



**Cuestión 1 del
Orden del Día:**

Contexto ANS (ATM/CNS) nivel Global y Regional.

- a) **Plan Mundial de Navegación Aérea y Elaboración del Vol. III del ANP
CAR/SAM**

INSTALACION ESTACIONES ADS-B EN EL ESPACIO AÉREO DE URUGUAY

(Preparado por Uruguay)

RESUMEN

Esta nota de estudio presenta las actividades de actualización de la vigilancia mediante el empleo de ADS-B.

Referencias:

- Guía implantación ADS-B Región SAM.
- Documento 9924, Vigilancia Aeronáutica.
- Documento 9871, Technical Provisions for Mode S and Extended Squitter.
- LAR 210 Telecomunicaciones Aeronáuticas (Enmienda 3)
- LAR 211 Gestión del tránsito aéreo
- PANS-ATM Doc. 4444 OACI

1. Antecedentes

1.1 El concepto Operacional ATM, del Plan Mundial, Plan regional y Plan SAM Basado en la Performance, prevé la implantación del sistema ADS-B.

1.2 Asimismo, el Estado está abocado a la tarea de la constante búsqueda de la mejora de la Seguridad Operacional de los proveedores ANS.

2. Análisis

2.1 Con el objetivo de mejorar la “Conciencia situacional ATM”, prevista en los planes de Navegación Aérea y de Seguridad Operacional se instaló estaciones ADS-B en los emplazamientos radar de Carrasco y Durazno, como respaldo ante eventuales situaciones de no disponibilidad de los sensores radar.

2.2 En el caso del radar del emplazamiento de radar de Carrasco, se dispone de dos cabezales en modo operacional y reserva, contando uno de ellos con ADS-B asociado.

2.3 Para el emplazamiento de Durazno se instaló una estación ADS-B como respaldo del cabezal radar que se encuentra al fin de su vida útil.

2.4 La División Navegación Aérea emitió dos Circulares de Asesoramiento (**ver Apéndice a esta nota**) una de carácter técnico y otra de carácter operativo para conocimiento del CNSP y ATSP respectivamente.

3. **Acciones sugeridas**

3.1 Se invita a la Reunión a tomar nota de la presente nota de estudio y su Apéndice.

— FIN —

	IMPLANTACION DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMATICA RADIODIFUSIÓN (ADS-B)	CA/UY/70/01A
---	--	--------------

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : **UY.70.01A**
FECHA : **11/10/21**
REVISIÓN : **A**
EMITIDA POR : **DNA**

AUTORIDAD: DIRECTOR DE NAVEGACIÓN AÉREA (DNA)
ALCANCE: Proveedores de Servicios de Navegación Aérea (ANSP)
OBJETIVO: Implantación de sistemas de vigilancia dependiente automática radiodifusión (ADS-B) en el espacio aéreo uruguayo.

ULTIMA REVISIÓN: Versión original.

DEFINICIONES Y ABREVIATURAS:

ADS-B	Vigilancia dependiente automática radiodifusión.
ADS-B-NRA	ADS-B en areas sin radar
ANSP	Proveedor de Servicios de Navegación Aérea
ASBU	Mejoras del sistema de aviación por bloques
ATSP	Proveedor de Servicios de Tránsito Aéreo
ASTERIX	Estructura Todo Propósito para el Intercambio de Información de Vigilancia de Eurocontrol
CNSP	Proveedor de Servicios de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia
DNA	División de Navegación Aérea
EUROCAE	Organización sin fines de lucro para la estandarización de la aviación, tanto para sistemas y equipos de a bordo como terrestres.
GANP	Plan Global de Navegación Aérea
HMI	Interface hombre máquina
MOPS	Estándares mínimos de desempeño operativo
PBIP	Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM
RTCA	Comisión Técnica de Radio para Aeronáutica, asociación público-privada sin fines de lucro para desarrollar consenso entre diversos intereses en competencia sobre temas críticos de modernización de la aviación.
SASP	Grupo de expertos sobre separación y seguridad operacional del espacio aéreo

REFERENCIAS DOCUMENTALES:

Anexo 10 Telecomunicaciones aeronáuticas
Vol IV Sistemas de Vigilancia y Anticolisión.
Doc. 4444 Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM)

 DINACIA Uruguay	IMPLANTACION DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMATICA RADIODIFUSIÓN (ADS-B)	CA/UY/70/01A
--	---	---------------------

Doc. 9861	Manual del transceptor de acceso universal
Doc. 9871	Disposiciones técnicas sobre servicios en modo S y señales espontáneas ampliadas.
Doc. 9924	Manual de Vigilancia Aeronáutica
Circ. 326	Evaluación de la vigilancia ADS-B y la vigilancia por multilateración en apoyo de los servicios de tránsito aéreo y directrices de implantación
Guía ADS-B	Guía de consideraciones técnica operacionales para la implantación del ADS-B en la región SAM – Versión 1.2 - 2013
LAR 210	Telecomunicaciones aeronáuticas
LAR 211	Gestión del tránsito aéreo
PBIP	Plan de implementación del sistema de navegación aérea basado en rendimiento para la región SAM
[E]TSO-129	Equipo de navegación aérea suplementario que utiliza GPS
[E]TSO-145	Sensores de navegación aérea que utilizan el sistema de posicionamiento global mejorado por el sistema de aumento basado en satélites
[E]TSO-196	Sensores de navegación suplementarios aerotransportados para equipos del sistema de posicionamiento global que utilizan aumento basado en aeronaves
ED-126	Documento de requisitos de seguridad, rendimiento e interoperabilidad para la aplicación ADS-B-NRA
DO-260/ED-102	MOPS para señales espontáneas extendidas de 1090 MHz ADS-B y TIS-B Versión 0
DO-260A	MOPS para señales espontáneas extendidas de 1090 MHz ADS-B y TIS-B Versión 1
DO-260B/ED-102A	MOPS para señales espontáneas extendidas de 1090 MHz ADS-B y TIS-B Versión 2

	IMPLANTACION DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMATICA RADIODIFUSIÓN (ADS-B)	CA/UY/70/01A
---	--	------------------------------------

