



OACI

Organización de Aviación Civil Internacional
Oficina para Norteamérica, Centroamérica y Caribe

Reunión técnica del Grupo de tarea de Vigilancia del NACC/WG sobre el plan de trabajo de la Vigilancia dependiente automática – radiodifusión (ADS-B)
Oficina Regional NACC de la OACI, Ciudad de México, México, del 30 de julio al 1 de agosto de 2024

Sumario de Discusiones

Fechas	30 de julio al 1 de agosto 2024
Sede	Oficina Regional para Norteamérica, Centroamérica y Caribe de la Organización de Aviación Civil Internacional
Participantes	Asistieron a la Reunión, 8 representantes de Cuba, Estados Unidos, México, COCESNA y IATA. La lista de participantes se muestra en el Apéndice A .



1. Referencias

1.1 Como resultado de la Primera Reunión del Grupo de Tarea de Vigilancia (SURV/TF/01) del Grupo de Trabajo de Norteamérica, Centroamérica y Caribe (NACC/WG) (24 de mayo de 2024), tras analizar los trabajos realizados a la fecha para la implementación de la Vigilancia dependiente automática – radiodifusión (ADS-B), y teniendo en cuenta la Conclusión GREPECAS/21, el NACC/WG/SURV/TF coordinó con la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA) una reunión conjunta entre los Estados en proceso de implementación operativa de la ADS-B.

2. Antecedentes

2.1 Durante la Tercera Reunión del Grupo de Tarea Optimización del Espacio Aéreo (AO/TF/3) del Grupo de Trabajo de Norteamérica, Centroamérica y Caribe (NACC/WG)¹, el NACC/WG/SUR/TF presentó a las líneas aéreas asistentes el nivel de implementación de la ADS-B en la región.

2.2 La Conclusión GREPECAS/21 establece crear un plan de trabajo para la implementación de ADS-B y presentarla en la reunión GREPECAS/22, como es la siguiente:

CONCLUSIÓN GREPECAS/21/21		DESARROLLO DE UN PLAN DE ACCION PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ADS-B	
Qué: Que los Estados/Territorios, liderados por la OACI: a) revisen el Concepto Operacional de la implementación ADS-B en las Regiones CAR y SAM existente, incluyendo sus objetivos operacionales; b) apoyen el desarrollo de reglamentos modelo del ADS-B; c) integren a todos las distintas partes interesadas en el proceso; y d) desarrollen un plan de acción incorporando actividades, rendición de cuentas y fechas hito a más tardar el 15 de agosto de 2024.		Impacto esperado: <input type="checkbox"/> Político / Global <input checked="" type="checkbox"/> Inter-regional <input checked="" type="checkbox"/> Económico <input type="checkbox"/> Ambiental <input checked="" type="checkbox"/> Técnico/Operacional	
Por qué: ADS-B posibilita varias de las mejoras operacionales previstas en las ASBU del GANP, actualmente varios Estados han implementado la infraestructura ADS-B como medio de vigilancia. Para obtener beneficios de la implementación de acuerdos regionales ADS-B y como una prioridad para los Estados CAR y SAM.			
Cuándo: 15 de agosto de 2024	Estado: <input checked="" type="checkbox"/> Válida / <input type="checkbox"/> Invalidada / <input type="checkbox"/> Finalizada		
Quién: <input checked="" type="checkbox"/> Estados CAR/SAM y Organizaciones <input checked="" type="checkbox"/> OACI NACC y SAM <input checked="" type="checkbox"/> Otros: IATA			

2.3 En este sentido, para alcanzar los objetivos solicitados mediante la Conclusión GREPECAS/21/21, se desarrolló en coordinación con IATA el 02 de abril del 2024, una teleconferencia con los representantes de IATA que cubren los temas sobre Servicios de navegación Aérea (ANS) para la Región Caribe (CAR) y la región Sudamérica (SAM), en la que se acordó un plan de trabajo para trabajar conjuntamente en lo solicitado en esta conclusión.

2.4 Como parte del análisis regional se concluyó que las Regiones CAR y SAM no pueden trabajar en este momento de forma conjunta ya que el nivel de implementación de la ADS-B es diferente en cada región, pero se indicó que a medida que la implementación se vaya realizando en los diferentes Estados los beneficios de la ADS-B se podrán ir integrando en ambas regiones.

¹ La reunión AO/TF/3 realizada en la Oficina Regional NACC de la OACI, Ciudad de México, México, 25 al 29 de septiembre de 2023 incluyó a su vez la Quinta Reunión del Grupo de Tarea Implementación de Gestión de la Afluencia del Tránsito Aéreo (ATFM/TF/5) del NACC/WG y Séptima Reunión del Equipo de Espacio Aéreo de Rutas Libres CANSO OACI IATA (CIIFRA/7) (AO/TF/3/ATFM/TF/5/CIIFRA/7)

2.5 Durante la reunión RCG (Grupo de Coordinación Regional) LATAM/CAR (Miami, Estados Unidos, 22 de abril de 2024), la OACI presentó el nivel de implementación regional CAR en la ADS-B y los beneficios en cuanto a seguridad operacional que se obtienen con esta implementación, así como el impacto regional a alcanzar al aprovechar sus beneficios operacionales.

2.6 Finalmente, la reunión en línea sostenida entre el Grupo de Tarea Vigilancia del NACC/WG (NACC/WG/SURV) e IATA/LATAM realizada el 02 de abril del 2024, acordó una serie de actividades e intercambio de información para facilitar el conocimiento entre las partes y también acordó realizar una reunión presencial para abordar de forma conjunta el desarrollo del plan de acción para la implementación de la ADS-B en la Región CAR.

2.7 Esta reunión presencial entre los Estados de la región CAR listos para la implementación de la ADS-B y IATA se realizó en las Oficinas de la OACI en Ciudad de México, México, del 30 de julio al 1 de agosto 2024 y como producto de esta reunión se presenta este informe.

3. Objetivo de Reunión técnica del Grupo de tarea de Vigilancia del NACC/WG

3.1 El objetivo de esta reunión (Ref.: NT-NE57-3 — E.OSG-NACC112116) fue sociabilizar con IATA la implementación operacional de la ADS-B en la Región de información de vuelo (FIR) de Centro América integrada por todos los Estados de Centroamérica y COCESNA (Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea) y México para colocar en operación el ADS-B en el espacio aéreo superior de los Estados implicados y aprovechar los beneficios de seguridad operacional y eficiencia que esta funcionalidad proporciona.

4. Introducción

4.1 La Secretaría explicó el funcionamiento y los objetivos de implementación de la ADS-B de acuerdo con el Plan Global de Navegación Aérea, GANP (Doc 9750 de la OACI), el cual está en la siguiente plataforma en línea:

<https://www4.icao.int/ganpportal/>

4.2 El ADS-B es un elemento de las Mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU). La metodología ASBU del GANP de la OACI es un enfoque mundial programático y flexible que permite a todos los Estados miembros mejorar sus capacidades de navegación aérea en función de sus requisitos operacionales específicos. El ADS-B pertenece Bloque 0 y es el primer elemento del área de vigilancia.

4.3 El ADS-B apoya la prestación de servicios de tránsito aéreo y aplicaciones operativas con un coste reducido y una mayor cobertura de vigilancia. La 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 el indicativo de llamada de la aeronave e información precisa de posición/velocidad a las aeronaves cercanas con receptores de Vigilancia dependiente automática – recepción (ADS-B-in).

4.4 ADS-B también puede apoyar el acceso al espacio aéreo de las aeronaves estatales, sin embargo, cuando sea posible, debería aprovechar los beneficios del doble uso de las capacidades de las aeronaves estatales para reducir el coste y el impacto técnico.

4.5 Un importante punto que se indicó fue que la ADS-B pertenece a la línea de tecnología del GANP y por ello es un elemento ASBU que es un habilitador, habilita los elementos de ASBU operativos, con los cuales se implementan las mejoras y beneficios operacionales.

4.6 Se hizo énfasis que el principal beneficio operacional de la implementación de la ADS-B es la seguridad operacional al proporcionar al solo implementarse cobertura de datos de vigilancia en lugares en donde anteriormente no existía datos de este tipo y donde la cobertura de los datos de los radares no proporciona cobertura de vigilancia. Sin la implementación de la ADS-B, la puesta en operación de los elementos ASBU operacionales no sería posible.

5. Desarrollo de las actividades

5.1 Como parte de la Conclusión GREPECAS/21/21 “Desarrollo de un plan de acción para la implementación del ADS-B”, se realizaron las siguientes actividades:

Revisión del documento de Concepto Operacional para la implementación de la ADS-B

5.2 Este documento, desarrollado por los Estados de la Región CAR y revisado por Brasil, se aprobó en el año 2019 durante la Reunión de Implementación de la Vigilancia Dependiente Automática – Emisión (ADS-B OUT) para las Regiones NAM/CAR realizada en Ottawa, Canadá.

5.3 Mediante la Decisión ADS-B/OUT/M/03 “CONCEPTO DE OPERACIONES NAM/CAR DE LA IMPLEMENTACIÓN ADS-B” se aprobó el documento que llevó un proceso de revisión y actualización acorde a las necesidades regionales y que el mismo fue nuevamente revisado y actualizado acorde con los comentarios proporcionados tanto por los Estados, como por la industria. El documento fue aprobado por la Reunión y se recomendó que la Oficina Regional NACC de la OACI realice la distribución del documento remitiendo la versión final del mismo a los Estados NAM/CAR, Brasil y Guyana Francesa, ya que estos Estados/Territorios de la Región SAM participaron en la última revisión del documento. El documento fue aprobado para uso de la Regiones NAM/CAR/SAM posteriormente.

<https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2019/ADSBOUT/ADS-B-OUT-M-InformeFinal.pdf>

5.4 El documento ha sido revisado y actualizado conforme a las necesidades actuales y no se ha recibido ningún otro requerimiento de actualización de este por parte de la industria.

Desarrollo de un modelo regulatorio de la ADS-B para la implementación operativa en la Región CAR

5.5 El ADS-B como elemento de ASBU tiene una serie de habilitadores que deben implementarse antes de hacer la ADS-B totalmente operativa. Estos habilitadores son:

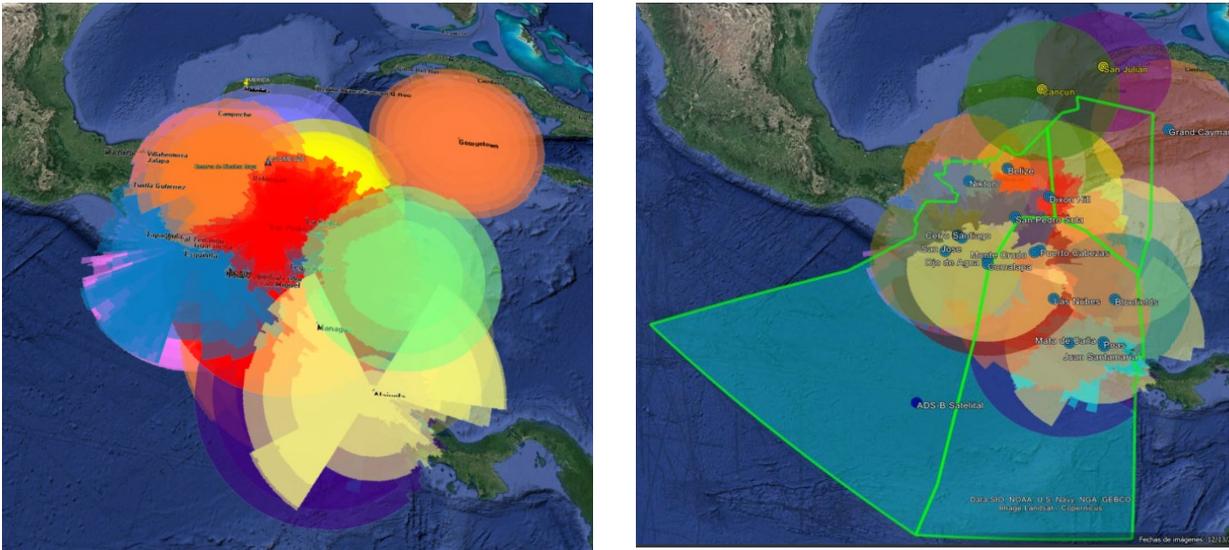
1. Infraestructura del Sistema Terrestre (antenas en tierra, sistemas de comunicación, integración al centro de control de tránsito aéreo y habilitación de los datos en las posiciones de control de tránsito aéreo, posiciones de controlador/a).
2. Capacidad de la aviónica a bordo de las aeronaves para poder proporcionar sus datos de vigilancia.

