucionales</i>	
Describir todos los requisitos institucionales que pueden repercutir sobre la instrucción.	En algunos casos, es posible que una organización desee lograr otros objetivos que deben incluirse o recalcar en la instrucción (por ejemplo, objetivos estratégicos como reducir las demoras o aumentar el énfasis en los clientes).
<i>Otros requisitos</i>	
Describir cualquier otro requisito que puede repercutir sobre la instrucción.	Con esta pregunta se busca captar cualquier otro requisito que quizá no se haya cubierto en las preguntas anteriores (por ejemplo, dos idiomas que deben utilizarse).

2.5 PROCESO 2 — DISEÑAR LA INSTRUCCIÓN Y EVALUACIÓN BASADAS EN COMPETENCIAS LOCALES

Los objetivos del proceso de trabajo 2 son: definir un modelo de competencia adaptada en el cual se aborde la especificación de instrucción indicada en el proceso de trabajo 1; diseñar un plan de evaluación que se utilizará para evaluar la competencia de las alumnas y alumnos; y diseñar un plan de instrucción que permitirá desarrollar e impartir el curso de instrucción. Este proceso de trabajo puede examinarse en dos partes:

Parte 1: Diseñar el modelo de competencia adaptada

Para diseñar un modelo de competencia adaptada, el marco de competencia de la OACI para los ATSEP se adapta para satisfacer los requisitos de competencia de la organización a partir de la información contenida en la especificación de instrucción elaborada en el proceso de trabajo 1.

Los ANSP y las organizaciones de instrucción pueden encontrar el marco de competencia de la OACI para los ATSEP en los PANS-TRG, que deberían utilizar como punto de partida y referencia para este proceso de trabajo. El marco de competencia de la OACI debe adaptarse a las tareas de los ATSEP señaladas en el ANSP. Dichas tareas se estructuran en función de las competencias, sus descripciones y comportamientos observables. En el Apéndice A se incluyen ejemplos detallados.

Deben determinarse las normas de competencia. Las normas de competencia se aplican a todos los comportamientos observables y se relacionan con las normas, procedimientos, reglas y reglamentos contenidos en las normativas nacionales, manuales de operaciones, políticas, manuales de procedimientos y otros documentos.

Por último, la especificación de instrucción formulada en el proceso de trabajo 1 se utiliza para señalar las condiciones específicas al entorno en el cual se demostrará la actuación. Las

condiciones son:

- a) si la actuación tiene lugar en un entorno operacional fuera de línea/simulado o real;
- b) la complejidad del sistema utilizado para la instrucción;
- c) el uso de distracciones generadas artificialmente;
- d) el uso intencional de datos erróneos;
- e) orientación o enseñanza más activa de parte del personal de instrucción al alumnado en las etapas iniciales de la instrucción; y
- f) un enfoque por el cual el personal de instrucción adopta un papel más pasivo, ofreciendo ocasionalmente algún consejo sobre la manera de mejorar la eficiencia o interviniendo en casos donde la seguridad operacional puede verse comprometida, si las alumnas y los alumnos están avanzando hacia la norma de competencia final y adquiriendo confianza para actuar de manera independiente.

Una vez concluida la parte 1 del proceso de trabajo 2, los ANSP y las organizaciones de instrucción habrán determinado y adaptado las competencias y los comportamientos observables pertinentes que los ATSEP requieren para realizar sus tareas; también habrán establecido los criterios de actuación utilizados para evaluar si se han alcanzado los niveles de actuación requeridos. Con todos estos elementos, los ANSP tendrán una imagen clara de las competencias que los ATSEP deben demostrar en el entorno operacional.

Parte 2: Diseñar los planes de instrucción y evaluación

Puntos que deben considerarse antes de formular los planes de evaluación e instrucción

La parte 2 del proceso de trabajo 2 incluye el diseño de los planes de evaluación e instrucción. Al momento de elaborar los planes de evaluación e instrucción, es importante considerar los principios de la instrucción basada en competencias, los métodos tradicionales de evaluación, el concepto de hitos y las normas de competencia provisionales y finales. Al finalizar este paso, los ANSP y las organizaciones de instrucción habrán elaborado un plan de instrucción basada en las tareas, así como un plan de evaluación basada en los criterios de actuación identificados anteriormente.

Debe formularse un plan de evaluación e instrucción para cada perfil de puesto de ATSEP.

En la Tabla 2-4 se describen los principios por los que deben regirse las evaluaciones basadas en competencias.