1 Antecedentes¹

- 1.1 En su 10a Conferencia de navegación aérea (AN Conf/10), la OACI confirmó su compromiso de examinar la utilización del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) y las comunicaciones por enlace de datos en beneficio de la aviación civil.
- 1.2 En la AN Conf/11 (2003), el Consejo de la OACI apoyó la utilización del concepto ADS-B que abarca, entre otras cosas, una descripción del concepto de utilización de ADS-B para fines de vigilancia. Este último concepto incluye una descripción de la función ADS-B en la gestión del tránsito aéreo (ATM), considerándose como tecnología que mejorará el suministro de ATM en diversas aplicaciones, desde un control de tránsito aéreo “similar al radar” hasta una mejor conciencia de la situación en el puesto de pilotaje.
- 1.3 En el concepto de vigilancia ADS-B se citan diversas mejoras y beneficios para la ATM, de los que se destacan dos de dichos beneficios:
 - a) ampliación de la cobertura de vigilancia para bajas altitudes (por debajo de la actual cobertura radar en zonas donde actualmente no existe cobertura radar), redundando en una utilización más eficiente del espacio aéreo;
 - b) economías en los costos mediante la implantación de un sistema de vigilancia ADS-B en lugar de los gastos inherentes al ciclo de vida vinculados con la instalación, mantenimiento y ampliación de los actuales sistemas de vigilancia basados en radar.
- 1.4 Además, el grupo de expertos sobre separación y seguridad operacional del espacio aéreo (SASP)² considera que ADS-B aumentará la seguridad y eficacia operacionales proporcionando vigilancia electrónica en determinados espacios aéreos donde no se justificaría el costo del radar.
- 1.5 Aunque la expresión “servicios similares al radar” se aplica en el concepto de utilización de ADS-B, cabe señalar que si bien un sistema de vigilancia ADS-B y un radar son semejantes, algunos aspectos, como los modos de falla, no son idénticos. ADS-B se caracteriza por su dependencia de la determinación, a bordo, de la posición de la aeronave y de la vigilancia ATC, por lo que existe la posibilidad de un modo de falla común. El efecto de dicha falla depende del entorno operacional concreto. Por ejemplo, en las aeronaves en que el GNSS constituye el único medio para la posición y la navegación ADS-B, el GNSS se convierte en un punto de falla común para la navegación y la vigilancia ATC. Al evaluarse la seguridad operacional de la implantación, deben determinarse y resolverse dichos modos de falla.

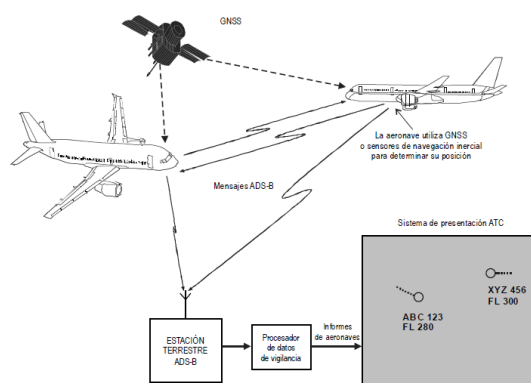
¹ Circular OACI 326, “Evaluación de la vigilancia ADS-B y la vigilancia por multilateración en apoyo de los servicios de tránsito aéreo y directrices de implantación”, 2012

² Grupo de expertos que elaboró la Circular OACI 326

	IMPLANTACION DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMATICA RADIODIFUSIÓN (ADS-B)	CA/UY/70/01A
---	--	------------------------------------

2 Reseña de la ADS-B³

- 2.1 La ADS-B es la radiodifusión por una aeronave de su posición (latitud y longitud), altitud, velocidad, identificación de aeronave y otra información obtenida de los sistemas de a bordo. Todos los mensajes de posición ADS - B comprenden una indicación de la calidad de los datos lo que permite a los usuarios determinar si los datos son suficientemente buenos como para apoyar la función prevista.
- 2.2 Los indicadores de calidad de la posición, velocidad y datos conexos de la aeronave se obtienen normalmente de un GNSS de a bordo. Los sensores inerciales actuales, por sí mismos, no proporcionan los datos de exactitud o integridad requeridos, aunque es probable que sistemas futuros solucionen esta carencia. Por consiguiente, los mensajes de posición ADS-B de un sistema inercial normalmente se transmiten con una declaración de exactitud o integridad desconocida. Algunas nuevas instalaciones de aeronaves utilizan un sistema integrado de GNSS y navegación inercial para proporcionar indicadores de posición, velocidad y calidad de datos para la transmisión ADS-B. Se prevé que estos sistemas tendrán un mejor performance que un sistema basado solamente en GNSS, dado que los sensores inerciales y de GNSS tienen características complementarias que mitigan las debilidades de cada sistema. La altitud se obtiene normalmente a partir de un codificador de altitud de presión (también utilizado como fuente de datos para respuestas en Modo C).
- 2.3 Dado que los mensajes ADS-B son radiodifundidos, pueden recibirse y procesarse en cualquier receptor adecuado. Como resultado, la ADS-B apoya tanto las aplicaciones de vigilancia terrestres como de a bordo. Para la vigilancia aeronáutica, se instalan estaciones terrestres para recibir y procesar los mensajes ADS-B. En las aplicaciones de a bordo, las aeronaves equipadas con receptores ADS-B pueden procesar los mensajes de otras aeronaves para determinar la ubicación del tránsito circundante en apoyo de aplicaciones como la presentación de información de tránsito en el puesto de pilotaje (CDTI). Otras ASA más avanzadas están en la etapa de desarrollo y se espera que tengan un impacto considerable en la forma en que se gestiona el tránsito aéreo. En siguiente figura se presenta un diagrama esquemático de la ADS-B.



³ Documento OACI 9924, "Manual de Vigilancia Aeronáutica", Tercera Edición 2020.

	IMPLANTACION DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMATICA RADIODIFUSIÓN (ADS-B)	CA/UY/70/01A
---	--	------------------------------------

- 2.4 Se han desarrollado y normalizado tres enlaces de datos ADS-B (o sistemas de transmisión de señales), que se describen en las secciones siguientes.

Señales espontáneas ampliadas en Modo S 1 090 MHz (1 090 ES)

- 2.5 Como su nombre lo indica, el 1 090 ES se desarrolló como parte del sistema en Modo S. La señal espontánea de adquisición en Modo S normal tiene una longitud de 56 bits. La 1 090 MHz ES contiene un bloque de datos adicionales de 56 bits que contiene información ADS-B. Cada mensaje ES tiene una longitud de 120 microsegundos (8 microsegundos de preámbulo y 12 microsegundos de datos). Las señales se transmiten a una frecuencia de 1 090 MHz, y tienen una velocidad de transmisión de datos de 1 Mbps. La información ADS-B se radiodifunde en mensajes separados, cada uno de los cuales contiene un conjunto conexo de información (p. ej., posición y altitud de presión en vuelo, posición en la superficie, velocidad, identificación y tipo de la aeronave, información de emergencia). La posición y la velocidad se transmiten dos veces por segundo. La identificación de la aeronave se transmite cada 5 segundos. La transmisión de ES ADS-B es parte integral de muchos transpondedores en Modo S, aunque también puede implantarse en transpondedores que no son Modo S.
- 2.6 Existe un acuerdo internacional en que el ES en Modo S se utilizará para aeronaves de transporte aéreo en todo el mundo a efectos de apoyar la interoperabilidad, por lo menos para implantación inicial. En el manual sobre Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc 9871) figuran más detalles sobre ES en Modo S.