3. Entrenamiento del personal (todo el personal técnico y operativo relacionado a la puesta en operación)
4. Regulación del Estado para habilitar el uso de la ADS-B (indica los roles y responsabilidades de cada parte interesada).

5.6 La Región CAR, en los Estados que ya tienen ADS-B, ya está completada la implementación de los primeros tres habilitadores y estaría faltando la implementación del cuarto habilitador, que es la regulación para la puesta en operación del ADS-B en cada uno de los Estados. Durante la reunión se realizó el análisis de la regulación propuesta de los Estados Centroamericanos y la Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea (COCESNA), como una sola, y México.

5.7 Los Estados Centroamericanos y COCESNA por su estructura operacional, proponen establecer una regulación por Estado basada en sus operaciones para cubrir las operaciones de control de tránsito aéreo en torre y aproximación. De forma armonizada a nivel de la subregión centroamericana para cubrir las operaciones de servicio de control de tránsito aéreo en el espacio aéreo superior proporcionadas por la COCESNA en nombre de los Estados Centroamericanos (Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua) y para los espacios aéreos inferiores donde existe cobertura ADS-B.

5.8 La cobertura radar de vigilancia de Centroamérica se refleja en los siguientes gráficos:



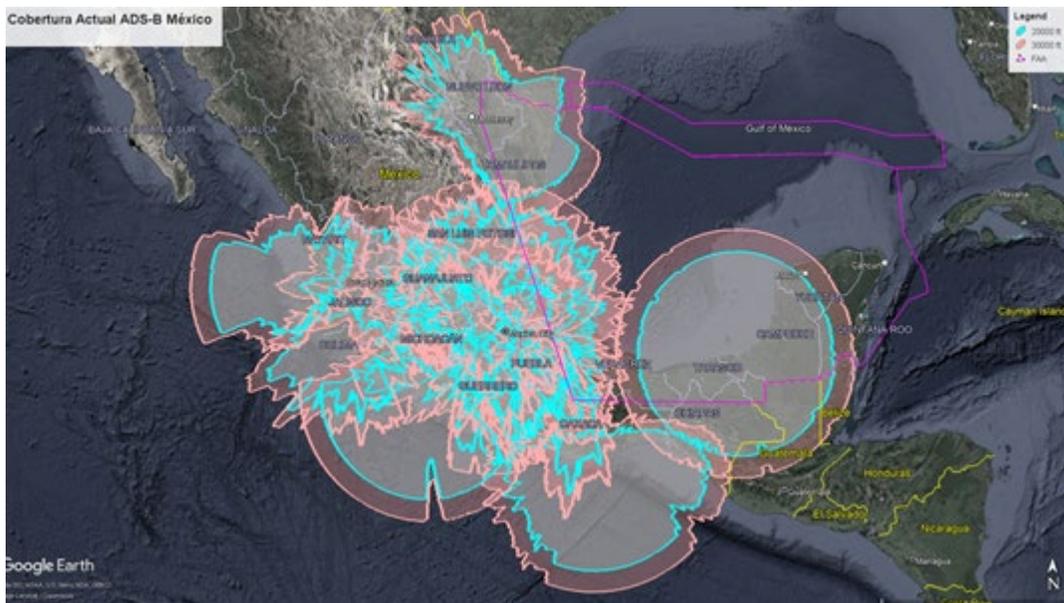
Nota: Esta grafica refleja la cobertura que los sistemas de vigilancia de Centroamérica proveen en todo la FIR Centroamericana , además de que COCESNA comparte datos de los sistemas de vigilancia con Cuba, Gran Caimán, Jamaica, México, y Panamá para apoyar la redundancia regional de los datos de vigilancia y apoyar el proceso de automatización (Comunicación de Datos entre Instalaciones de Servicios de Tránsito Aéreo -AIDC- y Documento de control de interfaz de América del Norte -NAM/ICD) entre los centros de control regionales.

5.9 En el **Apéndice B** se presenta el borrador de la regulación propuesta por parte de los Estados Centroamericanos y COCESNA, con fecha de implementación obligatoria de la ADS-B del 01 de enero de 2025.

5.10 México indicó que estaba en transcurso el proceso de implementación final de la ADS-B en sus centros de control, acorde a la actualización hardware/software de estos y que ha publicado la NORMA Oficial Mexicana NOM-91/2-SCT3-2022, que establece las especificaciones de instalación en las aeronaves del equipo de ADS-B. El documento se encuentra en el **Apéndice C** de este informe.

5.11 México tiene un proyecto de implementación de antenas ADS-B alrededor de su frontera, con el objetivo de mejorar la cobertura, proporcionar datos de respaldo radar e impulsar la mejora operacional en áreas donde los radares no cubrían de forma total la geografía mexicana.

5.12 La siguiente gráfica, expone las áreas de cobertura que se han mejorado con la implementación de las antenas ADS-B instaladas a la fecha:



5.13 El **Apéndice D** contiene los Gráficos de las coberturas de vigilancia de Centroamérica y México.

5.14 La siguiente tabla contiene una comparación de las regulaciones evaluadas:

CONTENIDO DE LA REGULACIÓN DE LA ADS-B

No	ÍTEM	MÉXICO	CENTROAMÉRICA
1	PREFACIO	NORMA Oficial Mexicana NOM-91/2-SCT3-2022 Marco legal, contexto, antecedentes y participantes de la regulación para el ADS-B	A definir por cada país el tipo de regulación, AIC y posteriormente incorporar en la RAC 91 o RAC 10.
2	ÍNDICE	Contenido de la norma	Dependerá del tipo de publicación de la regulación.
2	OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN	Requerimiento de Instalación ADS-B OUT 1090 ES, aplicable a los operadores aéreos de aeronaves que operen en la FIR	Requerimiento de instalación de equipo ADS-B Out 1090 ES en el espacio superior e inferior donde existe cobertura ADS-B, mínimo DO-260B o superior. El equipamiento debe permanecer en modo transmisión.
3	REFERENCIAS	Referencia a las normas de modificación de las aeronaves	Las referencias se incluyen como parte de la bibliografía.
4	DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	Aplicables a la normativa, incluye definiciones de Aviónica ADS-B y figuras de merito	Relacionadas a la aviónica ADS-B, incluyendo figuras de mérito.
5	DISPOSICIONES GENERALES	Toda aeronave debe cumplir con la regulación y las condiciones de excepciones Circular Obligatoria "CO AFAC-01/21 R2	Las desviaciones y contingencias por fallas deben ser autorizada por el personal ATC y las excepciones serán las establecidas en la regulación de cada país según su marco regulatorio.
6	REQUERIMIENTOS DE USO E INSTALACIÓN DEL ADS-B OUT	Toda aeronave debe tener instalado ADS-B OUT, modo transmisión, requisito de equipo mínimo.	Se ha establecido las figuras de mérito como mínimo para garantizar separaciones de 5 MN para todos los espacios aéreos aplicables.
7	REQUISITOS DE FUNCIONALIDAD ADS'B	Exclusivamente Versión 2, RTCA-DO 260B, ES 1090MHZ, requisitos de performance igual a la FAA, actualización de las figuras de mérito y elementos mínimos a transmitir, requisitos de latencia.	Mínimo Versión 2, RTCA-DO 260B, ES 1090MHZ, requisitos de performance igual a la FAA, actualización de las figuras de mérito y elementos mínimos a transmitir, requisitos de latencia.
8	PROCEDIMIENTOS PARA LA INSTALACIÓN DEL ADS-B OUT	Modificación de aeronave y excepciones	A definir por cada país
9	GRADO DE CONCORDANCIA CON NORMAS Y LINEAMIENTOS	Normativas utilizadas de base	A definir por cada país
10	BIBLIOGRAFIA	Anexos y doc. OACI	RTCA, Regulaciones FAA, y Doc. Anexos OACI
11	OBSERVANCIA DE ESTA NORMA	A quien le corresponde la observancia de la norma	A definir por cada país
12	EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD	Especificaciones de instalación y evaluación de conformidad	A definir por cada país
13	VIGENCIA	80 días después de la publicación. 28 agosto 2024 de acuerdo con la NORMA Oficial Mexicana NOM-91/2-SCT3-2022	1/1/2025, aunque hay estados como Costa Rica cuya normativa está vigente desde enero de 2025.

5.15 Acerca de las mediciones realizadas por México y Centroamérica de la capacidad de la aviónica de las aeronaves que tienen operaciones en sus respectivas FIR, la tabla siguiente muestra esta capacidad:

Operaciones		México	Centroamérica
Espacio aéreo inferior		Porcentaje de cumplimiento con la norma NOM-91/2-SCT3-2022 de las aeronaves detectadas con sensores ADS-B.1	Sin datos
	Versión	99.30%	
	NIC	99.10%	
	NACp	99.00%	
	NACv	99.60%	
	SIL	98.60%	
Espacio aéreo superior		Porcentaje de cumplimiento con la norma NOM-91/2-SCT3-2022 de las aeronaves detectadas con sensores ADS-B.1	99.0%
	Versión	99.30%	
	NIC	99.10%	
	NACp	99.00%	
	NACv	99.70%	
	SIL	99.20%	

5.16 Por parte de IATA en representación de las aerolíneas se compartieron una serie de preguntas, que los Estados dieron respuesta:

1. Fecha efectiva de implementación de la Vigilancia dependiente automática – emisión (ADS-B OUT)
 - México: 80 días después del 28 de agosto 2024, de acuerdo con la NORMA Oficial Mexicana NOM-91/2-SCT3-2022
La regulación emitida por México en marzo pasado es sólo para que las aeronaves se equipen y que ellos están en proceso de evaluación de los datos que se vayan obteniendo y que se pondrán totalmente operativo hasta que los cuatro centros de control de México estén actualizados. Los datos no se utilizarán para la separación.
 - Centroamérica y COCESNA: 01 de enero 2025.
2. La posibilidad de publicar una exención equivalente a la 12555 de la FAA para las aeronaves operando actualmente bajo esa exención.
 - México: No, actualmente no se tiene considerado emitir una exención.
 - Centroamérica: No, actualmente no se tiene considerado emitir una exención.
3. Indicar si SBAS/WAAS es un requisito obligatorio para cumplir con el rendimiento de la fuente de posición de la aeronave exigido por el mandato.
 - México: No se considera un requisito, mientras cumplan los parámetros requeridos por la norma.

- Centroamérica: No se considera un requisito, mientras cumplan los parámetros requeridos por la regulación.
4. Si las aeronaves equipadas con SA-AWARE (GPS) cumplen con el mandato.
- México: Si obtienen parámetros de mérito iguales o superiores solicitados por la norma, se considera que cumplen.
 - Centroamérica: Si se notifican parámetros de las figuras de mérito iguales o superiores a los solicitados por la regulación, se considera que cumplen y se monitorearán para cada aeronave.
5. ¿Existen acciones en México/Centroamérica para acomodar a las aeronaves equipadas con SA-ON (GPS)?
- México: Si obtienen parámetros de mérito iguales o superiores solicitados por la norma, se considera que cumplen.
 - Centroamérica: No se considera un requisito, mientras cumplan los parámetros requeridos por la regulación.
6. IATA consultó si en la planificación de los Estados de Centro América y México pone a disposición una herramienta como la FAA SAPT/ADAPT <https://sapt.faa.gov/default.php>?
- México: Actualmente, no se tienen planes para un desarrollo similar.
 - Centroamérica: Actualmente, no se tienen planes para un desarrollo similar, pero se puede evaluar a nivel regional y con la colaboración de IATA en buscar alternativas.
7. Se consultó si el mandato algún requisito para el equipamiento ADS-B IN en las aeronaves
- México: ADS-B IN no es un requisito para el cumplimiento de la norma.
 - Centroamérica: ADS-B IN no es un requisito para el cumplimiento de la regulación.
8. Acerca de los niveles de vuelo y espacio aéreo cubre el mandato.
- México: La Norma Oficial Mexicana es aplicable a todos los Concesionarios, Permisionarios u Operadores Aéreos de aeronaves de ala fija o a la rotativa que operen en el espacio aéreo controlado, dentro de la FIR México (MMFR) y la FIR Mazatlán Oceánica (MMFO).
 - Centroamérica: La regulación incluye todo el espacio superior de la FIR de Centroamérica, incluyendo el oceánico del pacifico y los espacios inferiores donde existe cobertura ADS-B.
9. IATA indicó que las aerolíneas desean clarificar si se extiende el mandato al espacio aéreo oceánico.
- La Norma Oficial Mexicana es aplicable a todos los Concesionarios, Permisionarios u Operadores Aéreos de aeronaves de ala fija o a la rotativa que operen en el espacio aéreo controlado, dentro de la FIR México (MMFR) y la FIR Mazatlán Oceánica (MMFO).
 - Centroamérica: Está incluido y se tiene cobertura ADS-B satelital.