Tabla 2-4. Principios de las evaluaciones basadas en competencias

<i>Se utilizan criterios de actuación claros para evaluar la competencia.</i>	El modelo de competencia adaptada establece estos criterios de actuación.
<i>Se observa una aplicación integrada de las competencias.</i>	La alumna o el alumno evaluado(o) debe demostrar todas las competencias y la interacción ininterrumpida entre ellas.
<i>Se realizan múltiples observaciones.</i>	Para determinar si una alumna o un alumno ha alcanzado o no una norma de competencia provisional y/o final, deben realizarse múltiples observaciones.
<i>Las evaluaciones son válidas.</i>	Todos los componentes que conforman el modelo de competencia adaptada deben evaluarse. Debe haber suficientes pruebas para garantizar que el alumnado satisface la competencia especificada en la norma de competencia provisional y/o final. No debe pedirse al alumnado que presente pruebas de actividades que no pertenecen al ámbito del modelo de competencia adaptada, ni se le debe evaluar sobre la base de dichas actividades.
<i>Las evaluaciones son fiables.</i>	Todos(as) los(as) evaluadores(as) deben llegar a la misma conclusión al realizar una evaluación. Todos(as) los(as) asesores(as) deben estar capacitados(as) y ser supervisados(as) para alcanzar y mantener un nivel aceptable de fiabilidad entre los resultados de sus evaluaciones.

Métodos de evaluación

La evaluación forma parte del proceso de instrucción basada en competencias. Para los ATSEP, las evaluaciones proporcionan incentivos y motivación y confirman que se han alcanzado el aprendizaje y la competencia. Desde el punto de vista del (de la) instructor(a), la evaluación demuestra si se han cumplido los objetivos de la instrucción. La actuación durante las evaluaciones también indica si los métodos de instrucción utilizados son efectivos o se deben perfeccionar. Las evaluaciones tienen como única finalidad medir si el candidato a ATSEP ha alcanzado los objetivos de la instrucción y las competencias pertinentes.

El plan de evaluación debe describir el proceso y las herramientas que se emplearán para evaluar la actuación de un ATSEP con respecto a los criterios de actuación. Estas pruebas son necesarias para demostrar que el ATSEP ha alcanzado los conocimientos, habilidades o competencias requeridos y también para hacer aportes respecto de la manera de mejorar el proceso.

Una guía de pruebas ofrece ejemplos prácticos de lo que puede observarse con respecto a una competencia dada y criterios de actuación en ciertas condiciones. La guía también tiene criterios de evaluación tanto para la norma de competencia provisional como final. Es la manera de asegurarse de que los (las) instructores(as) y evaluadores(as) interpretan los criterios de actuación de manera uniforme y de que se recopilan pruebas válidas y fiables. Además, la guía de pruebas puede servir de lista de verificación para documentar la progresión de la instrucción. El Apéndice A del Documento OACI 10057 contiene un ejemplo de guía de pruebas.

El proveedor de instrucción puede emplear una variedad de métodos de evaluación. Debe seleccionarse cada método de evaluación según el objetivo de la instrucción, la competencia a alcanzar y sus efectos en la seguridad operacional y/o la calidad. Los métodos de evaluación son:

- a) cuestionario de opciones múltiples;
- b) examen escrito y/u oral;
- c) examen práctico (demostración);
- d) examen en el puesto; y
- e) examen en simulador.

La lista precedente no pretende ser restrictiva. Puede utilizarse cualquier método complementario apropiado para evaluar competencias, como los proyectos o las asignaciones por grupos.

El método de evaluación debe tener en cuenta el nivel de taxonomía relacionado con el objetivo de la instrucción. Los niveles de taxonomía se describen en el Apéndice C del Documento OACI 10057.

Plan de evaluación

El propósito del plan de evaluación es indicar al detalle la manera en que ha de determinarse la competencia. El plan apoya los principios de evaluación en un entorno basado en competencias. El plan de evaluación detalla:

- a) la norma de competencia final asociada al hito final (si procede);
- b) la norma de competencia provisional asociada a cada hito (si se requiere);
- c) la lista de evaluaciones (evaluaciones formativas y acumulativas, exámenes, evaluaciones orales, etc.) que se requieren para cada hito definido;
- d) el momento de las evaluaciones;
- e) las herramientas que han de utilizarse para recolectar pruebas durante la evaluación práctica;
- f) Las puntuaciones de aprobación para proyectos, exámenes o evaluaciones orales;
- g) si se requiere, el número mínimo de evaluaciones formativas que deben realizarse antes de iniciar las evaluaciones acumulativas; y
- h) el número de observaciones que se requiere para evaluar la actuación con respecto a la norma de competencia provisional y final.

Para los ATSEP, la evaluación basada en competencias no se aplica plenamente a los módulos de instrucción inicial, que normalmente ofrecen capacitación para adquirir solo conocimientos y

habilidades. Por lo tanto, una competencia no puede evaluarse hasta tanto no se realice la instrucción a nivel de la unidad, donde pueden observarse las competencias.

Los ANSP o las organizaciones de instrucción deben tener un manual de instrucción y procedimientos en el cual se describen los procedimientos administrativos relativos a:

- a) el personal que puede efectuar evaluaciones, incluidas sus cualificaciones;
- b) las funciones y responsabilidades del personal durante la realización de las evaluaciones;
- c) los procedimientos de evaluación (preparación, realización y etapa posterior a la evaluación);
- d) las condiciones en las que se lleva a cabo la evaluación;
- e) el mantenimiento de registros; y
- f) las medidas que han de tomarse cuando una alumna o un alumno no satisface la(s) norma(s) de competencia de la evaluación.