UAT

- 2.7 El transceptor de acceso universal (UAT) se ha diseñado como un enlace de datos multipropósito para la aviación a efectos de permitir la transmisión por enlace ascendente de información además de la transmisión de datos ADS-B. Funciona en una frecuencia de 978 MHz y tiene un régimen de señalización de 1 Mbps, como el ES en Modo S. A cada transceptor UAT se atribuye un intervalo de tiempo o canal denominado oportunidad de iniciación de mensaje (MSO) dentro del cual puede transmitir información. Los canales pueden atribuirse en uno de dos segmentos: el segmento ADS-B y el segmento terrestre. Los canales de segmento ADS-B tienen una longitud de 250 microsegundos y se atribuyen a las aeronaves para transmisión de datos ADS-B. Los canales de segmento terrestre se reservan para la radiodifusión de información meteorológica y de vuelo por el sistema terrestre, servicio conocido como FIS. Cada uno de estos canales tiene una longitud de 5,5 milisegundos (22 MSO).

	IMPLANTACION DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMATICA RADIODIFUSIÓN (ADS-B)	CA/UY/70/01A
---	--	------------------------------------

- 2.8 Dado que a cada transceptor UAT se atribuye un intervalo de tiempo, el receptor está en condiciones de realizar una verificación de distancia, basada en el tiempo de recepción del mensaje, para proporcionar una validación rudimentaria de la posición radiodifundida. Esta característica también permite a las aeronaves que reciben mensajes de servicio de información de tránsito — radiodifusión (TIS-B) determinar su distancia con respecto a la estación terrestre. En el Manual del transceptor de acceso universal (UAT) (Doc 9861) figuran detalles sobre el UAT.

Enlace digital en VHF en Modo 4 (VDL en Modo 4)

- 2.9 El VDL en Modo 4 se desarrolló como un enlace de datos genérico en apoyo de las funciones CNS. La aplicación se restringió inicialmente a la vigilancia como ADS-C y ADS-B, pero las restricciones normativas fueron posteriormente levantadas de modo que el VDL en Modo 4 está ahora disponible como enlace de datos CNS. El sistema apoya la radiodifusión y las comunicaciones punto a punto para aplicaciones aire-tierra y aire-aire. El VDL en Modo 4 es un sistema de banda estrecha que funciona en canales múltiples de 25 kHz en la banda VHF (108-137 MHz). El acceso a los canales está sincronizado con el tiempo universal coordinado (UTC) y se basa en un plan de acceso múltiple por división en el tiempo (TDMA) auto organizado que permite a todas las unidades en comunicación seleccionar intervalos libres para las transmisiones. Se dispone de varios protocolos en apoyo de los diversos modos de comunicación. En el Manual "on VHF Digital Link (VDL) Mode 4 (Doc 9816)" (Manual sobre enlace digital VHF (VDL) en Modo 4) figuran detalles sobre el VDL en Modo 4.

Nota: Para la Región SAM se considera como medio de enlace el modo S ES Conclusión 12/44 del GREPECAS - Orientación regional CAR/SAM para la introducción del enlace de datos para el ADS-B.

Principales diferencias entre vigilancia radar y vigilancia ADS-B

- 2.10 La diferencia principal entre vigilancia radar y vigilancia ADS-B consiste en la manera de determinar los datos de posición y del vector de estado de la aeronave.
- 2.11 El radar calcula la posición de la aeronave independientemente, en gran medida, de los sistemas de aeronave y estima la velocidad, la dirección, la velocidad angular de viraje y otros elementos del vector de estado basándose en informes de posición sucesivos. ADS-B transmite a tierra por enlace de datos la posición y el vector de estado determinados por la aviónica de la aeronave. Dicha información puede proceder del sistema de navegación o de un receptor-navegador GNSS autónomo.
- 2.12 Como en el caso del radar, en ADS-B los datos de aeronave también proceden de una computadora de datos aeronáuticos o un codificador barométrico. El piloto proporciona la identidad del vuelo directamente o mediante otros sistemas, como el sistema de gestión de vuelo (FMS).

Instalación ADS-B terrestre

	IMPLANTACION DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMATICA RADIODIFUSIÓN (ADS-B)	CA/UY/70/01A
---	--	--------------

- 2.13 El elemento terrestre está integrado por una antena sencilla y un receptor. Los mensajes recibidos se remiten al sistema de automatización o presentación mediante enlaces de comunicaciones.