10. ¿Qué arreglos existen para compartir datos ADS-B con Proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) adyacentes?
- México: Ya se cuentan con convenios con ANSP's adyacentes, con COCESNA Y FAA.
 - Centroamérica: Ya se tienen convenios con Cuba, Jamaica, México y Panamá y en gestiones con Colombia.
11. ¿Cuántas instalaciones RADAR (Primarias y Secundarias) buscaría desactivar México y reemplazar con separación ADS-B?
- No se tienen planes para reemplazar radares y su cobertura por ADS-B, al contrario, se planea fortalecer dichas coberturas.
 - Centroamérica: La región tiene infraestructura optima de vigilancia en ruta y los TMA de cada Aeropuerto Internacional de la Región con radares convencional Modo S con vigilancia elemental y mejorada, así como capacidad ADS-B integrada en el mismo sistema, por los momentos no se tiene considerado desinstalar los sistemas existentes.

Nota: La implementación del ADS-B busca una mejora en cuanto a proporcionar los datos de vigilancia para impulsar la seguridad operacional. Cada Estado realiza una evaluación de su infraestructura y ha desarrollado proyecto en este caso para cubrir las áreas con deficiencia de datos de vigilancia, además de tener en cuenta que los datos de vigilancia apoyan la implementación de los canales automatizados que tiene varios beneficios operacionales, entre ellos la disminución de la separación longitudinal entre las aeronaves.

12. ¿Qué sanciones operativas y financieras se aplicarían a las aeronaves que no cumplen con las normas y que ingresan al espacio aéreo obligatorio ADS-B OUT?
- México: El tema de las sanciones se deberá coordinar con la Dirección Ejecutiva de Seguridad Aérea de la AFAC. Cabe mencionar que, al inicio la vigilancia se llevará a cabo de forma paralela RADAR-ADS-B, es decir, habrá una transición y cuando SENEAM requiera operara con el ADS-B como equipo primario de vigilancia, se notificarán las posibles sanciones.
 - Centroamérica: Inicialmente no se consideran acciones, pero si en algunos espacios aéreos se espera implementar mejoras operacionales en base a las aeronaves que estén mejor equipadas, se les prestara un mejor servicio.
13. ¿Qué herramientas de monitorización considera utilizar México para asegurar el cumplimiento por parte de las aeronaves del mandato ADS-B OUT?
- México: Se está monitoreando y analizando la información transmitida por los ADS-B dentro del área de cobertura ADS-B. Las herramientas utilizadas son de desarrollo de IACC, THALES en los centros de control y propios.
 - Centroamérica: Se dispone de un sistema de aseguramiento de prestaciones de los sistemas de vigilancia automatizado con grabaciones permanentes, incluyendo todos los sistemas ADS-B y satelital, adicionalmente desde inicios del 2019 se tiene un sistema de monitoreo de las capacidades de la aviónica, que permite generar estadísticas de la información y capacidades ADS-B.

14. ¿Qué estándares mejorados de separación implementará México y Centro América basados en ADS-B?

- México: Al momento se está considerando mantener los niveles de separación actuales, fortaleciendo la cobertura de vigilancia en el FIR México y FIR Mazatlán Océánico. Aumentando la conciencia situacional de los controladores de tránsito aéreo y con ello, la seguridad operacional en el espacio aéreo mexicano.
- Centroamérica: Se espera aplicar los estándares de separación como si fuera radar, siempre que se cumplan los criterios de capacidad, integridad y que todas las aeronaves estén equipadas, previo a los análisis de seguridad operacional.

Nota: es importante indicar que el ADS-B como nueva implementación necesita un tiempo de monitoreo, evaluación, adicionalmente del tiempo de madures en cuanto a la implementación de los servicios de control de tránsito aéreo, en ese sentido la mejora no son un efecto inmediato de la implementación, sino una consecuencia producto de la mejora continua y que está integrado la capacidad de la aviónica de las aeronaves.

15. ¿Existe algún incentivo económico ofrecido por México para que a los operadores se equipen con ADS-B OUT?

- México: NO, no se tiene considerado ningún tipo de incentivo.
- Centroamérica: No se tiene previsto.

Nota: inicialmente la región no tiene considerado ningún incentivo, sin embargo, a mediano y largo plazo las aerolíneas que estén mejor equipadas serán beneficiadas con mejores servicios dentro de los espacios aéreos.

16. ¿El mandato prevé inmunidad para que las aeronaves estatales/gubernamentales/militares operen sin ADS-B?

- México: México: Solamente las aeronaves militares están exentas de la NORMA Oficial Mexicana NOM-91/2-SCT3-2022, Que establece las especificaciones de instalación en las aeronaves del Equipo de Vigilancia Dependiente Automática-Radiodifusión (ADS-B) OUT.
- Centroamérica: Es potestad de cada Estado de Centroamérica.

6. Conclusiones

6.1 La implementación del ADS-B en las FIR de los Estados de Centroamérica y México se realiza en toda la cobertura de sus espacios aéreo, donde en el caso de México se realizará de forma controlada a medida que el Estado esté listo. Para el caso de Centroamérica cada Estado Centroamericano publicará su regulación para los espacios aéreos de torre y aproximación y se publicará una sola regulación para el espacio aéreo superior.

6.2 Los Estados no penalizarán el incumplimiento de los parámetros de calidad de la información de la ADS-B en sus FIRs.

6.3 Inicialmente el beneficio de la implementación de la ADS-B es de seguridad operacional, ya que se estará cubriendo las áreas en el Caribe donde los radares actuales no proporcionan cobertura, ya que inicialmente la ADS-B estará de respaldo, con el objetivo de que una vez equipadas todas las aeronaves, se comenzará la implementación de análisis de reducción de las separaciones (inicialmente 10

MN) y que se darán mayores beneficios a las aerolíneas que cumplan con el equipamiento. En el informe se proporcionarán ejemplos de cómo se está realizando en el área del pacífico sur, donde COCESNA ya implementó a ADS-B satelital y ya las aerolíneas están obteniendo beneficios operacionales.

6.4 A través de la Oficina Regional NACC de la OACI se indica que IATA puede contar con el apoyo de los Estados para poder dar una retroalimentación en la próxima reunión del RCG a las aerolíneas de la implementación de los protocolos automatizados, el comportamiento de los datos radar y otras implementaciones ANS, que son única en esta región y que a las aerolíneas les gustará saber.

6.5 En síntesis, el Plan de acción para implantar la ADS-B en las FIR Central American y Mexico contendrá las siguientes acciones y fechas metas:

- 1- Mexico: de acuerdo con su proceso de implementación en la FIR Mexico, comenzando en septiembre 2024.
- 2- FIR Central American: 01 de enero de 2025.

7. Recomendaciones y próximas acciones

7.1 Es importante que las líneas aéreas en coordinación con los Estados trabajen de forma coordinada en la implementación a enero de 2025 de la ADS-B en el espacio aéreo superior de los Estados de México y Centroamérica según el Plan de Acción párrafo 6.5.

7.2 Que Estados y líneas aéreas (usuarios) realicen con el apoyo de los grupos técnicos operacionales del NACC/WG, una evaluación continua de la implementación para que a medida que se madura en su funcionamiento, se planifican la puesta en operación de mejoras operacionales.

7.3 El NACC/WG/SURV/TF apoyará a los Estados en el proceso de implementación de los Estados que establezcan proyectos de implementación ADS-B.

7.4 La Secretaría prepara para GREPECAS/22 una actualización de avance según lo requerido por la Conclusión GREPECAS 21/21.



North American, Central American and Caribbean Office (NACC)
Oficina para Norteamérica, Centroamérica y Caribe (NACC)

Technical meeting for the work plan of the Automatic Dependent Surveillance – Broadcasting
Reunión técnica del Grupo de tarea de Vigilancia del NACC/WG sobre el plan de trabajo de la Vigilancia dependiente automática – radiodifusión

ICAO NACC Regional Office, Mexico City, Mexico, 30 July to 1 August 2024
Oficina Regional NACC de la OACI, Ciudad de México, México, del 30 de julio al 1 de agosto de 2024

APPENDIX A / APÉNDICE A

LIST OF PARTICIPANTS / LISTA DE PARTICIPANTES

MEXICO/MÉXICO

1. Salvador Lozano Díaz
2. Daniel Castañeda
3. Héctor García Cruz
4. Andrés Román Araujo
5. Juan Gustavo Covarrubias

UNITED STATES/ESTADOS UNIDOS

6. Alejandro Rodríguez

COCESNA

7. César Núñez

IATA

8. Jaime Abigantus

ICAO/OACI

9. Mayda Ávila

APÉNDICE B

PROPUESTA DE REGULACIÓN ADS-B PARA CENTROAMÉRICA ESPACIO AEREO SUPERIOR (COCESNA)

1 EQUIPO DE VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMÁTICA – DIFUSIÓN (ADS-B OUT)

1.1 Definiciones. Para los efectos de esta regulación:

ADS-B Out es una función de la aviónica a bordo de una aeronave que transmite periódicamente el vector de estado de la aeronave (posición y velocidad tridimensionales) y otra información requerida como se describe en esta sección.

Navigation Accuracy Category for Position (NAC_p), Categoría de precisión de navegación para posición (NAC_p) especifica la precisión de la posición de una aeronave reportada.

Navigation Accuracy Category for Velocity (NAC_v), Categoría de precisión de navegación para velocidad (NAC_v) especifica la precisión de la velocidad de una aeronave reportada.

Navigation Integrity Category, Categoría de integridad de navegación (NIC) especifica un radio de contención de integridad alrededor de la posición informada de una aeronave.

Position Source, Fuente de posición se refiere al equipo instalado a bordo de una aeronave que se utiliza para procesar y proporcionar información sobre la posición de la aeronave (por ejemplo, latitud, longitud y velocidad).

Source Integrity Level (SIL), Nivel de integridad de la fuente (SIL) indica la probabilidad de que la posición horizontal informada exceda el radio de contención definido por el NIC por muestra o por hora.

System Design Assurance, Garantía de diseño del sistema (SDA) indica la probabilidad de que un mal funcionamiento de la aeronave provoque la transmisión de información falsa o engañosa.

Latencia total, es el tiempo total entre el momento en que se mide la posición y el momento en que la aeronave la transmite.

Latencia no compensada es el tiempo durante el cual la aeronave no compensa la latencia.

1.2 Instalación de Equipamiento ADS-B OUT 1090 ES

- a) Después del 1 de enero de 2025, a menos que ATC autorice lo contrario, ninguna persona puede operar una aeronave en el espacio aéreo superior (por encima 19,500 pies MSL), a menos que la aeronave tenga equipo instalado que:
 - i) Cumple con los requisitos de rendimiento en:
 - (1) TSO-C166b y Sección 2 de RTCA DO-260B (como se menciona en TSO-C166b); o
 - (2) TSO-C166c y Sección 2 de RTCA DO-260C modificado por DO-260C—Cambio 1 (como se menciona en TSO-C166c); y
 - (3) Cumple con los requisitos de esta regulación.
- b) Después del 1 de enero de 2025, a menos que ATC autorice lo contrario, ninguna persona podrá operar una aeronave por debajo de los 19,500 pies MSL donde exista cobertura ADS-B, a menos que la aeronave tenga equipo instalado que:
 - i) Cumple con los requisitos de rendimiento en:
 - (1) TSO-C166b y Sección 2 de RTCA DO-260B (como se menciona en TSO-C166b);
 - (2) TSO-C166c y Sección 2 de RTCA DO-260C modificado por DO-260C—Cambio 1 (como se menciona en TSO-C166c);
 - (3) Cumple con los requisitos de esta regulación.
- c) Cada persona que opere una aeronave equipada con ADS-B Out debe operar este equipo en el modo de transmisión.

- d) Las solicitudes de desviaciones autorizadas por el ATC de los requisitos de esta sección deben realizarse a la dependencia ATC que tenga jurisdicción sobre el espacio aéreo en cuestión, dentro de los períodos de tiempo especificados a continuación:
 - i) Para la operación de una aeronave con un ADS-B Out inoperativo, hasta el aeropuerto de destino final, incluidas las escalas intermedias, o para proceder a un lugar donde se puedan realizar las reparaciones adecuadas, o ambas, la solicitud podrá realizarse en cualquier momento.
 - ii) Para operación de una aeronave que no esté equipada con ADS-B Out, la solicitud deberá realizarse al menos 1 hora antes de la operación propuesta.
 - iii) En cualquier caso, será potestad del ATC autorizar o denegar estas solicitudes, de acuerdo con la disponibilidad de señal radar en la zona dentro de la cual se pretende operar sin ADS-B.