Plan de instrucción

El plan de instrucción es un documento que se utiliza para estructurar, preparar e impartir instrucción. La finalidad del plan de instrucción es pormenorizar:

- a) la composición y estructura del curso de instrucción;
- b) el programa de estudios;
- c) los hitos (de ser necesarios);
- d) los módulos, eventos de instrucción y su secuencia; y
- e) el cronograma de cursos.

En el Apéndice B del Documento OACI 10057 se presentan de forma detallada algunos módulos de instrucción básica y cualificación recomendados. El ANSP o la organización de instrucción debe utilizar el perfil de puesto del ATSEP como punto de partida para determinar qué módulos de instrucción aplicar de los recomendados en el Apéndice B mencionado.

En la instrucción en la unidad, deben indicarse en el plan de instrucción los objetivos de la instrucción pertinentes a la tarea que los ATSEP realizarán en el sistema o equipo de la unidad operacional. Si se trata de actividades idénticas, puede utilizarse el mismo plan de instrucción para ATSEP distintos. Esta fase combina la instrucción específica para el sistema o equipo y normalmente incluye la formación en el emplazamiento y en el puesto de trabajo. En la instrucción en la unidad, el alumnado debe demostrar la realización satisfactoria de las tareas, incluidas:

- a) el conocimiento del entorno local y los procedimientos pertinentes;
- b) habilidades prácticas relacionadas con el entorno, el sistema y el equipo locales; y
- c) las competencias identificadas como necesarias para el perfil del puesto o las tareas de los ATSEP para cada módulo de instrucción.

Con la culminación satisfactoria de la instrucción en la unidad, el alumnado habrá alcanzado la norma de competencia final. Habrá cumplido con todas las instrucciones y evaluaciones obligatorias que se consideren necesarias para demostrar las competencias y satisfacer los criterios de actuación descritos en el marco de competencia de los ATSEP.

Una vez que un ATSEP ha demostrado la actuación requerida, es necesario que mantenga ese nivel de actuación y, por lo tanto, la competencia. La instrucción de seguimiento es un mecanismo para garantizar que se mantienen las competencias, por lo que se requiere un plan de instrucción de seguimiento.

2.6 PROCESO 3 — DESARROLLAR LOS MATERIALES DE INSTRUCCIÓN Y EVALUACIÓN

Durante este proceso de trabajo, se elaboran todos los materiales de instrucción y evaluación con base en el modelo de competencia adaptada y los planes de instrucción y evaluación.

2.7 PROCESO 4 — IMPLEMENTAR EL CURSO CONFORME A LOS PLANES DE INSTRUCCIÓN Y EVALUACIÓN

El proceso de trabajo 4 es el proceso de impartir el curso de acuerdo con los planes de instrucción y evaluación elaborados en los procesos previos.

2.8 PROCESO 5 — EVALUAR EL CURSO, INCLUIDOS LOS PLANES DE INSTRUCCIÓN Y EVALUACIÓN

Al finalizar un período de instrucción, se recopilan los comentarios del alumnado, instructores y empleadores sobre la actuación en el puesto de trabajo a fin de determinar la eficacia del curso para apoyar la progresión del aprendizaje hacia la competencia en el lugar de trabajo. Este paso debe llevar a la producción de un informe del curso. La evaluación de los planes de instrucción y evaluación puede conducir al mejoramiento del curso.

CAPITULO 3 . FASES DE INSTRUCCIÓN DE LOS ATSEP

1. FASE DE INSTRUCCIÓN INICIAL

1.1 INTRODUCCION

La instrucción inicial está diseñada para proporcionar conocimientos y habilidades fundamentales y se imparte en dos etapas: instrucción básica, aplicable a todos los ATSEP, e instrucción de cualificación, específica según el perfil de los ATSEP.

Durante la fase de instrucción inicial, los ATSEP adquieren los conocimientos y las habilidades necesarios para recibir posteriormente la instrucción en la unidad.

La organización de instrucción debe asegurarse de que los ATSEP cumplen todos los objetivos de la instrucción básica de manera satisfactoria antes de proceder con los módulos de instrucción de cualificación. También debe asegurarse de que los ATSEP alcanzan todos los objetivos pertinentes de la instrucción de cualificación antes de pasar a los módulos de instrucción en la unidad.

1.2 MÓDULO DE INSTRUCCIÓN BÁSICA

Todos los ATSEP deben completar la instrucción básica de manera satisfactoria. Al final de la instrucción básica, los alumnos deben haber adquirido conocimientos generales sobre:

- a) organizaciones y normas de ámbito internacional y nacional;
- b) servicios de tránsito aéreo, normas del espacio aéreo, sistemas de información aeronáutica, meteorología y altimetría;
- c) conceptos CNS/ATM; y
- d) factores humanos.