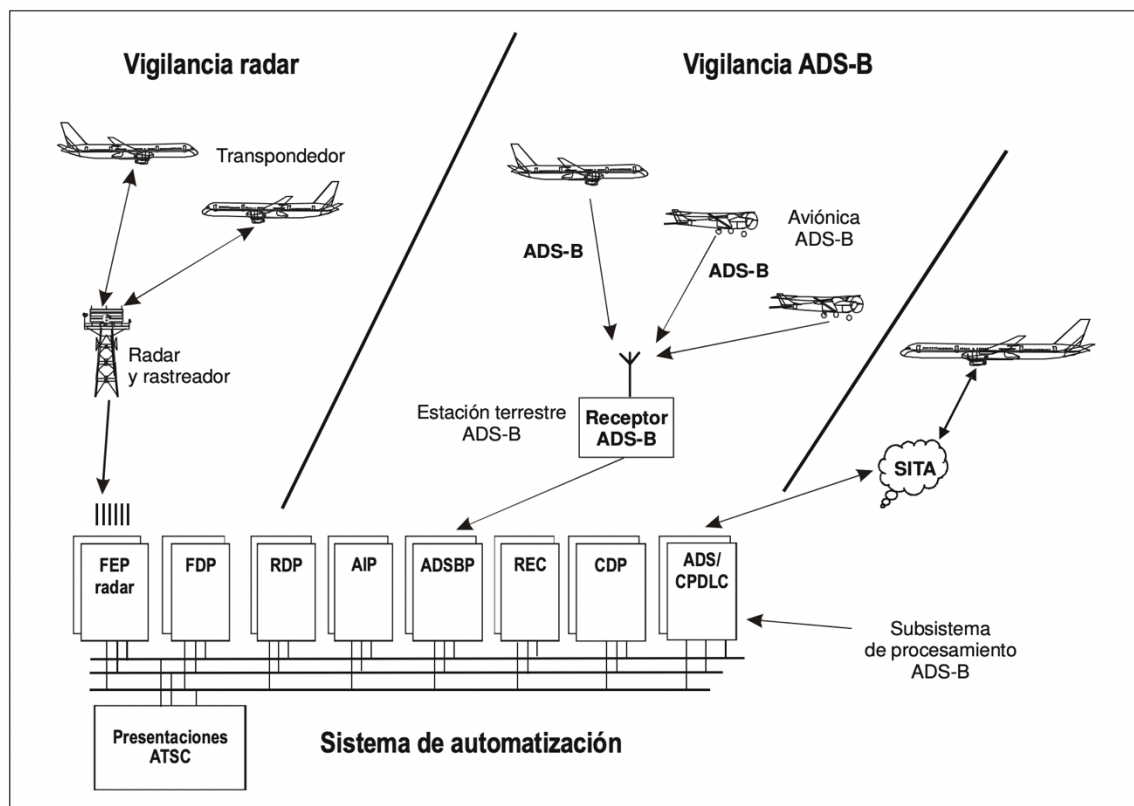
Presentación de situaciones

Simple presentación de situación mediante ADS-B

- 2.14 Los datos ADS-B pueden figurar en una presentación de situación de manera similar al radar.

Sistema de automatización y presentación integrada de situación

- 2.15 Los datos ADS-B pueden proporcionarse a un sistema de automatización ATM o procesarse y presentarse por separado de los datos radar o de otra índole o integrarse con los primeros.



Elementos de datos de los mensajes ADS-B

- 2.16 Una aeronave dotada de ADS-B transmite, por enlace de datos, a la estación terrestre, automática y frecuentemente, datos de vigilancia mediante mensajes que contienen los siguientes elementos principales:
- identificación y dirección de 24 bits de la aeronave;
 - datos relativos a la posición (e información conexas sobre precisión e integridad);

	IMPLANTACION DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMATICA RADIODIFUSIÓN (ADS-B)	CA/UY/70/01A
---	--	------------------------------------

- c) vector velocidad (y precisión del vector);
- d) altitud barométrica; y
- e) estado, indicadores de emergencia y SPI:
 - 1) las aeronaves que satisfacen las disposiciones de DO-260 transmiten una alerta general de emergencia, sea cual fuere el código seleccionado por el piloto, pero no pueden transmitir SPI (pase a identificación) mientras se transmite la alerta de emergencia general; y
 - 2) las aeronaves que satisfacen las disposiciones de DO-260A pueden transmitir los modos de emergencia y urgencia siguientes:
 - i) emergencia;
 - ii) falla de comunicaciones;
 - iii) interferencia ilícita;
 - iv) mínimo de combustible; y
 - v) necesidad médica.

Fuente de elementos de datos en una instalación ADS-B de a bordo

- 2.17 Una instalación ADS-B de a bordo abarca:
- a) el emisor ADS-B, el transpondedor SSR o un transmisor ADS-B autónomo;
 - b) la fuente de los datos sobre posición de la aeronave y vector velocidad (generalmente el FMS o el receptor/navegador GNSS);
 - c) la fuente de los datos sobre altitud barométrica (generalmente la computadora de datos aeronáuticos o un codificador autónomo de presión barométrica); y
 - d) la fuente de los datos sobre identidad del vuelo (introducida por el piloto en el tablero de control del transpondedor o el FMS, que comunica la información al transpondedor)

3 Características

- 3.1 Las capacidades de la ADS-B son:
- a) la estación terrestre es más sencilla que las estaciones de radar primario, radar secundario y multilateración. Para un único emplazamiento ADS-B, los costos de adquisición e instalación son considerablemente menores. En muchos casos, la instalación puede ubicarse en sitios de ayudas para la navegación o sitios como las radio VHF con infraestructura existente;
 - b) cada informe de posición se transmite con una indicación de la integridad relacionada con los datos, permitiendo a los usuarios determinar las aplicaciones que los datos pueden apoyar; y
 - c) apoya aplicaciones de vigilancia basadas en tierra y de a bordo.
- 3.2 Las limitaciones del ADS-B son:
- a) depende del equipamiento adecuado de todas las aeronaves. Esto podría ser un problema importante porque una fuente de navegación capaz de proporcionar información de posición/velocidad junto con la indicación necesaria de exactitud/integridad de dicha información tiene que ser instalada y certificada;

	IMPLANTACION DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMATICA RADIODIFUSIÓN (ADS-B)	CA/UY/70/01A
---	--	--------------

- b) las instalaciones actuales se basan solamente en GNSS para obtener posición y velocidad. Como resultado, puede experimentarse una salida de servicio cuando la performance o geometría de la constelación de satélites resulta inadecuada para apoyar una determinada aplicación. Los sistemas futuros que integran información GNSS con datos de otros sensores de navegación deberían superar esta limitación. También la introducción de GALILEO debería mejorar la performance del GNSS; y
- c) deben existir disposiciones para validar la posición notificada.

4 Planificación

Plan Global⁴

- 4.1 El GAMP en el bloque ASBU ASUR-B0/1 prevé el ADS-B para apoyar la prestación de servicios de tránsito aéreo y aplicaciones operativas a un costo reducido y una mayor cobertura de vigilancia ya que, la tecnología se encuentra lista para su implementación.
- 4.2 Como nuevas capacidades el GANP indica que el ADS-B proporciona información precisa de posición/velocidad en todo el espacio aéreo (la precisión no depende del alcance como con el radar). También proporciona un indicativo de llamada de la aeronave e información precisa de posición / velocidad a las aeronaves cercanas con receptores ADS-B-In.
- 4.3 ADS-B también puede apoyar el acceso al espacio aéreo de las aeronaves de Estado, sin embargo, cuando sea posible, debe aprovechar los beneficios del doble uso de las capacidades de las aeronaves de Estado para reducir los costos y el impacto técnico.
- 4.4 El ADS-B proporciona la identificación, posición, altitud, velocidad y otra información de una aeronave a cualquier receptor (aéreo o terrestre) dentro del alcance. La posición/velocidad de la aeronave transmitida se basa normalmente en el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) y se transmite al menos una vez por segundo.
- 4.5 Para la implementación el GANP identifica los siguientes habilitadores:
 - a) Estaciones terrestres ADS-B
 Las estaciones terrestres ADS-B reciben información de las aeronaves y la transmiten a uno o más puntos de prestación de servicios.
 Material de referencia: Normas técnicas y material de orientación: OACI Anexo 10 Volumen IV Capítulo 2,3 y 5, Doc. OACI 9871 Disposiciones técnicas para los servicios en modo S y Squitter extendido, RTCA/EUROCAE MOPS: DO-260/ED-102, DO-260A o DO-260B/ED-102A EUROCAE ED-129, ED-129A o ED-129B y Doc. OACI 9924 Manual de Vigilancia Aeronáutica.
 Parte interesada: ANSP

⁴ <https://www4.icao.int/ganpportal/ASBU>, "ICAO GANP portal"

	IMPLANTACION DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMATICA RADIODIFUSIÓN (ADS-B)	CA/UY/70/01A
---	--	------------------------------------

b) Punto(s) de entrega de servicios para información ADS-B

Los puntos de prestación de servicios reciben información ADS-B la proporciona al sistema de automatización ATC para su procesamiento y visualización disponible al controlador.