1.3 Enlace de transmisión 1090 MHz ES y requisitos de energía:

Las aeronaves que operan en el espacio aéreo deben tener equipos instalados que cumplan con los requisitos de antena y salida de potencia de los equipos Clase A1S, A1, A2, A3, B1S o B1 como se define en **TSO-C166b** y la Sección 2 de RTCA DO-260B (como se menciona en TSO-C166b), o **TSO-C166c** y la Sección 2 de RTCA DO-260C modificada por DO-260C—Cambio 1 (como se menciona en TSO-C166c).

1.4 Requisitos de rendimiento de salida ADS-B para NACP, NACV, NIC, SDA y SIL:

- a) Para aeronaves que transmiten ADS-B Out
 - i) El NAC_p de la aeronave debe ser inferior a 0.3 millas náuticas ($NAC_p \geq 6$);
 - ii) El NAC_v de la aeronave debe ser inferior a 10 metros por segundo ($NUC \geq 1$);
 - iii) El NIC de la aeronave debe ser inferior a 1 millas náuticas ($NIC \geq 5$);
 - iv) El SDA de la aeronave debe ser menor o igual a 10 -5 por hora de vuelo ($SDA = 2$); y
 - v) El SIL de la aeronave debe ser menor o igual a 10^{-7} por hora de vuelo o por muestra ($SIL = 3$).
- b) Los cambios en NAC_p , NAC_v , SDA y SIL deben transmitirse en un plazo de 10 segundos.
- c) Los cambios en la NIC deben transmitirse en un plazo de 12 segundos.

1.5 Conjunto mínimo de elementos de mensaje de difusión para ADS-B OUT.

Cada aeronave debe transmitir la siguiente información, según se define en TSO-C166b (incluida la Sección 2 de RTCA DO-260B, como se menciona en TSO-C166b), TSO-C166c (incluida la Sección 2 de RTCA DO-260C modificada por DO-260C —Cambio 1, como se menciona en TSO-C166c). El piloto debe ingresar información para los elementos del mensaje enumerados en los incisos (7) al (10) de esta sección durante la fase apropiada del vuelo.

- (1) El largo y ancho de la aeronave;
- (2) La indicación de posición de la aeronave en latitud y longitud;
- (3) La altitud de presión barométrica de la aeronave;
- (4) La velocidad indicada de la aeronave;
- (5) La indicación de si tiene instalado un sistema ACAS o ACAS II y funcionando en un modo que pueda generar alertas de aviso de resolución (RA);
- (6) Si tiene un ACAS II instalado y operativo y hay una indicación de aviso de resolución (RA);
- (7) La indicación del código del transpondedor Modo A especificado por el ATC;
- (8) La indicación de la identificación o distintivo de llamada de la aeronave que se presenta en el plan de vuelo o la matrícula de la aeronave.
- (9) La indicación si la tripulación de vuelo ha identificado una emergencia, una falla en las comunicaciones por radio o una interferencia ilícita;
- (10) La indicación de "IDENT" de la aeronave para el ATC;
- (11) La indicación del código o dirección de 24 bits de la OACI asignada a la aeronave.
- (12) La indicación de la categoría de emisores de la aeronave;
- (13) La indicación de si un ADS-B con capacidad "IN" está instalado

- (14) La indicación de la altitud geométrica de la aeronave;
- (15) La indicación de la categoría de precisión de navegación para la posición (NACP);
- (16) La indicación de la categoría de precisión de navegación para velocidad (NACV);
- (17) La indicación de la Categoría de Integridad de Navegación (NIC);
- (18) La indicación de la Garantía de Diseño del Sistema (SDA); y
- (19) La indicación del nivel de integridad de la fuente (SIL).

1.6 Requisitos de latencia de ADS-B:

- (1) La aeronave deberá transmitir su posición geométrica a más tardar 2,0 segundos desde el momento de la medición de la posición hasta el momento de la transmisión.
- (2) Dentro de la asignación de latencia total 2.0, un máximo de 0,6 segundos puede ser una latencia sin compensar. La aeronave debe compensar cualquier latencia superior a 0,6 segundos hasta el máximo de 2,0 segundos total extrapolando la posición geométrica al momento de la transmisión del mensaje.
- (3) La aeronave deberá transmitir su posición y velocidad al menos una vez por segundo mientras esté en el aire o en movimiento sobre la superficie del aeropuerto.
- (4) La aeronave deberá transmitir su posición al menos una vez cada 5 segundos mientras esté parada en la superficie del aeropuerto.

1.7 Fuente de información de posición

La fuente de información de posición será un GNSS que cumpla con los requisitos de alguno de los siguientes estándares técnicos:

- a. TSO-C129. GPS + ABAS
- b. TSO-C145. GPS + SBAS multisensor
- c. TSO-C146. GPS + SBAS stand alone.
- d. TSO-C196. GPS + ABAS

1.8 Incorporación por referencia.

Las normas requeridas en esta sección se incorporan por referencia con la aprobación.

- a) Departamento de Transporte de EE. UU., Oficina de Distribución Posterior, DOT Warehouse M30, Ardmore East Business Center, 3341 Q 75th Avenue, Landover, MD 20785; sitio web: www.faa.gov/aircraft/air_cert/design_approvals/tso/
 - i) TSO-C166b, Equipos de transmisión y vigilancia dependiente automática de señales espontáneas extendidas (ADS-B) y de transmisión y servicio de información de tráfico (TIS-B) que funcionan en la frecuencia de radio de 1090 megahercios (MHz), 2 de diciembre de 2009.
 - ii) TSO-C166c, Equipo de transmisión-vigilancia dependiente automática de señales espontáneas extendidas (ADS-B) y transmisión-servicio de información de tráfico (TIS-B) que funciona en la frecuencia de radio de 1090 megahercios (MHz), 10 de marzo de 2023.
- b) RTCA, Inc., 1150 18th St. NW, Suite 910, Washington, DC 20036; sitio web: www.rtca.org/products.
 - i) RTCA DO-260B, Estándares mínimos de rendimiento operativo para radiodifusión y vigilancia dependiente automática de señales espontáneas extendidas (ADS-B) y servicios de información de tráfico (TIS-B) de 1090 MHz, Sección 2, Requisitos de rendimiento del equipo y procedimientos de prueba, 2 de diciembre de 2009.
 - ii) RTCA DO-260C, Estándares mínimos de desempeño operativo para transmisión-vigilancia dependiente automática de señales espontáneas extendidas de 1090 MHz (ADS-B) y transmisión-difusión de servicios de información de tráfico (TIS-B), Sección 2, Requisitos de rendimiento del equipo y procedimientos de prueba, 17 de diciembre de 2020.
 - iii) RTCA DO-260C, Estándares mínimos de rendimiento operativo para transmisión-vigilancia dependiente automática de señales espontáneas extendidas de 1090 MHz (ADS-B) y transmisión-servicios de información de tráfico (TIS-B), cambio 1, 25 de enero de 2022.

APÉNDICE C

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-91/2-SCT3-2022, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES DE INSTALACIÓN EN LAS AERONAVES DEL EQUIPO DE VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMÁTICA-RADIODIFUSIÓN (ADS-B) OUT

PREFACIO

La Ley de Aviación Civil en su artículo 6, fracción IX, establece las atribuciones que tiene la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, en materia de aviación civil, entre las cuales se encuentra la de expedir las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones administrativas.

La Ley de Aviación Civil en su artículo 4, señala que la navegación civil en el espacio aéreo sobre territorio nacional se rige, además de lo previsto en dicha Ley, por los tratados en los que los Estados Unidos Mexicanos sea parte. Siendo que México es signatario del Convenio sobre Aviación Civil Internacional celebrado en la Ciudad de Chicago, Illinois, Estados Unidos de América, en 1944.

México en adición al cumplimiento al Convenio de Aviación Civil de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y con el objetivo de optimizar el uso del espacio aéreo nacional, ha decidido implementar proyectos en beneficio de la seguridad operacional e iniciativas ambientales con el fin de mitigar importantes problemáticas como el congestionamiento en aeropuertos, generación de ruido, emisiones de gases contaminantes y mejorar la eficiencia en el consumo de combustible, proyectos que no sólo se enfocan en resolver la problemática actual, sino en solucionar las necesidades futuras de demanda de tránsito aéreo, como parte del Plan de Navegación Aérea de México.

En el Plan de Navegación Aérea de México, se determinó que es esencial pasar de la vigilancia de navegación basada en sistemas en tierra radar, a procedimientos basados en información satelital, a sistemas con mayor precisión, a través de la instalación en las aeronaves de Equipos de Vigilancia Dependiente Automática- Radiodifusión (ADS-B) OUT, el cual se integrará a los recursos de vigilancia del Control de Tránsito Aéreo (ATC) como un sistema de localización de aeronaves por satélite a través de estaciones terrestres ADS-B. El ADS-B OUT, es una tecnología de vigilancia basada en desempeño, más precisa que el radar, la cual proporciona a los controladores de tránsito aéreo y a los pilotos información más detallada para ayudar a mantener una separación segura entre aeronaves en vuelo y en tierra. La tecnología combina una capacidad de posicionamiento a través de la aviónica de las aeronaves y la infraestructura en tierra para permitir una transmisión de información más precisa de las aeronaves a los servicios del ATC.

El ADS-B es una tecnología respetuosa con el medio ambiente, mejora la seguridad y la eficiencia, beneficia directamente a los pilotos, controladores de tránsito aéreo, aeropuertos, líneas aéreas, así como al público en general. Constituye la base para cambiar de una vigilancia de radar de tierra, a un seguimiento más preciso usando señales satelitales, lo que permitirá:

- La reducción del riesgo de incursiones en la pista, al mostrar la ubicación de aeronaves y de vehículos terrestres equipados, en las pantallas tanto del piloto como del controlador de tránsito aéreo, incluso por la noche o durante cualquier fenómeno meteorológico de obstrucción de la visibilidad.
- La obtención de una mayor cobertura debido a que las estaciones de tierra son mucho más fáciles de colocar que el radar.

- Contar con una precisión mejorada, la integridad y la fiabilidad de las señales de satélite son superiores a las del radar, esto significa que los controladores de tránsito aéreo eventualmente van a ser capaces de reducir la separación entre las aeronaves, y con ello el posible aumento de capacidad de forma segura en el espacio aéreo para la navegación civil.

El ADS-B es otra forma de difundir la información de la posición de la aeronave. La tecnología del ADS-B tiene dos capacidades; una de emisión (ADS-B OUT) y otra de recepción (ADS-B IN).

- El ADS-B OUT transmite su ubicación utilizando la información proporcionada por el receptor de Navegación Satelital GNSS/GPS de la aeronave, altitud, velocidad terrestre y otros datos a estaciones terrestres y otras aeronaves, una vez por segundo. Los controladores de tránsito aéreo y las aeronaves equipadas con ADS-B IN pueden recibir esta información de inmediato. Esto ofrece un seguimiento más preciso de los aviones en comparación con la tecnología de radar, que barre la información de posición en un intervalo de 5 a 12 segundos.
- El ADS-B IN proporciona a las aeronaves debidamente equipadas, la información meteorológica y de posición de tráfico entregada directamente a la cabina. Las aeronaves con este equipamiento, tienen disponible la actividad meteorológica en las pantallas gráficas dentro de la cabina de pilotos, así como mensajes de texto, que incluyen avisos a los pilotos.

Con la presente Norma Oficial Mexicana, se pretende:

- a) Proveer al personal técnico aeronáutico con la información acerca de las Disposiciones y Procedimientos Generales respecto a la implementación del Sistema ADS-B en nuestro País, el cual proporcionará a los Controladores de Tránsito Aéreo con información de posición de las aeronaves en tiempo real, la cual es más exacta que la información actualmente disponible de los sistemas basados en radar. Esta mayor precisión brinda capacidad a los Controladores de Tránsito Aéreo para separar a las aeronaves con mayor precisión, oportunidad y seguridad.
- b) Beneficiar a los Concesionarios, Permisionarios y Operadores Aéreos con mayor seguridad en su vigilancia y mayor acceso al espacio aéreo y a los aeropuertos.
- c) Incrementar la Seguridad Operacional.