1.3 MÓDULOS DE INSTRUCCIÓN DE CUALIFICACIÓN

Luego de completar satisfactoriamente la instrucción básica, los ATSEP deberán recibir la instrucción de cualificación correspondiente al perfil de ATSEP de un ANSP dado.

Al finalizar los módulos de cualificación, los ATSEP deben ser capaces de explicar la finalidad de cada sistema, cada pieza de equipo y sus especificaciones técnicas. También deben ser capaces de explicar el efecto y las repercusiones en el servicio de la operación de esos sistemas o equipos.

Los objetivos de instrucción para los módulos de cualificación que se enumeran a continuación se describen en el Apéndice B del Documento OACI 10057. Al concluir los módulos de instrucción de cualificación, los ATSEP deben conocer las repercusiones de su labor en los usuarios y en el sistema general de los ANS.

Los módulos de instrucción de cualificación son:

- Módulo de comunicaciones
- Módulo de navegación
- Módulo de vigilancia
- Módulo de automatización/procesamiento de datos
- Módulo de supervisión y control del sistema(SMC)
- Módulo de infraestructura
- Módulo de ingeniería

2. FASE DE INSTRUCCIÓN EN LA UNIDAD

2.1 INTRODUCCION

Tras completar satisfactoriamente la fase de instrucción inicial, los ATSEP reciben instrucción en la unidad. Esta fase está orientada a las actividades que llevará a cabo y las competencias que pondrá en práctica un ATSEP en un entorno técnico y operacional concreto, definido en el proceso de trabajo 2, parte 1 (Capítulo 2, sección 2.5).

La instrucción en la unidad aborda aspectos teóricos y prácticos específicos del equipo y el emplazamiento de una unidad de operaciones. La instrucción en la unidad incluye la formación OJT. En esta fase se desarrollan y evalúan las competencias de los ATSEP.

2.2 PLAN DE INSTRUCCIÓN

En principio, el plan de instrucción correspondiente a la instrucción en la unidad se puede organizar en tres módulos:

- a) entorno técnico y operacional;
- b) sistemas/equipos; y
- c) OJT.

El contenido de la instrucción debería abordar:

- a) la funcionalidad de los sistemas/equipos;
- b) las repercusiones reales y potenciales de las acciones que realiza el ATSEP en los sistemas/equipos; y
- c) las repercusiones de los sistemas/equipos en el entorno operacional.

La instrucción en la unidad se basa en los conocimientos teóricos y las habilidades aprendidos durante la fase de instrucción inicial. Además, los objetivos de formación en las esferas de factores humanos y trabajo en equipo también deben considerarse pertinentes en la instrucción en la unidad.

La instrucción en la unidad se puede dictar en un centro especializado de instrucción, en la fábrica, in situ o una combinación de todos ellos. Sin embargo, la OJT debe llevarse a cabo in situ en el entorno operacional.

Antes de que los nuevos sistemas estén plenamente operativos, se debe disponer de una cantidad suficiente de ATSEP para mantener los sistemas y, estos deben haber completado la instrucción correspondiente en la unidad. Los ATSEP inicialmente cualificados para comenzar la operación deben participar en el ensayo de aceptación de fábrica (FAT) y/o en la prueba de recepción in situ (SAT) antes de recibir un curso de instrucción del fabricante.

2.3 PLAN DE EVALUACION

Durante la instrucción en la unidad se desarrollan las competencias de un perfil de ATSEP identificadas en el proceso de trabajo 2, parte 1. El plan de evaluación de la fase de instrucción en la unidad debe describir el proceso y las herramientas específicos que se emplearán para determinar el modo en que se compara la actuación de un ATSEP con el plan de instrucción y las competencias identificadas en el perfil del ATSEP.

El plan de evaluación de la instrucción en la unidad debe cumplir los principios esbozados en la Tabla 2-4 del Capítulo 2 (Véase el Apéndice A del Documento OACI 10057, que contiene un ejemplo de guía de pruebas).

2.4 MÓDULOS DE INSTRUCCIÓN EN LA UNIDAD

1 Módulo de entorno técnico y operacional

Al final de este módulo, y de acuerdo con el perfil del ATSEP, el alumno será capaz de:

- a) describir el entorno de infraestructura y el sistema y equipo que se utilizan en los ANS;
- b) aplicar reglas de circulación (por ejemplo, acceso a refugios, certificados de conducción, salas técnicas, normas de seguridad de la aviación);
- c) identificar las instalaciones (fuentes de energía, aire acondicionado, etc.);
- d) utilizar el vocabulario adecuado para la comunicación con otros servicios; y
- e) aplicar reglas de seguridad operacional y procedimientos de mantenimiento.

2. Módulo de sistema/equipo

Al final de este módulo, y de acuerdo con el perfil del ATSEP, el alumno será capaz de:

- a) identificar y explicar detalladamente los componentes del sistema;
- b) describir los protocolos usados y el flujo de datos;
- c) explicar las distintas funcionalidades y la actuación del sistema;
- d) explicar el significado de los parámetros y los mensajes de error;
- e) explicar la funcionalidad y el funcionamiento de la HMI y la SMC; y
- f) realizar la acción apropiada en las actividades de instalación, mantenimiento u operación.