Material de referencia: Material de orientación: Doc. OACI. 9924 Manual de vigilancia aeronáutica

Parte interesada: ANSP

c) HMI que admite el conocimiento del controlador

Interfaz hombre-máquina (HMI) del puesto de trabajo del controlador de tránsito aéreo (ATCo CWP) Referencia: Material de orientación: Doc. OACI. 9924 Manual de vigilancia

Parte interesada: ANSP

d) Transpondedor SSR Mode S con squitter extendido versión 0, versión 1 y versión 2

Referencia: Normas técnicas y material de orientación: OACI Anexo 10 Volumen IV Capítulo 2,3 y 5, Doc. OACI 9871 Disposiciones técnicas para los servicios en modo S y Squitter ampliado RTCA/EUROCAE MOPS: DO-260/ED-102, DO-260A o DO-260B/ED-102A y Doc. OACI 9924 Manual de Vigilancia Aeronáutica

ASTERIX v0.23 para DO-260/ED-102 ADS-B version 0

ASTERIX v1.0 o posterior para DO-260/ED-102 & DO-260^a ADS-B version 1

ASTERIX v2.1 o posterior para DO-260/ED-102, DO-260A, y DO-260B/ED102A ADS-B version 2⁵

Partes interesadas: Fabricantes de Aeronaves y Operadores Aéreos

e) Requisitos de capacitación para la implementación de ADS-B

Dependiendo de la implementación del ANSP, es posible que se requiera cierta capacitación de controladores en nueva simbología. Si un ANSP cambia la fraseología, entonces se requiere capacitación de controlador y piloto en la nueva fraseología. Si se instala un nuevo equipo ANSP, es posible que se requiera capacitación para el personal de mantenimiento (ver el Doc. 8071 de la OACI).

Parte interesada: ANSP

f) Receptor GNSS básico de aviación con RAIM

Fuente de posición. Receptor GNSS de aviación básico con RAIM. Dicho receptor debe cumplir con los requisitos de rendimiento técnico de [E] TSO-C129, o [E] TSO-C196, o [E] TSO-C145.

Partes interesadas: Fabricantes de Aeronaves y Operadores Aéreos

Plan Regional⁶

4.6 En el Plan de implantación de la Navegación Aérea basado en la

⁵ El ADS-B version 3 esta en fase de evaluación

⁶ PBIP "Plan de implementación del sistema de navegación aérea basado en rendimiento para la región SAM". Versión 1.5, Agosto 2017

	IMPLANTACION DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMATICA RADIODIFUSIÓN (ADS-B)	CA/UY/70/01A
---	--	--------------

performance para la región SAM se indica que: *“En los espacios aéreos en los que se utiliza radar, la vigilancia mejorada puede permitir un aumento en la calidad y confiabilidad de la información de vigilancia tanto en tierra como en el aire. Un análisis de costo-beneficio consistente deberá ser hecho por los Estados para determinar si en el momento de reemplazo de los sistemas PSR y/o SSR sería conveniente hacerlos por sistemas ADS-B o Multilateralismo.”*

- 4.7 El Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM (PBIP), para las mejoras al servicio de vigilancia aérea prevé que el ADS-B (ES Modo S) en tierra estarán instalados en todos los Estados para cubrir áreas en ruta y terminales. La vigilancia cooperativa, en la forma de radares SSR, seguirá siendo ampliamente utilizada en los servicios TMA y en ruta y el Modo S en las TMA de alta densidad. La mayoría de las aeronaves contarán con capacidad de vigilancia ADS-B (receptores ES Modo S).
- 4.8 Como métrica para medir el indicador de cumplimiento, en la región se estableció el porcentaje de espacio aéreo en ruta para niveles superiores con cobertura ADS-B

Plan Nacional

- 4.9 El espacio aéreo continental uruguayo cuenta con cobertura de radar casi en su totalidad, salvo a niveles bajos en ciertas áreas terminal; no obstante, pueden presentarse fallas en los SSR que degraden esta cobertura obligando al ATC a tomar medidas de contingencia que afectan a la operatividad en salvaguarda de la seguridad operacional, por lo que es necesario dotar a estos sensores de un respaldo ADS-B en el sitio o como parte integrante del sistema Radar.
- 4.10 Asimismo, en aquellas terminales en que sea necesario incrementar la vigilancia a niveles inferiores se instalarán en éstas o sus inmediaciones estaciones ADS-B que a su vez fortalecerán la redundancia de la vigilancia a niveles superiores.

5 Regulación

- 5.1 El Doc. OACI 4444 indica que los sistemas de vigilancia ATS como el radar primario de vigilancia (PSR), el radar secundario de vigilancia (SSR), ADS-B y los sistemas MLAT podrán utilizarse solos o en combinación para proporcionar servicios de tránsito aéreo, incluido lo relativo a mantener la separación entre las aeronaves, siempre que:
- a) exista cobertura confiable dentro del área;
 - b) la probabilidad de detección, la precisión y la integridad de los sistemas de vigilancia ATS sean satisfactorias; y
 - c) en el caso de ADS-B, la disponibilidad de datos de las aeronaves participantes sea adecuada.

	IMPLANTACION DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMATICA RADIODIFUSIÓN (ADS-B)	CA/UY/70/01A
---	--	--------------

- 5.2 En consecuencia, el LAR 211 y LAR 210 regula al ANSP en lo que respecta a los aspectos operativos y tecnológicos de la implantación ADS-B respectivamente.

Aspectos operativos⁷

- 5.3 Los sistemas de vigilancia radar y ADS-B utilizados por el ATSP, deben presentar en pantalla alertas y avisos relacionados con la seguridad, tal como alertas de conflictos, predicciones de conflictos, advertencia de altitud mínima de seguridad y claves SSR duplicadas involuntariamente.
- 5.4 Asimismo, los sistemas instalados y operados por el ATSP deben cumplir los requisitos técnicos indicados en el reglamento LAR 210.
- 5.5 Los datos de vigilancia obtenidos del equipo radar primario y secundario o de otros sistemas, tales como ADS-B, ADS-C, que se utilizan como ayuda a los servicios de tránsito aéreo se deben registrar automáticamente, para poder utilizarlos en la investigación de accidentes e incidentes, búsqueda y salvamento, control del tránsito aéreo y en la evaluación de los sistemas de vigilancia e instrucción del personal. Las grabaciones automáticas se deben conservar por un período no menor a 30 días. Cuando las grabaciones sean pertinentes a la investigación de accidentes e incidentes, se deben conservar más tiempo, hasta que sea evidente que ya no son necesarias.