En cumplimiento al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el día 22 de octubre de 2021, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-091/2-SCT3-2021, que establece las especificaciones de instalación en las aeronaves del equipo de vigilancia dependiente automática-radiodifusión (ADS-B) OUT, a efecto de que en términos de los artículos TERCERO y CUARTO TRANSITORIOS de la Ley de Infraestructura de la Calidad; 47, fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 33 de su Reglamento, los interesados presentaron comentarios a dicho Proyecto en un periodo de 60 días naturales contados a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Una vez concluido el mencionado plazo de consulta, en cumplimiento de los artículos TERCERO y CUARTO TRANSITORIOS de la Ley de Infraestructura de la Calidad; 47, fracciones II y III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 33 de su Reglamento, dichos comentarios se presentaron, discutieron y se respondieron por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo, publicándose dicha respuesta en el Diario Oficial de la Federación el día 17 de noviembre de 2023.

El Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo de conformidad con el artículo 28, fracción II, inciso d) del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el cual establece que la clave de la norma debe hacer referencia al año en el que ésta se aprueba por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo, tuvo a bien aprobar la actualización de la clave o código de la Norma Oficial Mexicana que nos ocupa, en los términos siguientes: NOM-91/2-SCT3-2022.

En tal virtud y por lo establecido en los artículos TERCERO y CUARTO TRANSITORIOS de la Ley de Infraestructura de la Calidad; 47, fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se expidió la: Norma Oficial Mexicana NOM-91/2-SCT3-2022, que establece las especificaciones de instalación en las aeronaves del equipo de vigilancia dependiente automática-radiodifusión (ADS-B) OUT”.

En cumplimiento de lo establecido en los artículos 78 de la Ley General de Mejora Regulatoria y Quinto del Acuerdo que fija los lineamientos que deberán ser observados por las dependencias y organismos descentralizados de la Administración Pública Federal, en cuanto a la emisión de los actos administrativos de carácter general a los que les resulta aplicable el artículo 69-H de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se reduce el plazo máximo de resolución del trámite con homoclave AFAC-2020-290-083-A a 60 días naturales.

En la elaboración de esta Norma Oficial Mexicana participaron:

- SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.
- AGENCIA FEDERAL DE AVIACIÓN CIVIL.
- SERVICIOS A LA NAVEGACIÓN EN EL ESPACIO AÉREO MEXICANO.
- INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE.
- INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL.
- ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA-UNIDAD PROFESIONAL TICOMÁN.
- ASOCIACIÓN DE INGENIEROS EN AERONÁUTICA, A.C.
- COLEGIO DE CONTROLADORES DE TRÁNSITO AÉREO DE MÉXICO, A.C.
- COLEGIO DE INGENIEROS MEXICANOS EN AERONÁUTICA, A.C.
- COLEGIO DE PILOTOS AVIADORES DE MÉXICO, A.C.
- FEDERACIÓN DE ASOCIACIONES DE PILOTOS Y PROPIETARIOS DE AVIONES AGRÍCOLAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA, A.C.
- •
- FEDERACIÓN MEXICANA DE PILOTOS Y PROPIETARIOS DE AERONAVES, A.C.
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE CENTROS DE FORMACIÓN, CAPACITACIÓN Y ADIESTRAMIENTO EN AVIACIÓN A.C.

- CÁMARA NACIONAL DE AEROTRANSPORTES A.C.
- AVEMEX, S.A. DE C.V.
- AEROVÍAS DE MÉXICO S.A. DE C.V.
- ALE SERVICE CENTER S. DE R.L. DE C.V.
- AEROLÍNEAS EJECUTIVAS, S.A. DE C.V.
- AEROTRANSPORTES MÁS DE CARGA, S.A.
- AIRBUS HELICOPTERS S.A. DE C.V.
- CONCESIONARIA VUELA COMPAÑÍA DE AVIACIÓN, S.A.P.I. DE C.V.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE PUEBLA.
- HONEYWELL AEROSPACE DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
- THALES MÉXICO S.A. DE C.V.

ÍNDICE

1. Objetivo y Campo de Aplicación.
2. Referencias.
3. Definiciones y Abreviaturas.
4. Disposiciones Generales.
5. Requerimientos de Uso e Instalación del ADS-B OUT.
6. Requisitos del Funcionamiento del ADS-B OUT.
7. Procedimientos para la instalación del ADS-B OUT.
8. Grado de Concordancia con Normas y Lineamientos Internacionales y con las Normas Mexicanas tomadas como Base para su Elaboración.
9. Bibliografía.
10. Observancia de esta Norma.
11. De la Evaluación de la Conformidad.
12. Vigencia.

Apéndice “A” Normativo: Formato de Declaratoria de Cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-91/2-SCT3-2022.

1. Objetivo y Campo de Aplicación

La presente Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones de instalación del Equipo de Vigilancia Dependiente Automática-Radiodifusión (ADS-B) OUT. Esta Norma Oficial Mexicana es aplicable a todos los Concesionarios, Permisionarios u Operadores Aéreos de aeronaves de ala fija o ala rotativa que operen en el espacio aéreo controlado, dentro de la FIR México (MMFR) y la FIR Mazatlán Oceánica (MMFO).

2. Referencias

Se requiere consultar la Norma Oficial Mexicana NOM-021/3-SCT3-2010, o la que la sustituya, que establece los requerimientos que deben cumplir los estudios técnicos para las modificaciones o alteraciones que afecten el diseño original de una aeronave.

3. Definiciones y Abreviaturas

Para los efectos de la presente Norma Oficial Mexicana, se consideran las siguientes definiciones y abreviaturas:

- 3.1. **ACAS (Airborne Collision Avoidance System/Sistema anticollisión de a bordo).** Sistema de aeronave basado en señales de transpondedor del radar secundario de vigilancia (SSR) que funciona independientemente del equipo instalado en tierra para proporcionar aviso al piloto sobre posibles conflictos entre aeronaves dotadas de transpondedores SSR.
- 3.2. **ADS-B (Automatic Dependent Surveillance - Broadcast / Vigilancia Dependiente Automática - Radiodifusión).** Es una función de la aviónica que emite periódicamente el vector de ubicación de la aeronave (posición y velocidad) en 3 dimensiones y cualquier otra información requerida.
- 3.3. **ADS-B IN (Automatic Dependent Surveillance —Broadcast / Vigilancia Dependiente Automática - Radiodifusión- Recepción).** Es una función de la aviónica en una aeronave o vehículo que recibe datos de vigilancia transmitidos por las funciones ADS-B OUT instaladas en otras aeronaves o vehículos. Además, también puede recibir, desde tierra, datos adicionales de otras aeronaves que no transmiten ADS-B OUT o porque sus ADS-B OUT se transmiten utilizando una tecnología ADS-B diferente.
- 3.4. **ADS-B OUT (Automatic Dependent Surveillance —Broadcast / Vigilancia Dependiente Automática- Radiodifusión- Emisión).** Es una función de la aviónica en una aeronave o vehículo que transmite en radiodifusión periódicamente su vector de estado (posición y velocidad) y otra información obtenida de los sistemas de a bordo en un formato adecuado para receptores con capacidad ADS-B IN.
- 3.5. **Aeronave.** Cualquier vehículo capaz de transitar con autonomía en el espacio aéreo con personas, carga o correo.
- 3.6. **Aeronave de ala fija.** Aeronave más pesada que el aire, propulsada mecánicamente, que debe su sustentación en vuelo principalmente a reacciones aerodinámicas ejercidas sobre superficies que permanecen fijas en determinadas condiciones.
- 3.7. **Aeronave de ala rotativa.** Aerodino que se mantiene en vuelo principalmente en virtud de la reacción del aire sobre uno o más rotores propulsados por motor, que giran alrededor de ejes verticales o casi verticales.
- 3.8. **ATC.** Control de Tránsito Aéreo.
- 3.9. **Autoridad de Aviación Civil:** La Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes a través de la Agencia Federal de Aviación Civil; con fundamento en el artículo CUARTO

- TRANSITORIO del DECRETO por el que se crea el órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, denominado Agencia Federal de Aviación Civil.
- 3.10 **Concesionario.** Sociedad mercantil constituida conforme a las leyes mexicanas, a la que la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes otorga una concesión para la explotación del servicio de transporte aéreo de servicio al público nacional regular, y es de pasajeros, carga, correo o una combinación de éstos, está sujeto a rutas nacionales, itinerarios y frecuencias fijos, así como a las tarifas registradas y a los horarios autorizados por la Secretaría; o una concesión para la explotación, administración, operación y en su caso construcción de aeropuertos.
- 3.11 **EMC.** Electromagnetic compatibility / Compatibilidad Electromagnética.
- 3.12 **EMI.** Electromagnetic interference / Interferencia electromagnética.
- 3.13 **ES.** (Extended Squitter / Señales espontáneas ampliadas). Transmisiones periódicas y espontáneas de un formato de señal en Modo S de 112 bits en 1090 MHz que contiene 56 bits de información adicional (p. ej., se utiliza para ADS-B, TIS-B y ADS-R).
- 3.14 **FIR México.** Región de Información de Vuelo de México, bajo la jurisdicción del Estado Mexicano. Dentro de la FIR México se sitúan Áreas de Control Superior e Inferior (UTA), Áreas de Control Terminal (TMA), Zonas de Control (CTR) y Zonas de Tránsito de Aeródromo (ATZ) y una amplia red de rutas ATS dentro de las cuales se proporcionan los Servicios de Control Tránsito Aéreo (espacio aéreo controlado) por parte de la dependencia / unidad ATS apropiada.
- NOTA 1: Dentro de la FIR México los pilotos deben aplicar los métodos y procedimientos establecidos en las Leyes, Reglamentos y Normatividad Mexicana Vigente.
- 3.15 **GPS.** Sistema mundial de determinación de la posición.
- 3.16 **GNSS.** Global Navigation Satellite System/ Sistema Global de Navegación por Satélite.
- 3.17 **ABAS.** Aircraft Based Augmentation System / Sistema de Aumentación Basado en la Aeronave.
- 3.18 **SBAS.** Satellite Based Augmentation System / Sistema de Aumentación Basado en Satélites.
- 3.19 **GBAS.** Ground Based Augmentation System / Sistema de Aumentación Basado en Tierra.
- 3.20 **ICA.** Instructions for Continued Airworthiness / Instrucciones para la aeronavegabilidad continua.
- 3.21 **Identificación de aeronave (IDENT).** Grupo de letras o de cifras, o combinación de ambas, equivalente al distintivo de llamada de una aeronave para las comunicaciones aeroterrestres expresado en clave, que se utiliza para identificar las aeronaves en las comunicaciones y entre centros terrestres o de los servicios de control de tránsito aéreo.
- 3.22 **Latencia no Compensada.** Es el tiempo durante el cual la aeronave no compensa la latencia.
- 3.23 **Modo S.** Protocolo de enlace de datos en el equipo transpondedor que permite el direccionamiento selectivo de las aeronaves mediante el uso de una dirección de aeronave de 24 bits que identifica unívocamente a cada aeronave y tiene un enlace de datos en ambos sentidos entre la estación terrestre y la aeronave para el intercambio de información.
- 3.24 **NACp.** (Navigation Accuracy Category for Position / Categoría de Precisión de Navegación por Posición). Una indicación de la categoría de precisión de navegación por posición.
- 3.25 **NACv.** (Navigation Accuracy Category for Velocity / Categoría de Precisión de Navegación por Velocidad). Una indicación de la categoría de precisión de navegación por velocidad.
- 3.26 **NIC.** (Navigation Integrity Category / Categoría de Integridad de Navegación). Especifica la integridad de una aeronave reportada en un radio contención alrededor de su posición.
- 3.27 **Operador aéreo.** El propietario o poseedor de una aeronave de Estado, de las comprendidas en el artículo 5 fracción II inciso a) de la Ley de Aviación Civil, así como de transporte aéreo privado no comercial, mexicano o extranjero.

- 3.28 **Permisionario.** Persona moral o física, en el caso del servicio aéreo privado comercial, nacional o extranjera, a la que la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes otorga un permiso para la prestación del servicio de transporte aéreo internacional regular, nacional e internacional no regular o privado comercial; asimismo, es la persona moral o física a la que la Secretaría otorga un permiso para la administración, operación, explotación y, en su caso, construcción de aeródromos civiles distintos a los aeropuertos; persona moral o física, mexicana o extranjera, o para el establecimiento de talleres aeronáuticos y centros de capacitación y adiestramiento.
- 3.29 **SDA.** (System Design Assurance / Garantía de Diseño del Sistema). Indica la probabilidad del mal funcionamiento de una aeronave, provocando la pérdida o falsa información transmitida.
- 3.30 **SIL.** (Source Integrity Level / Nivel de Integridad de la Fuente) Indica la probabilidad de que la posición horizontal reportada, exceda el radio de contención definido por la NIC, en una muestra o en base de horas.
- 3.31 **STC.** Supplemental Type Certificate/ Certificado de Tipo Suplementario.
- 3.32 **Radiodifusión.** Protocolo dentro del sistema en Modo S que permite enviar mensajes en enlace ascendente a todas las aeronaves en la zona de cobertura y poner mensajes en enlace descendente al alcance de todos los interrogadores que tengan bajo vigilancia la aeronave que desea enviar el mensaje.