3. Módulo de formación en el puesto de trabajo

Este módulo tiene por finalidad desarrollar, consolidar y evaluar las competencias, los conocimientos y las habilidades adquiridos en el entorno operacional y en el sistema/equipo específico requeridos para la habilitación o certificación.

Durante la OJT, el alumnado realizará las actividades del puesto en el entorno operacional (por ejemplo, operaciones, supervisión, ejercicios de solución de problemas, sustitución, instalaciones, pruebas de módulos defectuosos, calibración). El alumnado también aplicará los procedimientos de instalación, mantenimiento y/u operación específicos de la medición, realización de pruebas y reinicialización del sistema o del equipo a fin de certificar que este cumple las normas.

En este módulo se incluyen varios ejercicios prácticos en sistemas y/o equipos, con objeto de que el alumnado trabaje con equipos en funcionamiento, bajo la supervisión de un ATSEP experimentado o un instructor.

Al final de este módulo, y de acuerdo con las tareas del ATSEP, el alumno será capaz de:

- a) seguir los procesos logísticos y aplicar los procedimientos de seguridad operacional (el acceso a la estación, las fuentes de energía, el aire acondicionado, las reglas de seguridad operacional, etc.);
- b) utilizar el sistema o el equipo y llevar a cabo las funciones de control y supervisión necesarias (medición periódica, puesta en marcha o reinicialización, configuración, etc.), incluidos la HMI y la SMC;
- c) efectuar todas las pruebas, diagnósticos y verificaciones incorporados en el sistema o el equipo que estén disponibles;
- d) solucionar los problemas del sistema/equipo en el entorno operativo mediante:
 - 1) el análisis de los avisos, los errores, las alarmas o los mensajes o indicaciones de falla;
 - 2) la identificación de las áreas problemáticas y la unidad o el LRM defectuoso;
 - 3) la sustitución de las unidades o LRM;
 - 4) la calibración o reconfiguración del sistema, si procede;
 - 5) el restablecimiento del modo operacional del sistema o del equipo; y
 - 6) la realización de actividades de instalación.

NOTA: Tras completar satisfactoriamente la instrucción en la unidad y la evaluación de la competencia, los ATSEP obtendrán la certificación y/o una habilitación de la competencia (estado de competencia acreditada).

3. FASE DE INSTRUCCIÓN DE SEGUIMIENTO

3.1 INTRODUCCION

El objetivo de la instrucción de seguimiento es asegurar que los ATSEP mantengan actualizada la competencia en el plano operacional. Existen tres tipos de instrucción de seguimiento:

- a) Instrucción de repaso, que revisa o refuerza las competencias existentes;
- b) adiestramiento en procedimientos de emergencia, que incluye instrucción para situaciones inusuales; e
- c) instrucción de conversión (cambios en el sistema/equipo, actualización y/o cambios en los procedimientos).

3.2 INSTRUCCIÓN DE REPASO

La instrucción de repaso está diseñada para revisar o reforzar las competencias que ya poseen los ATSEP. Debe ser específica del emplazamiento, llevarse a cabo periódicamente y estar relacionada con la habilitación y/o certificación del ATSEP.

La instrucción de repaso puede estar diseñada de varias formas. Puede ser una instrucción específica del sistema, basada en el dominio o basada en funciones. Por ejemplo:

- a) Los ATSEP facultados para una sola habilitación/certificación deberán participar en sesiones de instrucción de repaso específicas para esa habilitación/certificación.
- b) Los ATSEP habilitados/certificados para varios sistemas o equipos de la misma unidad podrán participar en una instrucción de repaso específica para cada sistema o equipo o seguir un curso de formación general que abarque todos los sistemas y equipos pertinentes.
- c) Si bien en el caso de los ATSEP habilitados/certificados para múltiples sistemas (por ejemplo, COM, NAV, SUR, SMC) cabe esperar que la instrucción de repaso específica referente a cada habilitación y/o certificación sea más eficaz, podrá organizarse un curso general destinado a esos ATSEP que abarque diversas habilitaciones/certificaciones.
- d) Para los ATSEP que son gerentes de proyecto en instalación o requisitos del sistema, puede resultar apropiada la instrucción de repaso en ingeniería basada en funciones.

El ANSP debe determinar la frecuencia y duración de la instrucción de repaso, que se debe programar periódicamente para todos los ATSEP. La frecuencia de la instrucción de repaso dependerá de:

- a) la exposición a la actividad;
- b) la complejidad del sistema/equipo/actividad; y
- c) las repercusiones de la pérdida de sistemas/equipos en la prestación del servicio.

3.3 ADIESTRAMIENTO EN PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA

El adiestramiento en procedimientos de emergencia se refiere a la capacitación para el manejo de situaciones que no son habituales. Se vincula con la unidad de competencias “manejo de situaciones no habituales” y los elementos de competencia y criterios de desempeño posteriores.