Aspectos tecnológicos.⁸

- 5.6 Los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS), ente los que se encuentra al ADS-B, constituyen la plataforma tecnológica necesaria para que el servicio de tránsito aéreo preste sus funciones de manera segura, ordenada y eficiente; debiendo cumplirlos 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.
 - d) El proveedor CNS debe mantener y controlar de manera

⁷ LAR 211 "Gestión del tránsito Aéreo", 1ra. Ed., Enm. 2, Agosto 2020

⁸ LAR 210 "Telecomunicaciones aeronáuticas"

	IMPLANTACION DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMATICA RADIODIFUSIÓN (ADS-B)	CA/UY/70/01A
---	--	------------------------------------

periódica los valores de disponibilidad de los sistemas CNS, pudiendo utilizar para tales fines el texto de orientación del Adjunto F del Vol. I del Anexo 10 "Telecomunicaciones aeronáuticas" al Convenio de Chicago, normativa conexas o documentos del fabricante.

- 5.7 El LAR 210 comprende al ADS-B dentro de los tipos de sistema de vigilancia, como Vigilancia Dependiente Cooperativa, mediante la que 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).
- 5.8 El CNSP debe coordinar y establecer conjuntamente con el ATSP los niveles de seguridad operacional (Target Levels of Safety, tales como la disponibilidad, continuidad y confiabilidad) así como los niveles de alerta/ indicadores claves de rendimiento. El CNSP debe tener un mecanismo que asegure el cumplimiento de estos indicadores.
- 5.9 El CNSP debe presentar a la AAC, para su evaluación y aceptación, los proyectos de implantación de nuevos sistemas y servicios; así como las modificaciones y desafectación de estos. La guía para la presentación de proyectos CNS se muestra en el Apéndice 4 "*Guía para presentación de proyectos CNS*" del LAR 210.

6 Implantación

- 6.1 Los sistemas ADS-B que se instalen en el espacio aéreo nacional deberán ser integrados al sistema de automatización y presentación de datos radar, de forma de aumentar la vigilancia y cobertura del sistema de vigilancia y que además posibilite recibir información de centros de control adyacentes y/o compartir la información a otros centros de control.
- 6.2 Los nuevos sistemas de sensores radar que se incorporen al sistema de vigilancia del espacio aéreo uruguayo, deberán integrar estaciones ADS-B asociadas de forma de complementar la información de vigilancia disponible.
- 6.3 El empleo de ADS-B es de respaldo a los sistemas SSR en funcionamiento. No obstante, posterior a la instalación se podrán definir zonas de cobertura ADS-B donde no existe cobertura SSR, consecuentemente esta zona podrá ser vigilada en la modalidad ADS-B NRA.
- 6.4 El empleo de ADS-B NRA motivaría que el ATS deba desarrollar manuales

	IMPLANTACION DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMATICA RADIODIFUSIÓN (ADS-B)	CA/UY/70/01A
---	--	------------------------------------

operativos compatibles con los proveedores adyacentes⁹ y planes de contingencia específicos, considerando los siguientes aspectos:

- e) La coexistencia en el espacio aéreo de aeronaves con capacidades ADS-B OUT (Modo S) con aeronaves que solamente cuentan con transpondedores en Modo A/C.
- f) La necesidad de la información NOTAM sobre el estado operacional del GNSS tanto para planificación del vuelo como para el ATS.¹⁰
- g) El explotador de aeronaves debe satisfacer los requisitos establecidos por el Estado del explotador o el Estado de matrícula para ser autorizado a realizar operaciones PBCS, teniendo en cuenta las orientaciones correspondientes sobre la instrucción y cualificación de la tripulación de vuelo, el sistema de aeronave, la MEL, la aeronavegabilidad continuada, el software modificable por el usuario y los acuerdos de servicio del CSP.

⁹ Documento 9869 “Manual de comunicaciones y vigilancia basada en performance (PCBS)”, 4.3.1.2 e), 2da.Ed., OACI 2017

¹⁰ Circular 326, Apéndice 1, OACI, 2012

	IMPLANTACION DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMATICA RADIODIFUSIÓN (ADS-B)	CA/UY/70/01A
---	--	--------------

Firmas de Autorización del Documento:

Elaborado por: Departamento de Servicios Electrónicos.

Fecha: 11 de octubre de 2021



Marcos Vignolo

Revisado por: Directora de la División Navegación y Vigilancia.

Fecha:

Aprobado por: Director de Seguridad Operacional.

Fecha:

	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	CA/UY/ANS/ATM/016
---	----------------------------------	--------------------------

CA : 01
FECHA : 15/06/2022
REVISIÓN : Original

ASUNTO: Vigilancia dependiente automática – radiodifusión (ADS-B)

Sección A – PROPÓSITO

La presente circular de asesoramiento tiene como objetivo difundir la información principal relacionada con la operatividad de la Vigilancia dependiente automática – radiodifusión (ADS-B) La Vigilancia dependiente automática – radiodifusión (ADS-B):

- Automática - Transmite información periódicamente sin requerir el involucramiento de un piloto o un operador
- Dependiente - Los vectores de posición y velocidad derivan de un sistema mundial de determinación de la posición (GPS) u otro sistema de navegación adecuado (i.e., FMS)
- Vigilancia - Un método para determinar 3 posiciones dimensionales e identificar aeronaves, vehículos, u otros activos.
- Radiodifusión - Información transmitida disponible a cualquiera con el equipo de recepción adecuado

Este concepto se desarrolló para proporcionar una guía para el uso de ADS-B como parte de un sistema de vigilancia ATS como se define en los Procedimientos de la OACI para los servicios de navegación aérea – Gestión del Tránsito Aéreo (PANS – ATM, Doc. 4444), de manera de facilitar la coordinación entre los usuarios que participarán o se verán afectados por la implementación de servicios utilizando ADS-B.

Sección B – ALCANCE

Con el fin de mejorar su eficiencia y la seguridad operacional, se da a conocer a la comunidad aeronáutica a través de esta circular, el proceso de implementación de servicios de vigilancia ATS por medio de sensores ADS-B instalados en Uruguay.

Se trata de una Tecnología de vigilancia cooperativa basada en satélites que permite a pilotos y controladores a tener una imagen común del espacio aéreo, así como colabora en una conciencia situacional común para todos los usuarios equipados del espacio aéreo.