4. Disposiciones Generales

- 4.1. Toda aeronave de ala fija o ala rotativa que opere dentro del espacio aéreo controlado de la FIR México debe cumplir con lo prescrito en la presente Norma Oficial Mexicana.
- 4.2. Todo Concesionario, Permisionario u Operador Aéreo que requiera una extensión al cumplimiento de los establecido en la presente Norma Oficial Mexicana, debe obtener la autorización correspondiente por parte de la Autoridad de Aviación Civil, de conformidad con la Circular Obligatoria "CO AFAC-01/21 R2, Que establece el procedimiento para el otorgamiento de excepciones, exenciones y extensiones", así como la Circular de Asesoramiento "CA AV-46/22, Que establece una guía para solicitar el otorgamiento de excepciones, exenciones y extensiones", en sus versiones vigentes o las que las sustituyan.

5. Requerimientos de Uso e Instalación del ADS-B OUT

- 5.1. Todas las aeronaves de los Concesionarios, Permisitarios u Operadores Aéreos, que operen dentro del espacio aéreo controlado de la FIR México, deben tener instalado un equipo ADS-B OUT que cumpla las especificaciones señaladas en el numeral 6. de la presente Norma Oficial Mexicana.
- 5.2. Todas las aeronaves de los Concesionarios, Permisitarios u Operadores Aéreos que tengan instalado el ADS-B OUT, deben operarlo en el modo de transmisión en todo momento. Para los sistemas que tengan opción de encendido y apagado (ON/OFF), deben permanecer en encendido (ON).
- 5.3. Para realizar operaciones con el equipo ADS-B OUT o con alguno de sus componentes inoperativos, el Concesionario, Permisionario u Operador Aéreo debe tener un procedimiento de diferimiento autorizado en la Lista de Equipo Mínimo.

6. Requisitos del Funcionamiento del ADS-B OUT

- 6.1. El equipo ADS-B OUT a instalarse de acuerdo con lo requerido en el numeral 5. de la presente Norma Oficial Mexicana, debe ser exclusivamente un ADS-B OUT, de la versión 2, esto es, que cumpla con la especificación RTCA/DO-260B, que corresponde a los estándares mínimos de rendimiento operativo para las señales espontáneas extendidas de 1090 MHz para la Vigilancia Dependiente Automática - Radiodifusión (ADS-B) y Servicios de Información de Tráfico - Radiodifusión (TIS-B).
- 6.2. Requisitos de rendimiento del ADS-B OUT para las NACp, NACv, NIC, SDA y SIL:
 - a) Para la radiodifusión de aeronaves con ADS-B OUT, como se estipula en los numerales 5.2. y 5.3. de la presente Norma Oficial Mexicana se debe cumplir con lo siguiente:
 - i. La Categoría de Precisión de Navegación por Posición (NACp) de la aeronave debe ser inferior a 0.05 millas náuticas;
 - ii. La Categoría de Precisión de Navegación por Velocidad (NACv) de la aeronave debe ser inferior a 10 metros por segundo;
 - iii. La Categoría de Integridad de Navegación (NIC) de la aeronave debe ser inferior a 0.2 millas náuticas;
 - iv. Garantía de Diseño del Sistema (SDA) de la aeronave debe ser 2 y.
 - v. Nivel de Integridad de la Fuente (SIL) de la aeronave debe ser 3.
 - b) Los cambios en la Categoría de Precisión de Navegación por Posición (NACp), en la Categoría de Precisión de Navegación por Velocidad (NACv) en la Garantía de Diseño del Sistema, (SDA) y Nivel de Integridad de la Fuente (SIL) deben emitirse dentro de 10 segundos.
 - c) Los cambios en la Categoría de Integridad de Navegación (NIC) deben emitirse dentro de 12 segundos.
- 6.3. Conjunto de elementos mínimos que debe de contener el mensaje a transmitir por el ADS-B OUT. El piloto debe introducir los datos del mensaje que figuran en el inciso g) al inciso j) de esta sección durante la fase apropiada de vuelo.
 - a) La longitud y la envergadura de la aeronave;
 - b) Indicación de la posición de la aeronave (latitud y la longitud);
 - c) Indicación de la altitud barométrica de la aeronave;
 - d) Indicación de la velocidad de la aeronave;
 - e) Indicación de que el Sistema de Anticolisión de a Bordo ACAS II está instalado y operativo en un modo que pueden generar alertas de resolución;
 - f) En caso de tener un Sistema de Anticolisión de a Bordo ACAS II instalado y operativo, debe contar con una indicación de que el aviso de resolución es efectivo;
 - g) Indicación del modo 3/A código de transpondedor especificado por los servicios de ATC;
 - h) Indicación del distintivo de llamada de la aeronave que se presentó en el plan de vuelo, o el número de matrícula de la aeronave,
 - i) Indicación en caso de que la tripulación de vuelo identificó una emergencia, falla en las radiocomunicaciones, o situaciones de interferencia ilícita;
 - j) Identificación de aeronave (IDENT) para el Control de Tránsito Aéreo;

- k) Indicación de la Dirección de Aeronave de 24 bits otorgada por la Autoridad de Aviación Civil, asignada a la aeronave;
- l) Indicación de la categoría del emisor de la aeronave;
- m) Indicación de que si cuenta con capacidades instaladas de un Equipo de Vigilancia Dependiente Automática - Radiodifusión -Recepción (ADS-B IN);
- n) Indicación de la altitud geométrica de la aeronave;
- o) Indicación de la Categoría de Precisión de Navegación por Posición (NACp);
- p) Indicación de la Categoría de Precisión de Navegación por Velocidad (NACv);
- q) Indicación de la Categoría de Integridad de Navegación (NIC);
- r) Indicación de la Garantía de Diseño del Sistema (SDA), y
- s) Indicación del Nivel de Integridad de la Fuente (SIL).

6.4. Requisitos de latencia del ADS-B OUT.

- a) La aeronave debe transmitir su posición geométrica en no más de 2.0 segundos desde el momento de la medición de la posición al tiempo de su transmisión.
- b) Dentro de la asignación de latencia de 2.0, un máximo de 0.6 segundos puede ser latencia no compensada. La aeronave debe compensar cualquier latencia por encima de 0.6 segundos hasta los máximos de 2.0 segundos totales mediante la extrapolación de la posición geométrica para el momento de la transmisión del mensaje.
- c) La aeronave debe transmitir su posición y la velocidad, al menos una vez por segundo, mientras se encuentra en el aire o en movimiento en la superficie del aeropuerto.
- d) La aeronave debe transmitir su posición por lo menos una vez cada 5 segundos mientras se encuentre estática en la superficie del aeropuerto.

7. Procedimientos para la instalación del ADS-B OUT

- 7.1. Excepto lo previsto en el numeral 7.2., las aeronaves equipadas con ADS-B OUT pertenecientes a Concesionarios, Permisionarios u Operadores Aéreos deben contar con un Certificado Tipo expedido por la Autoridad de Aviación Civil del Estado de Diseño y convalidado por la Autoridad de Aviación Civil de conformidad con el artículo 127 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil, donde se acredite a través de las listas de equipo instalado desde su fabricación.
- 7.2. Las aeronaves al servicio de Concesionarios, Permisionarios u Operadores Aéreos que el ADS-B OUT no se encuentre enlistado dentro de los componentes instalados desde su fabricación como se señala en el numeral 7.1, para instalar dicho equipo, deben cumplir con lo establecido en el numeral 7.2.1 o 7.2.2 o 7.2.3.
 - 7.2.1. El Concesionario, Permisionario u Operador Aéreo debe realizar un Estudio Técnico de conformidad con la Norma Oficial Mexicana, "Que establece los requerimientos que deben cumplir los estudios técnicos para las modificaciones o alteraciones que afecten el diseño original de la aeronave", para su correspondiente autorización, de conformidad con lo señalado en el artículo 145 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil.
 - 7.2.2. El Concesionario, Permisionario u Operador Aéreo debe realizar la modificación de la aeronave a través de la aplicación de un Certificado Tipo Suplementario (STC), previamente convalidado por la Autoridad de Aviación Civil .
 - 7.2.3. El Concesionario, Permisionario u Operador Aéreo debe realizar la modificación de la aeronave a través de la aplicación de un boletín de servicio.
- 7.3. La ejecución de los trabajos con motivo de las modificaciones por la instalación del ADS-B OUT, de acuerdo a lo que se señala en los numerales 7.2.1. o 7.2.2. o 7.2.3., debe llevarse a cabo

en un taller aeronáutico de conformidad con lo señalado en el artículo 145 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil, debiendo desarrollar la orden de ingeniería o documento equivalente para su instalación. Toda la documentación que se genere por la modificación realizada, se debe incorporar al historial de mantenimiento de la aeronave, debiendo llevar el registro y su conservación conforme a lo señalado en los artículos 137 y 138 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil.

- 7.4. Es responsabilidad del Concesionario, Permisionario u Operador Aéreo, determinar el nuevo peso y centro de gravedad de la aeronave después de la modificación, de acuerdo con el Ordenamiento Jurídico aplicable que establece el mantenimiento de la aeronavegabilidad de las aeronaves y con base en los datos de cambio en el peso básico contenido en el mismo Boletín de Servicio.
- 7.5. Para aeronaves que, a la fecha de entrada en vigor de la presente Norma Oficial Mexicana, ya se encuentren modificadas y que no cuenten con la autorización de la modificación del equipo ADS-B OUT por parte de la Autoridad de Aviación Civil; el Concesionario, Permisionario u Operador Aéreo, de conformidad con el artículo 145 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil, debe revisar los registros y controles de mantenimiento de la aeronave, a efecto de obtener la documentación que acredite dicha instalación conforme al numeral 7.2., el cual debe satisfacer las especificaciones señaladas en el numeral 6. relativas a los requisitos del funcionamiento del Equipo ADS-B OUT, de la presente Norma Oficial Mexicana.
- 7.6. El Concesionario de transporte aéreo nacional, así como Permisionarios u Operadores Aéreos tanto nacionales como extranjeros, que operen aeronaves con marcas de nacionalidad y matrícula diferentes a las mexicanas, debe cumplir con los procedimientos de modificación establecidos por el Estado de registro de la aeronave en cuestión, para la instalación del ADS-B OUT.

8. Grado de Concordancia con Normas y Lineamientos Internacionales y con las Normas Mexicanas tomadas como base para su elaboración

- 8.1. La presente Norma Oficial Mexicana concuerda con el artículo 37 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional y con las normas y métodos recomendados en el Anexo 10, Volumen III, Parte I, Capítulo 5; Volumen IV, Capítulos 2, 3 y 4, emitidos por la Organización de Aviación Civil Internacional.
- 8.2. No existen Normas Mexicanas que hayan servido de base para su elaboración, dado que al momento no existen antecedentes regulatorios publicados en este sentido.

9. Bibliografía

- 9.1. Anexo 10 - Telecomunicaciones aeronáuticas, Volumen III, Parte I - Sistemas de comunicaciones de datos digitales, Capítulo 5, al Convenio de Aviación Civil Internacional, Segunda Edición.
- 9.2. Anexo 10 - Telecomunicaciones aeronáuticas, Volumen IV, Sistemas de Vigilancia y anticollisión, Capítulo 5, Señales espontáneas ampliadas en modo S, al Convenio de Aviación Civil Internacional, Quinta Edición.
- 9.3. Documento 9871 de la Organización de Aviación Civil Internacional - Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas. Capítulo 4, Edición 2.
- 9.4. Documento 9924 de la Organización de Aviación Civil Internacional- Manual de vigilancia aeronáutica.