Las situaciones no habituales se caracterizan por las siguientes:

- a) Son inmediatas o de corto plazo; y/o
- b) comprometen o ponen en peligro la vida humana; y/o
- c) implican un deterioro considerable de la prestación de servicios.

La instrucción para estas situaciones está dirigida a tratar los factores causales que afectan la seguridad operacional, entre ellos:

- a) sucesos naturales (por ejemplo, terremotos, tornados, inundaciones, incendios);
- b) quebrantamiento de la seguridad (por ejemplo, terrorismo, ciberataque, sabotaje); y
- c) fallas tecnológicas (por ejemplo, fallas importantes del sistema, cortes de energía).

3.4 INSTRUCCIÓN DE CONVERSIÓN

La instrucción de conversión debe estar impulsada por un cambio en un sistema existente que repercuta en las operaciones. Entre los impulsores de la instrucción de conversión, cabe señalar:

- a) las actualizaciones del material de referencia de las disposiciones normativas pertinentes y de las publicaciones de información aeronáutica (AIP);
- b) los nuevos procedimientos de mantenimiento;
- c) las nuevas normas y procedimientos operacionales;
- d) los nuevos factores que repercuten en la performance del sistema;
- e) los cambios en materia de supervisión y control del sistema;
- f) la modificación del sistema (componentes físicos, soportes lógicos, miniprogramas);
- g) nuevo equipo de supervisión, calibración y medición destinado a los ATSEP; y
- h) los cambios organizacionales que requieran la identificación de nuevos elementos de competencia.

La instrucción de conversión debe estar diseñada para que los ATSEP se familiaricen con cualquier cambio o actualización del sistema, equipo, procedimiento o práctica que pueda haber ocurrido desde la última sesión de instrucción.

La instrucción de conversión se puede impartir por diversos medios, desde sesiones de instrucción específicas a sesiones informativas, instrucciones operacionales, notas de información u otros. Se puede impartir en el emplazamiento o fuera de él, según sea apropiado. Cuando resulte pertinente, se recomienda que parte de la instrucción se efectúe con sistemas o equipos representativos (como los sistemas de reserva).

4. INSTRUCCIÓN DE DESARROLLO

La instrucción de desarrollo consiste en adquirir las competencias adicionales que se requieren para emprender nuevas actividades. Normalmente, esta instrucción se inicia de resultados de un avance en la carrera.

Estas nuevas actividades pueden incluir:

- a) desempeño de una función de instrucción (por ejemplo, instructor de OJT);
- b) personal gerencial;
- c) requisitos de redacción;
- d) validación y pruebas de equipos o sistemas;
- e) gestión de la calidad, seguridad operacional o seguridad de la aviación; y
- f) auditoría.

Si se identifica un cambio considerable en las actividades, tal vez sea necesaria una instrucción inicial o en la unidad. El proceso descrito en el Capítulo 2 para establecer la instrucción basada en la competencia también se aplica a la instrucción de desarrollo, siempre que el ANSP considere que estas nuevas actividades forman parte del perfil de los ATSEP.

DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

Las definiciones, conceptos y demás información básica de un programa para instrucción y evaluación basada en competencias para el personal ATSEP lo encontrará en el Documento OACI 10057 “Manual sobre la instrucción y evaluación basadas en competencias del especialista ATSEP”- Segunda Edición 2020.

APÉNDICE 2A**CERTIFICACIÓN Y GESTIÓN DE COMPETENCIAS DEL PERSONAL ATSEP****1. INTRODUCCIÓN**

Se reconoce el termino ATSEP (Air Traffic Safety Electronic Personnel) como el personal técnico directamente comprometido con el mantenimiento y actividades de instalación de sistemas CNS así como las calibraciones en vuelo de las radioayudas, los cuales requieren calificación y certificación por parte del proveedor.

Un modelo de certificado que se otorga al personal ATSEP se encuentra al final de este Apéndice.

2. REQUISITOS DEL PERSONAL ATSEP

2.1 Se considera personal ATSEP al personal que cumple con las siguientes funciones:

- a) Realizar el mantenimiento en sistemas /equipos CNS,
- b) Ensayos en vuelo y en tierra de las ayudas a la navegación aérea,
- c) Realizar supervisión o instalación de sistemas /equipos CNS,
- d) Administrar, monitorear y controlar la operación de sistemas /equipos CNS.
- e) Desarrollar, revisar y modificar sistemas /equipos CNS y/o las normas y procedimientos de mantenimiento.

2.2 Todo personal ATSEP debe tener como mínimo una de las siguientes calificaciones:

- a) Ingeniero / Bachiller Electrónico, Telecomunicaciones o especialidad afín.
- b) Técnico Electrónico o similar, con estudios mínimos de 3 años.

2.3 El Proveedor de Servicios debe contar con un Programa Nacional de Instrucción Anual para el personal ATSEP, el cual debe ser aceptado por la DGAC e incluir como mínimo lo siguiente:

2.3.1 Fase 1: Entrenamiento Inicial

Su objetivo es brindar una visión general del sistema CNS/ATM y su entorno técnico y operacional así como una introducción a los sistemas y equipos más importantes de manera que el personal ATSEP tenga una comprensión de su labor dentro del sistema CNS/ATM.