	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	CA/UY/ANS/ATM/016
---	---------------------------	-------------------

Sección C –ABREVIATURAS

ADS-B Vigilancia dependiente automática – radiodifusión

ADS-B IN (recepción) función de a bordo que recibe datos de vigilancia transmitidos por las funciones instaladas en otras aeronaves.

ADS-B OUT (emisión): función en una aeronave que transmite en radiodifusión periódicamente su vector de estado (posición y velocidad) y otras informaciones obtenidas de los sistemas de a bordo en un formato adecuado para receptores con capacidad ADS-B-IN.

ASBU Mejoras por Bloques del Sistema de Aviación

ATSP Proveedor de los servicios de tránsito aéreo

CDTI Presentación de Información de tránsito mostrada en pantalla de cabina. Las aeronaves cercanas presentan sus datos de posición e identidad en una pantalla en el puesto de pilotaje.

GANP Plan de Navegación Aérea Global

GNSS. Sistema mundial de navegación por satélite que proporciona un servicio mundial de determinación de la posición garantizado y de gran exactitud.

Gestión del tránsito aéreo (ATM). Administración dinámica e integrada, segura, económica y eficiente del tránsito aéreo y del espacio aéreo, que incluye los servicios de tránsito aéreo, la gestión del espacio aéreo y la gestión de la afluencia del tránsito aéreo, mediante el suministro de instalaciones y servicios sin interrupciones en colaboración con todos los interesados y funciones de a bordo y basadas en tierra.

Modo S. Modo mejorado del SSR (Radar Secundario), que permite interrogaciones y respuestas selectivas. El Modo S permite el direccionamiento selectivo de las aeronaves identificando unívocamente a cada una de ellas y tiene un enlace de datos en ambos sentidos entre la estación terrestre y la aeronave para el intercambio de información.

NRA Áreas No Radar

PBIP Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM

	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	CA/UY/ANS/ATM/016
---	---------------------------	-------------------

Sección D –DEFINICIONES

Presentación de la situación. Visualización electrónica (en pantalla de vigilancia) de la posición y movimiento de las aeronaves y de otra información que se requiera.

Sistema de Multilateración MLAT. Grupo de equipos configurados para proporcionar la posición derivada de las señales de transpondedor (respuestas o señales espontáneas) del radar secundario de vigilancia (SSR) usando, principalmente, técnicas para calcular la diferencia en el tiempo de llegada. A partir de las señales recibidas, puede extraerse información adicional, incluida la identificación

Servicio de vigilancia ATS. Término empleado para referirse a un servicio proporcionado directamente mediante un sistema de vigilancia ATS.

Sistema de vigilancia ATS: Término genérico que significa, según el caso, Modo S, ADS-B, SSR, MLAT, PSR, o cualquier sistema similar basado en tierra que permite la identificación de aeronaves.

Radar secundario de vigilancia (SSR). Sistema radar de vigilancia que usa transmisores/receptores (interrogadores) y transpondedores.

Vigilancia dependiente automática – radiodifusión (ADS-B): Vigilancia Dependiente Automática: Técnica de vigilancia que permite a las aeronaves proporcionar automáticamente mediante, equipos certificados a bordo, aquellos datos extraídos de sus sistemas de navegación y determinación de la posición instalados a bordo, lo que incluye la identificación de la aeronave, su posición en cuatro dimensiones y otros datos adicionales, de ser apropiado.

Sección E- INTRODUCCIÓN

La vigilancia ADS-B consiste en la radiodifusión por parte de una aeronave de su identificación (indicativo de llamada, número de vuelo, matrícula), de su posición (latitud y longitud), altitud, velocidad y otra información obtenida de los sistemas de a bordo.

Todos los mensajes de posición ADS-B comprenden una indicación de la calidad de los datos lo que permite a los usuarios (otras aeronaves, Servicios ATS), determinar si los datos son suficientemente buenos como para apoyar la función prevista.

Apoya a los proveedores en la implementación del ADS-B de acuerdo con la meta establecida de los Objetivos Regionales de Performance (RPO) de conciencia situacional (Módulo B0-ASUR y B0- SURF) especificados en el Plan regional NAM/CAR de Implementación de Navegación Aérea Basado en la Performance (RPBANIP) y el Plan de implementación basado en la performance (PBIP) para la Región SAM, incluyendo la revisión de las cuestiones de regulación para su implementación.

	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	CA/UY/ANS/ATM/016
---	---------------------------	-------------------

Sección F- BENEFICIOS

Dentro de los sistemas de Vigilancia, los servicios ATS en Uruguay cuentan actualmente con 2 estaciones ADS-B, instaladas en Carrasco y Durazno, cuyo alcance coincide con el de los sensores radar a los cuales apoyan.

Sección G- IMPLEMENTACIÓN

Actualmente, en Uruguay el proveedor de Servicios de tránsito aéreo (ATS) depende de la infraestructura de base terrestre para recibir los datos de ADS-B de las aeronaves.

El Plan de Navegación Área Global (GANP) de la OACI ha reconocido a ADS-B Out (y MLAT) como capacidades de transformación bajo el Módulo de Bloques (ASBU) de Sistemas de Vigilancia B0.

El GANP reconoce tres (3) desarrollos clave en el marco de tiempo del Bloque 0:

- I. Un despliegue significativo de sistemas de vigilancia cooperativas, incluyendo ADS-B (terrestre y espacial).
- II. Los sistemas de procesamiento en tierra se volverán cada vez más sofisticados ya que necesitarán fusionar datos de varias fuentes y cada vez utilizar más los datos disponibles de las aeronaves.
- III. En adición de la provisión de vigilancia ATS, los datos de vigilancia de varias fuentes junto con los datos de la aeronave se utilizarán para proporcionar funciones básicas de red de seguridad y funciones que no son para separación.

Uso Operacional

El uso operacional de ADS-B se realiza en las siguientes áreas:

- a. En ruta – Áreas terrestre, Remotas y Oceánicas
- b. Terminal
- c. Superficie/Aeropuertos
- d. Búsqueda y Rescate
- e. Seguimiento de aeronaves

Sección- H - REQUISITOS OPERATIVOS DEL USUARIO

Las aeronaves que vuelen en los espacios aéreos designados para la operación con la capacidad ADS- B NRA, publicados por el proveedor de servicios de Tránsito Aéreo, deberán tener instalado y operativo un equipo ADS B OUT, a menos que sea autorizado específicamente por el ATC.