- 9.5. Documento 9750 de la Organización de Aviación Civil Internacional- Plan mundial de navegación aérea 2013–2028.
- 9.6. RTCA/DO-260B, Minimum Operational Performance Standards for 1090 MHz Extended Squitter Automatic Dependent Surveillance – Broadcast (ADS-B) and Traffic Information Services - Broadcast (TIS-B).
- 9.7. Federal Aviation Administration, 14 CFR Part 91 Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) Out Performance Requirements to Support Air Traffic Control (ATC) Service; FAR 91.225 y 91.227.
- 9.8. TSO-C166b “Extended Squitter Automatic Dependent Surveillance – Broadcast (ADS-B) and Traffic Information Service - Broadcast (TIS-B) Equipment Operating on the Radio Frequency of 1090 Megahertz (MHz)”, Federal Aviation Administration.
- 9.9. TSO-C129a. “Airborne Supplemental Navigation Equipment Using the Global Position System (GPS)”, Federal Aviation Administration.
- 9.10. TSO-C145d. “Airborne Navigation Sensors Using The Global Positioning System Augmented By The Satellite Based Augmentation System (SBAS)”, Federal Aviation Administration.
- 9.11. TSO-C146d. “Stand-Alone Airborne Navigation Equipment Using The Global Positioning System Augmented By The Satellite Based Augmentation System (SBAS)”, Federal Aviation Administration.
- 9.12. TSO-C196b. “Airborne Supplemental Navigation Sensors for Global Positioning System Equipment Using Aircraft-Based Augmentation”, Federal Aviation Administration.
- 9.13. AC 20-165B “Airworthiness Approval of Automatic Dependent Surveillance - Broadcast OUT Systems”, Federal Aviation Administration.

10. Observancia de esta Norma

- 10.1. La vigilancia del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana le corresponde a la Autoridad de Aviación Civil.

11. De la evaluación de la conformidad

- 11.1. Es facultad de la Autoridad de Aviación Civil, verificar el cumplimiento de las Disposiciones Técnico Administrativas, tanto nacionales como internacionales, que garanticen la seguridad operacional de las aeronaves civiles, así como también es su facultad verificar que se cumplan las especificaciones y procedimientos técnicos de la presente Norma Oficial Mexicana, que establece las especificaciones de instalación en las aeronaves del equipo de vigilancia dependiente automática-radiodifusión (ADS-B OUT) en aeronaves que operen en el espacio aéreo controlado, dentro de la FIR México (MMFR) y la FIR Mazatlán Oceánica (MMFO), así como sus características.
- 11.2. El Concesionario, Permisionario u Operador Aéreo, será sujeto a evaluación de la conformidad, a través de la verificación de la instalación del ADS-B OUT en las aeronaves de ala fija, la evaluación de sus características y la aceptación de los procedimientos implementados para la instalación del ADS-B OUT, de conformidad con la presente Norma Oficial Mexicana.
- 11.3. Cuando el Concesionario, Permisionario u Operador Aéreo solicite la evaluación de la conformidad, de acuerdo con lo señalado en las especificaciones de la presente Norma Oficial Mexicana, debe presentar físicamente o mediante vía electrónica, ante la Autoridad de Aviación Civil una solicitud por escrito precisando lo siguiente:

- a) Lugar y fecha de emisión del escrito;
- b) Nombre, denominación o razón social de quién o quiénes promuevan la evaluación de la conformidad, en su caso el representante legal;
- c) Dirigido a la Agencia Federal de Aviación Civil a través de la Dirección Ejecutiva de Aviación;
- d) Los hechos o razones que dan motivo a la petición;
- e) Domicilio para recibir notificaciones;
- f) Nombre de la persona o personas facultadas para recibir notificaciones, y
- g) Firma del interesado o su representante legal, a menos que no sepa o no pueda firmar, caso en el cual, se debe imprimir su huella digital.

Fundamento jurídico: 15 y 15-A de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

11.4. Adjunto al escrito mencionado en el numeral 11.3. de la presente Norma Oficial Mexicana, el Concesionario, Permisionario u Operador Aéreo debe presentar lo siguiente para:

- a) Poder(es) del (de los) representante(s) legal(es) (1 original o 1 certificada), conforme al artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo;
- b) Documento que deberá ser nombrado como “Declaratoria de cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-91/2-SCT3-2022” en el que se describa la forma y/o método de cumplimiento de cada una de las disposiciones indicadas en los numerales 5, 6 y 7 de la presente Norma Oficial Mexicana, integrando toda la información y documentos que justifiquen la forma y método de cumplimiento y, en su caso, señalar las referencias a manuales, catálogos, libros de bitácora, historial de mantenimiento de la aeronave, planes y programas de capacitación, manual general de operaciones, manual general de mantenimiento, programa de mantenimiento, Lista de Equipo Mínimo, Certificado de Explotador de Servicios Aéreos, Aprobaciones o Autorizaciones otorgadas por la Autoridad de Aviación Civil, entre otros recursos, que justifiquen plenamente el requerimiento de la presente Norma Oficial Mexicana. La documentación que no pueda ser adjuntada a la solicitud por considerarse indispensable para la operación de la aeronave o de la empresa, se deberá clasificar e identificar como “Evaluable en sitio exclusivamente”, especificando que tipo de documento y a que numeral de la presente Norma Oficial Mexicana da cumplimiento. El Apéndice “A” Normativo muestra el formato a utilizar para la declaratoria de cumplimiento y ejemplos de la misma;
- c) Señalar las fechas sugeridas para practicar las visitas de verificación en las cuales se disponga de toda la información que acredite el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana y poder realizar la evaluación de la conformidad por parte de la Autoridad de Aviación Civil.

11.5. La declaratoria de cumplimiento requerida en este procedimiento de evaluación de la conformidad debe mantenerse en el expediente del concesionario, permisionario u operador aéreo como parte de los registros sujetos a verificación periódica que al efecto programe la Autoridad de Aviación Civil en los programas de verificaciones técnico administrativas o conforme a lo dispuesto en los artículos 97 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 191 y 193 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil en vigor.

11.6. La declaratoria de cumplimiento requerida en este procedimiento de evaluación de la conformidad puede ser actualizada a criterio y opinión del concesionario, permisionario u operador aéreo en el momento que estime conveniente por cambios en las referencias o documentos que sirvieron de soporte para acreditar cada uno de los requerimientos de los numerales de la presente Norma Oficial Mexicana; sin embargo la declaratoria de cumplimiento debe ser actualizada obligatoriamente cuando por motivos de evaluación de la

conformidad de esta Norma, se practiquen visitas verificación y/o vigilancia conforme a lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Ley de Aviación Civil y sus respectivos Reglamentos y la declaratoria de cumplimiento contenga datos o referencias obsoletos o inexistentes.

- 11.7. Recibida la solicitud completa, la Autoridad de Aviación Civil debe resolver la solicitud dentro del plazo que se establece en el numeral 11.8, a efecto de que se realicen la verificación y evaluación de la conformidad con el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana.
- 11.8. Tiempo de respuesta.

Tres meses contados a partir de la fecha en que se hubiere presentado la solicitud debidamente integrada.

Si al término del plazo máximo de respuesta, la Autoridad de Aviación Civil no ha respondido, se entenderá que la solicitud fue resuelta en sentido negativo al promovente.

Fundamento jurídico: Artículo 17 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

En caso de ser necesario la Autoridad de Aviación Civil cuenta con un plazo máximo de 30 días naturales a partir de la fecha de presentación de la solicitud para requerir al promovente la información faltante. Asimismo, el promovente cuenta con 10 días hábiles contados a partir de que haya surtido efecto la notificación para subsanar dichas omisiones; transcurrido el plazo correspondiente sin desahogar la prevención, se desechará el trámite.

12. Vigencia

- 12.1. La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los ciento ochenta días naturales después de la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

TRANSITORIO

ÚNICO. - Se mantendrán válidas las aprobaciones a los Planes de Equipamiento emitidas por la Autoridad de Aviación Civil de conformidad con la Circular Obligatoria CO AV 91.2/19, "Que establece las especificaciones de instalación en las aeronaves del Equipo de vigilancia Dependiente Automática-Radiodifusión (ADS-B) OUT".

APÉNDICE "A" NORMATIVO

Formato De Declaratoria De Cumplimiento De La Norma Oficial Mexicana NOM-91/2-SCT3-2022

- A.1. El presente Apéndice Normativo señala la forma y método de elaboración e integración de una declaratoria de cumplimiento con relación a la Norma Oficial Mexicana NOM-91/2-SCT3-2022, la cual deberá considerar la operación particular propuesta del Concesionario, Permisionario u Operador Aéreo y de las características y/o especificaciones de la aeronave. Cada numeral o sección que sean relevantes y aplicables a la operación propuesta, deberá ser identificada y acompañada por una breve descripción, o de preferencia de una referencia específica a algún manual u otro documento como se indica en el inciso b) del numeral 11.4. de la presente Norma Oficial Mexicana; la descripción breve, o referencia según sea el caso, debe describir el método de cumplimiento para cada disposición listada.

- A.2. Si el método preciso de cumplimiento no ha sido desarrollado al momento de la solicitud formal en un proceso de otorgamiento del Certificado de Explotador de Servicios Aéreos (AOC), el cual es sólo para el caso de Concesionarios o Permisionarios, se presentará una declaratoria inicial de cumplimiento y, bastará con indicar la fecha en que esta información será proporcionada a la Autoridad de Aviación Civil, siempre y cuando el tiempo propuesto en que se presente para su cumplimiento, sea dentro de un periodo que abarque después de haber sido practicada la visita de verificación para la evaluación de la conformidad, conforme se indica en el numeral 11.5. de la presente Norma Oficial Mexicana, pero no antes de obtener el dictamen de cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana referida.
- A.3. Si el método preciso de cumplimiento no ha sido desarrollado al momento de la solicitud de un Operador Aéreo, se presentará una declaratoria inicial de cumplimiento y, bastará con indicar la fecha en que esta información será proporcionada a la Autoridad de Aviación Civil, siempre y cuando el tiempo propuesto en que se presente para su cumplimiento, sea dentro de un periodo que abarque después de haber sido practicada la visita de verificación para la evaluación de la conformidad, conforme se indica en el numeral 11.5. de la presente Norma Oficial Mexicana, pero no antes de obtener el dictamen de cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana referida.
- A.4. Los Concesionarios, Permisionarios u Operadores Aéreos deben presentar una declaratoria inicial de cumplimiento si alguno de los requerimientos de la Norma Oficial Mexicana se cumplen de manera parcial o aún no se cumplen y se tiene una fecha en la que la información será proporcionada; al haber presentado toda la documentación y/o cumplir con todas las disposiciones señaladas en esta Norma Oficial Mexicana, se debe presentar la declaratoria final de cumplimiento que señale de manera total el cumplimiento de esta Norma. Para el caso de Permisionarios extranjeros de transporte aéreo que pretendan operar en territorio nacional, deben presentar la declaración final de cumplimiento con todos los numerales aplicables completamente desarrollados.
- A.5. A continuación se tienen algunos ejemplos de cómo manifestar las disposiciones normativas en la declaratoria inicial del cumplimiento.

EJEMPLO 1.

Declaratoria de cumplimiento - Método de cumplimiento no desarrollado al momento de la solicitud.

Norma Oficial Mexicana NOM-91/2-SCT3-2022, numeral 5.3. de los Requerimientos de Uso e Instalación del ADS-B OUT, realización de las operaciones con el equipo ADS-B OUT o con alguno de sus componentes inoperativos.

EJEMPLO 2.

Declaratoria de Cumplimiento - Método de cumplimiento completamente desarrollado.

Norma Oficial Mexicana NOM-91/2-SCT3-2022, numeral 6.1. Requisitos del Funcionamiento del ADS-B OUT instalado que cumpla con la versión 2.

- Se adjunta documentación que acredita la instalación y el requerimiento de funcionamiento del ADS-B OUT versión 2, desde la fabricación de la aeronave (se adjunta lista de equipo instalado al momento de entrega de la aeronave al propietario). Véase Anexo 2 a esta declaratoria.