Los siguientes aspectos se deben considerar en esta fase de entrenamiento:

Materia	Duración mínima
Normas Nacionales e Internacionales. Organismos nacionales e Internacionales	06 semanas
Familiarización con los servicios de tránsito aéreo, meteorología y sus normas.	
Familiarización con los sistemas CNS/ATM	

2.3.2 Fase 2: Entrenamiento Especializado

Su objetivo es brindar un conocimiento más avanzado y el desarrollo de habilidades necesarias para el desarrollo de sus funciones.

Una vez completada la fase 1, el personal ATSEP debe recibir entrenamiento en las siguientes disciplinas: Comunicaciones, Navegación, Vigilancia.

- Sistemas de comunicaciones: Debe cubrir como mínimo lo siguiente:

Materia	Duración mínima
Comunicaciones Voz Aire- Tierra	08 semanas
Comunicaciones Voz Tierra- Tierra	
Introducción a redes	
Red Aeronáutica Nacional- Sistemas de datos	
Red Aeronáutica Internacional – Sistemas de datos	
Redes a nivel mundial- Sistemas de Datos	
Protocolos de datos	
Líneas de transmisión	
Sistemas de Grabación	
Seguridad en el trabajo	

- Sistemas de ayudas para la navegación: Debe cubrir como mínimo lo siguiente:

Materia	Duración mínima
Conceptos de Navegación : Requerimientos Operacionales, RNP, RNAV	08 semanas
Sistema VOR	
Sistema DME	
Sistema ILS	
Sistemas de Navegación basados en satélite – GNSS	
Sistemas de Aumentación (GBAS, SBAS, ABAS)	
Constelaciones satelitales	
Navegación Inercial	
Navegación vertical	
Seguridad en el trabajo	

- Sistemas de Vigilancia Aérea: Debe cubrir como mínimo lo siguiente:

Materia	Duración mínima
Vigilancia ATC	08 semanas
Radar Secundario SSR y MSSR	
Modo S	
Ambiente Radar Secundario	
Sistema de Vigilancia ADS-B, ADS-C	
Sistema Centro de Control y criterios de automatización	
Protocolos Asterix, OLDI, AIDC	
Interfaces Hombre Máquina	
Seguridad en el trabajo	

- Factores Humanos:

Materia	Duración mínima
Conceptos fundamentales sobre factores humanos	03 días
Factores humanos, gestión y organización	
Aspectos relativos a los factores humanos en el desarrollo e implantación de los sistemas CNS/ATM	
Ergonomía	

- Para el personal de Ensayos en vuelo y en tierra se debe cubrir como mínimo lo siguiente:

Materia	Duración mínima
Conceptos de ensayos en vuelo	04 semanas
Normativa nacional e internacional	
Cálculos realizados en los ensayos en vuelo y uso de radialtímetro.	
Datos necesarios previos a los ensayos.	
Principios de Radar	
Métodos de Inspección a sistemas radar	

Procedimientos para inspección de un sistema radar.
Procedimientos por aproximación por instrumentos
Principios de VOR
Métodos de Inspección a sistemas VOR
Análisis de datos
Ensayo en vuelo del sistema GPS
Coordinaciones con el ATC
NOTAMS
Sistemas de luces del aeropuerto
Principios del Localizador y Glide Slope
Métodos de Inspección del ILS
Preparación de Informe de la Inspección
Ensayos en tierra
Seguridad en el trabajo

2.3.3 *Fase 3: Entrenamiento Específico:* Su objetivo es brindar el entrenamiento en los equipos / sistemas que opera el personal ATSEP, comprendiendo instrucción de las funciones específicas del personal ATSEP, entrenamiento en fábrica, entrenamiento en sitio y la Instrucción en el puesto de trabajo OJT. Los contenidos serán los recomendados por el fabricante y según los manuales de operación y mantenimiento de los equipos / sistemas.

2.4 Con la finalidad de mantener la competencia, todo personal ATSEP que haya completado su entrenamiento inicial y especializado debe llevar cada 4 años un curso de actualización o refresco el cual debe incluir como mínimo lo siguiente:

- Personal CNS:

Materia	Duración mínima
Actualización de normas nacionales e internacionales y AIP.	03 semanas
Manual de Operación y Mantenimiento	
Nuevos procedimientos CNS.	
Nuevos sistemas y/o nuevos conceptos CNS	
Nuevas tecnologías	
Nuevos proyectos	
Planificación Nacional	
Curso de situaciones de emergencia personales(Primeros auxilios)	
Procedimientos de emergencia ante fallas en los sistemas	
Factores humanos	

- Personal de ensayos en vuelo:

Materia	Duración mínima
Actualización de normas nacionales e internacionales y AIP.	03 semanas
Manual de Operación y Mantenimiento	
Nuevos procedimientos de Ensayos en vuelo.	
Nuevos procedimientos de vuelo	
Repaso de carta de navegación en ruta (nuevas rutas de ser el caso)	
Nuevos sistemas y/o nuevos conceptos CNS	
Nuevas tecnologías	
Nuevos proyectos	
Planificación Nacional	
Curso de situaciones de emergencia personales(Primeros auxilios)	
Procedimientos de emergencia ante fallas en los sistemas	
Factores humanos	

2.5. El proveedor, debe mantener registros actualizados de los cursos y resultados de los mismos por cada personal ATSEP.