El sistema de vigilancia ATS dependiente automática radiodifusión (ADS-B), podrá utilizarse para proporcionar servicios de tránsito aéreo, incluido lo relativo a mantener la separación entre las aeronaves, según lo previsto en el LAR 210.075 Seguridad Operacional Literal (d), mediante el

	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	CA/UY/ANS/ATM/016
---	----------------------------------	--------------------------

mecanismo previsto en LAR 210.080 Coordinación entre las dependencias C NS y demás dependencias conexas, siempre que:

- Exista cobertura confiable dentro del área;
- La probabilidad de detección, la precisión y la integridad del sistema de vigilancia ATS sea satisfactorias; y
- La disponibilidad de datos de las aeronaves participantes sea adecuada

Mediante el sistema de Vigilancia ADS-B, se continúan prestando los servicios de Control de Tránsito Aéreo, Vigilancia ATS, Guía vectorial, Separación, Información de tránsito y Asistencia a la navegación.

La ADS-B se utilizará para suministrar el servicio de control de tránsito aéreo cuando la calidad de la información que contenga el mensaje ADS-B supere los valores que especifique la autoridad ATS competente, por el comisionamiento (la certificación) de los respectivos sensores.

La vigilancia ADS-B podrá utilizarse sola (NRA), incluso para proporcionar una separación entre las aeronaves, siempre y cuando:

- Se establezca y mantenga la identificación de la aeronave equipada con ADS-B;
- La medida de la integridad de los datos en el mensaje ADS-B sea adecuada para apoyar la mínima de separación;
- No exista el requisito de determinar la posición de la aeronave que es independiente de los elementos de determinación de la posición de su sistema de navegación. {INERCIAL}
- No exista un requisito de detección de aeronaves que no transmitan ADS-B

Antes de suministrar un servicio de vigilancia ATS a una aeronave, se establecerá su identificación y se informará al piloto. Posteriormente se mantendrá la identificación hasta la terminación del servicio de vigilancia ATS. Cuando se utilice ADS-B para identificación, las aeronaves pueden identificarse mediante la aplicación de uno o varios de los procedimientos siguientes:

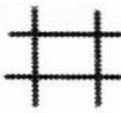
- Reconocimiento directo de la identificación de aeronave en una etiqueta (símbolo) ADS-B;
- Transferencia de identificación ADS-B;
- Observación del cumplimiento de la instrucción

	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	CA/UY/ANS/ATM/016
---	---------------------------	-------------------

TRANSMITA LA IDENTIFICACIÓN ADS-B.

Las indicaciones de posición pueden presentarse en pantalla como símbolos individuales de posición, como símbolos PSR, SSR/Modo S y ADS-B, o símbolos combinados.

Se deben tener en cuenta los símbolos/trazas en las presentaciones de la situación del Sistema de presentación y automatización de datos radar (AIRCON 2100).

	Primaria
	Secundaria
	Secundaria combinada con Primaria
	SSR/PSR combinadas con Modo S
	Correlada
	ADS-B
	ADS-B combinada con Modo S
	Sintética
	Código Ambiguo

	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	CA/UY/ANS/ATM/016
---	----------------------------------	--------------------------

Las aeronaves con equipo ADS-B que tengan la función de identificación de aeronave transmitirán la identificación de aeronave por medio de la aplicación respectiva en su FMS, tal como se especifica en la casilla 7 del plan de vuelo de la OACI o, cuando no se haya presentado plan de vuelo alguno, la matrícula de la aeronave.

Cuando en la presentación de la situación se observa que la identificación transmitida por la aeronave con equipo ADS-B es diferente de la que se espera de dicha aeronave, se pedirá al piloto que confirme la identificación de aeronave y que, de ser necesario vuelva a proporcionar la identificación correcta por medio de la función correspondiente en su FMS.

Si sigue habiendo discrepancia, después de que el piloto confirme que ha establecido la identificación de aeronave correcta mediante la característica de identificación ADS-B, el controlador adoptará las siguientes medidas:

- formar al piloto que la discrepancia persiste;
- Cuando sea posible, corregir la etiqueta que muestra la identificación de aeronave en la presentación de la situación;
- Notificar al puesto de control siguiente y a cualquier otra dependencia pertinente que la identificación transmitida por la aeronave era errónea.

Sección I- JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA

ADS-B Out utiliza la tecnología del sistema global de navegación satelital para determinar la posición específica de la aeronave y la información de velocidad, que luego se transmite directamente a otras aeronaves y controladores de tráfico aéreo que están adecuadamente equipados.

ADS-B Out también proporciona una mayor cobertura de vigilancia, ya que las estaciones receptoras de ADS-B son mucho más fáciles de ubicar que los radares. Para utilizar la información de vigilancia de ADS-B (aérea) para las operaciones de control de tráfico aéreo (incluyendo el mejoramiento de las funciones de seguridad del sistema de automatización y la gestión del flujo de tráfico), o para otros servicios incluyendo la conciencia situacional igualmente como la búsqueda y rescate.

Adicionalmente, los datos de ADS-B son intrínsecamente más fáciles de compartir entre los Estados adyacentes, ya que los datos transmitidos desde la aeronave se encuentran en el sistema de coordenadas de longitud y latitud.

	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	CA/UY/ANS/ATM/016
---	----------------------------------	--------------------------

Sección J- FRASEOLGÍA

Para preguntar cuál es la capacidad del equipo ADS-B :

- CTL: Notifique capacidad ADS-B

- PIL: Transmisor ADS-B (OUT-enlace de datos)

- PIL: Receptor ADS-B (IN-enlace de datos) .

- PIL: Negativo ADS-B.

Debido a la integración de los sistemas de vigilancia ATS y a la combinación de los símbolos de posición/trazas, la fraseología a utilizar para el momento de la identificación será :

- CTL: Contacto Radar

- CTL: Identificado

- CTL: Transmita identificación

Para pedir nueva selección de identificación de aeronave:

- CTL: Vuelva a introducir la identificación de la aeronave (ADS-B o Modo S)

Documento Referencia

- Manual sobre enlaces de datos para las operaciones mundiales (GOLD) (*Doc.10037*)
- Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM) (*Doc.4444*)
- SUPLEMENTO AIP PERU

	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	CA/UY/ANS/ATM/016
---	----------------------------------	--------------------------

	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	CA/UY/ANS/ATM/016
---	----------------------------------	--------------------------

ELABORADA POR


ROSANNA BARÚ
DIRECTOR DIVISIÓN NAVEGACIÓN AÉREA



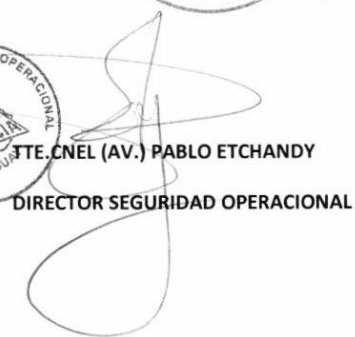
REVISADA POR


ADRIANA SAN GERMÁN
ESPECIALISTA ATS



APROBADA POR




TTE. CNEL (AV.) PABLO ETCHANDY
DIRECTOR SEGURIDAD OPERACIONAL