3. Certificación del Personal ATSEP

3.1 El proveedor debe entregar al personal ATSEP un certificado mediante el cual se certifique:

- a) Nombre del proveedor de los servicios CNS que otorga el certificado.
- b) Indicar los nombres y apellidos del personal ATSEP.
- c) Detallar los sistemas para los cuales el personal ATSEP se encuentra apto y es autorizado a operar y/o mantener.
- d) Incluir la fecha en que se otorga y el periodo de validez del mismo.
- e) El certificado será firmado por lo menos por el encargado CNS del proveedor.

3.2 El certificado tendrá una validez de 04 años, luego de los cuales el personal ATSEP deberá demostrar que mantiene sus competencias y que ha cumplido satisfactoriamente con su curso de actualización o refresco con una antigüedad no mayor a 1 año.

3.3 Es responsabilidad del proveedor verificar que mientras el personal ATSEP cuenta con un certificado mantiene sus competencias.

APÉNDICE 3

MANUAL DE MANTENIMIENTO

1. INTRODUCCIÓN

El Manual de mantenimiento debe contener información clara y suficiente para que el personal ATSEP encargado pueda cumplir sus diversas funciones de conformidad con las recomendaciones del fabricante del equipo /sistema y cumpliendo las disposiciones de la normativa nacional e internacional aplicable.

Este Manual y los registros que resulten del mismo, deben estar alineados al sistema de calidad del CNSP.

2. PROPÓSITO DEL MANUAL

- a) Explicar de manera clara, sencilla y entendible los procedimientos de mantenimiento para cualquier personal ATSEP y permitir que dicho personal cumpla sus diferentes tareas.
- b) Proporcionar un instrumento para controlar y dirigir todas las actividades de mantenimiento realizadas por el proveedor.
- c) Acreditar ante la DGAC como se ejecutarán todas las actividades de mantenimiento cumpliendo con lo recomendado por el fabricante del equipo/sistema.

3. ACEPTABILIDAD DEL MANUAL

El contenido, organización y detalle del manual varía de acuerdo con la complejidad y dimensión del proveedor. Sin embargo, al determinar la aceptabilidad del manual, la DGAC evaluará que el contenido satisfaga requisitos y proporcione instrucciones, procedimientos e información entendible relacionada a:

Parte 1 Administración

- 1.1 La descripción de los procedimientos de la organización y del sistema de inspección, control y aseguramiento de calidad de acuerdo con la RAP 310.
- 1.2 Deberes y responsabilidades de las siguientes personas:
 - a. Responsable CNS del proveedor;
 - b. Responsables de las áreas CNS y sistemas eléctricos indicados en el numeral 2.6.1 de la RAP;
 - c. Personal ATSEP, sus competencias,
- 1.3 Compromiso corporativo del gerente CNS responsable
- 1.4 Organigrama que indique las líneas de responsabilidad del personal con puestos claves de la organización,
- 1.5 Control del manual, que debe contener la identificación del manual, la lista de páginas efectivas, registro de revisiones, índice y lista de distribuciones de manual,
- 1.6 Procedimientos para elaboración y emisión de enmiendas del manual y para su distribución en toda la organización,
- 1.7 Procedimientos para la auto-evaluación, indicadas en el numeral 2.7.9 del Capítulo 2 Volumen 1 de la RAP 310, incluyendo métodos y frecuencia de las mismas, y los procedimientos para reportar los resultados al gerente responsable para su revisión y acción correspondiente.

Parte 2 Procedimientos de control de mantenimiento

- 2.1 Los procedimientos utilizados para establecer y controlar la competencia del personal de mantenimiento e inspección;
- 2.2 Procedimientos de mantenimiento de los sistemas /equipos CNS y sistemas eléctricos;
- 2.3 Procedimientos para completar, archivar y mantener los registros de mantenimiento;
- 2.4 Procedimientos para control de registros de mantenimiento en computadora y métodos utilizados para respaldo de la información. Tener en cuenta en el procedimiento que la información deberá ser actualizada como máximo cada 24 horas;
- 2.5 Procedimiento de control y calibración de herramientas y equipos.
- 2.6 Plan de mantenimiento y su respectivo cronograma de acuerdo a los manuales del fabricante;
- 2.7 Procedimientos de coordinación con el ATS u otras áreas vinculadas.
- 2.8 Planes de contingencia para mantener el servicio correspondiente.
- 2.9 Políticas de seguridad de la información
- 2.10 Control de registros y documentos