- A.6. Para efectos de una mejor elaboración de esta declaratoria de cumplimiento por el Concesionario, Permisionario u Operador Aéreo y una ágil revisión por parte de la Autoridad de Aviación Civil, se recomienda presentarla en forma de tabla, la cual se muestra a continuación utilizando los mismos ejemplos:

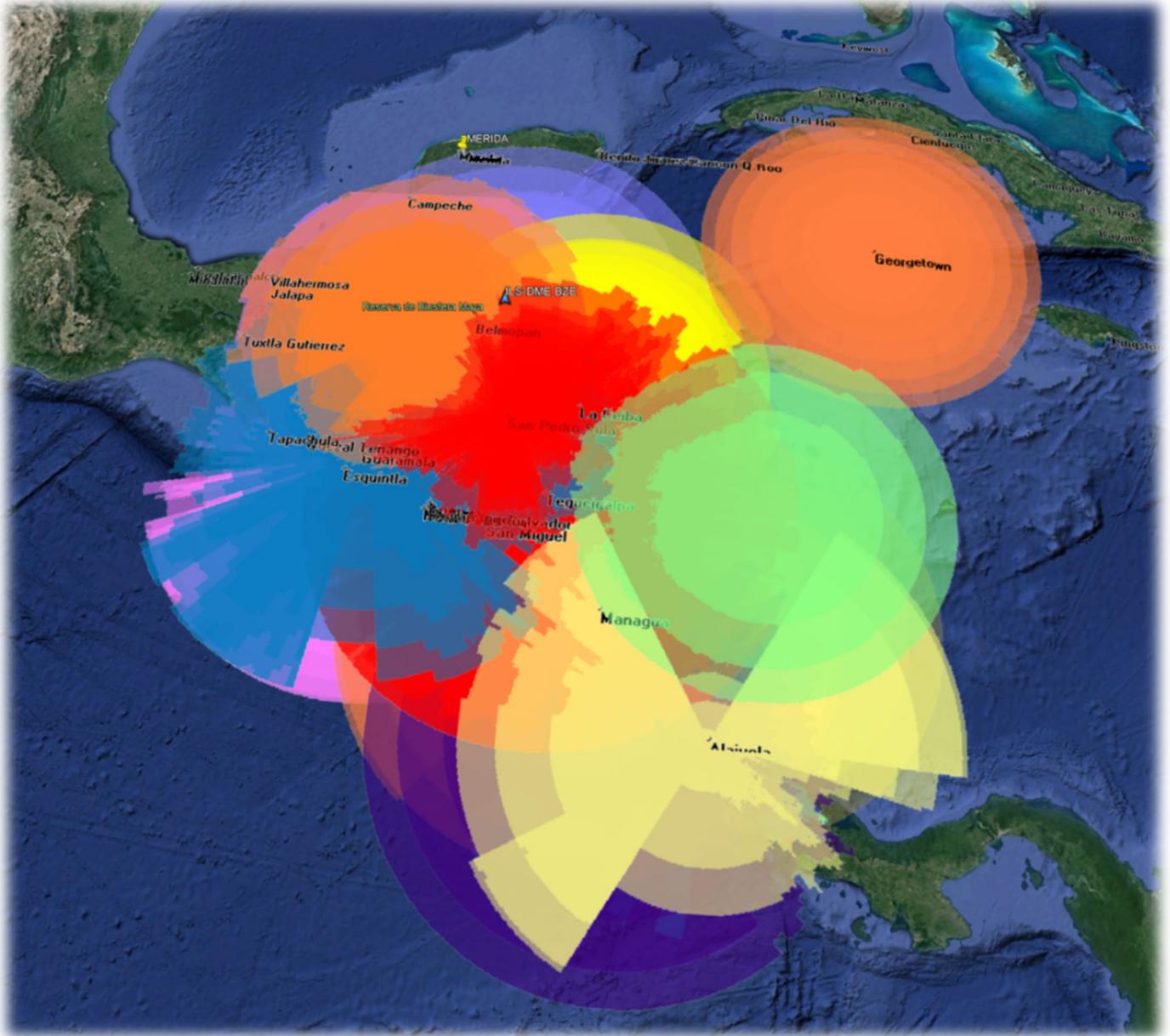
Declaratoria [inicial o final] de cumplimiento Norma Oficial Mexicana NOM-91/2-SCT3-2022.

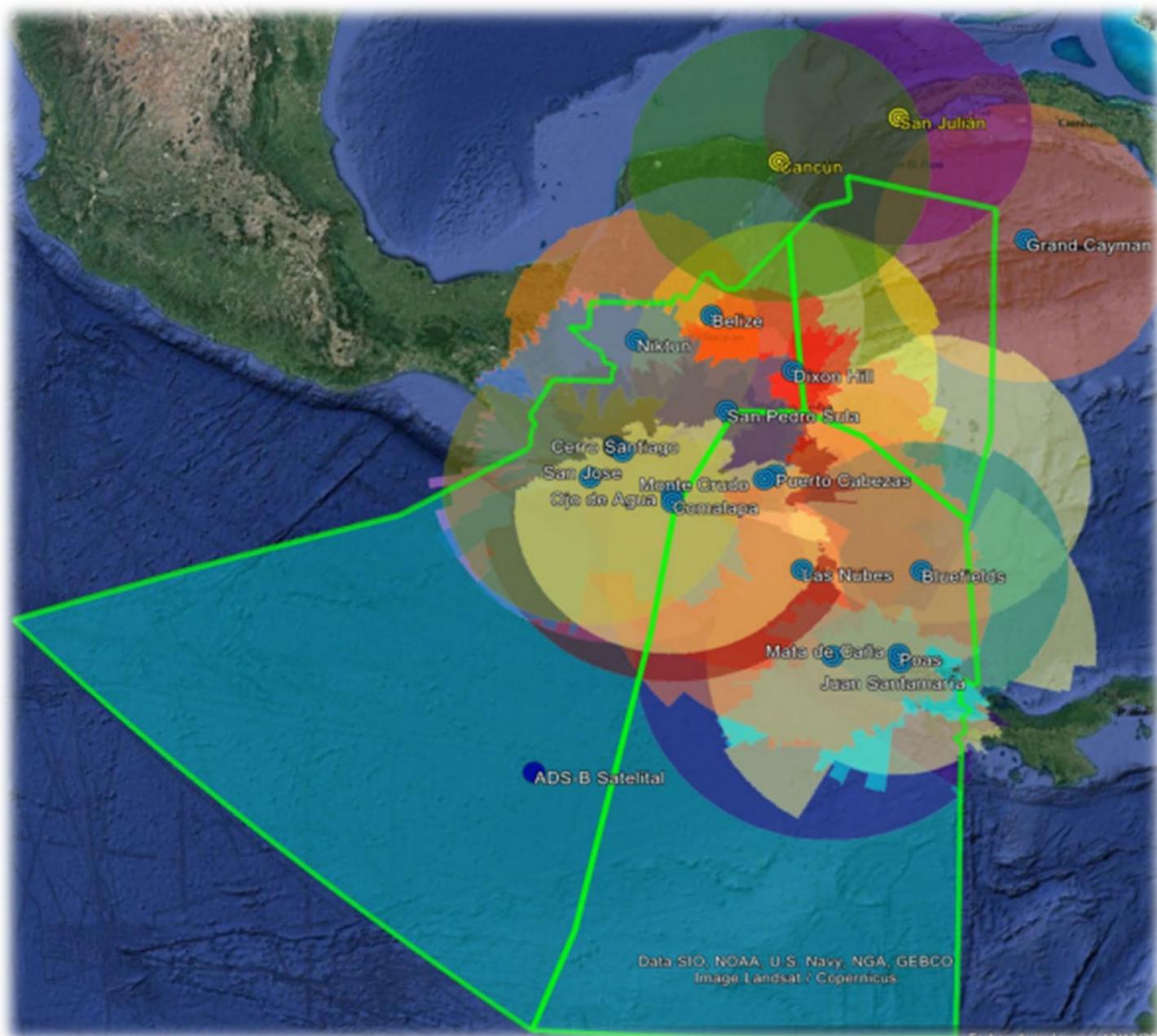
Numeral de la NOM	Método de cumplimiento	Descripción del cumplimiento
5.1. Requerimientos de Uso e Instalación del ADS-B OUT	No desarrollado al momento de la solicitud [solicitud formal de AOC] [evaluación de conformidad de operador aéreo]	- Estos requerimientos están actualmente en desarrollo y se someterán para su consideración en (indicar la fecha)
6.1. Requisitos del Funcionamiento del ADS-B OUT	Completamente desarrollado	- Aprobación operacional del ADS-B OUT de fecha 07 de febrero de 2018, según oficio anexo de referencia (indicar número de Oficio), de fecha (indicar la fecha del Oficio); Se adjunta documentación que acredita la instalación y el requerimiento de funcionamiento del ADS-B OUT versión 2, desde la fabricación de la aeronave (se adjunta lista de equipo instalado al momento de entrega de la aeronave al propietario). Véase Anexo 2 a esta declaratoria.

APÉNDICE D

GRAFICOS DE COBERTURA DE VIGILANCIA

1. Centro América y COCESNA

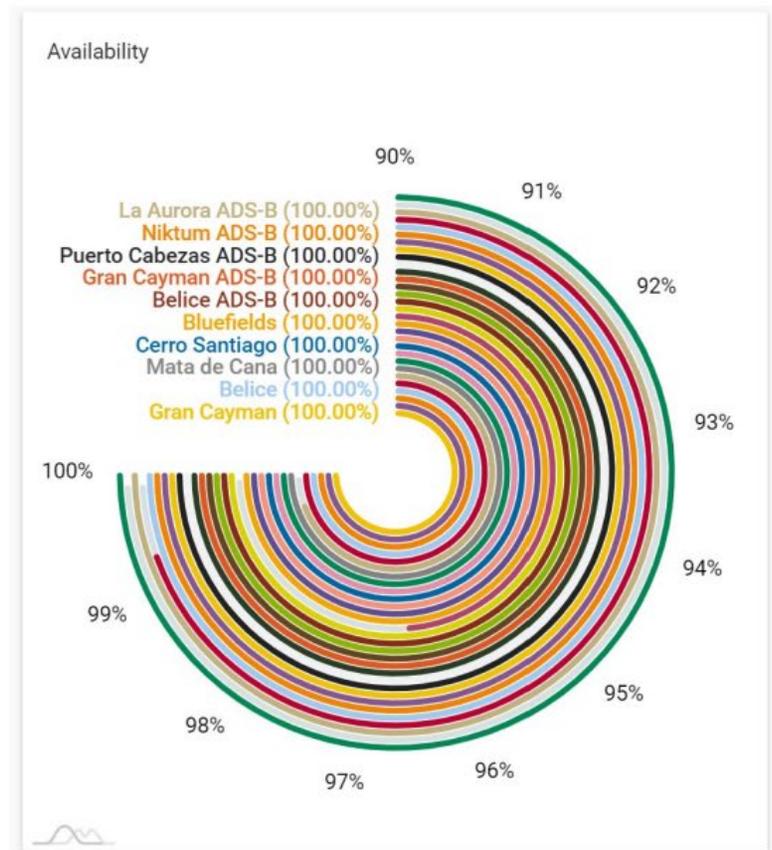
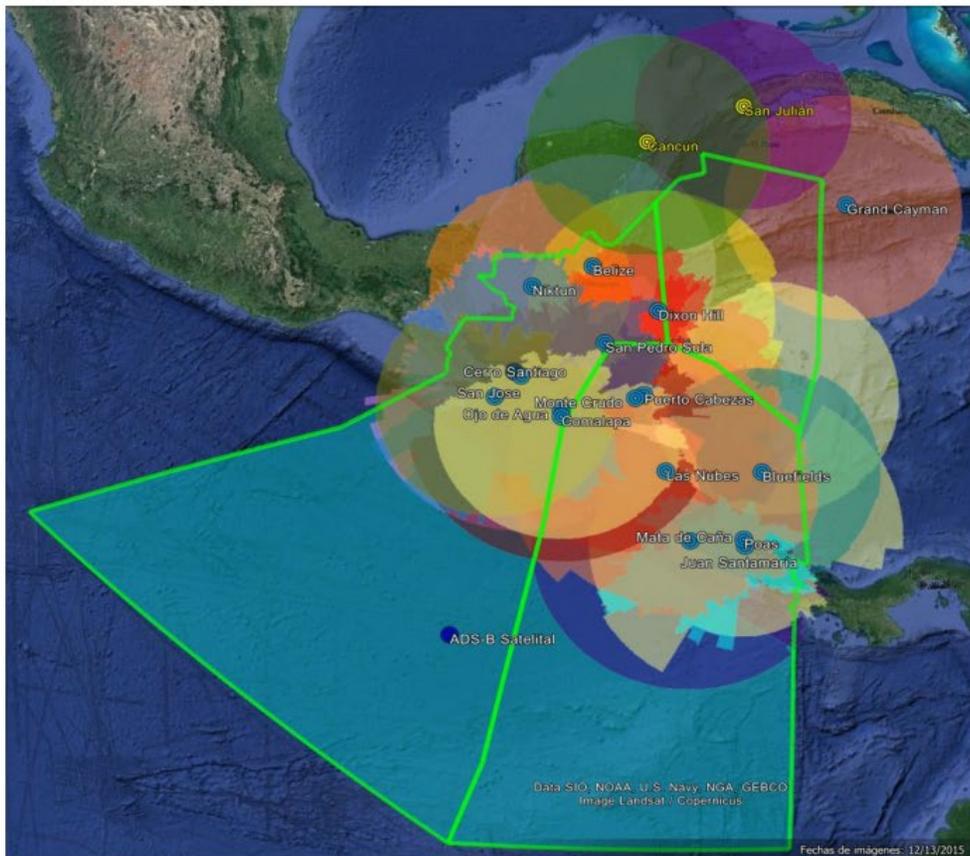






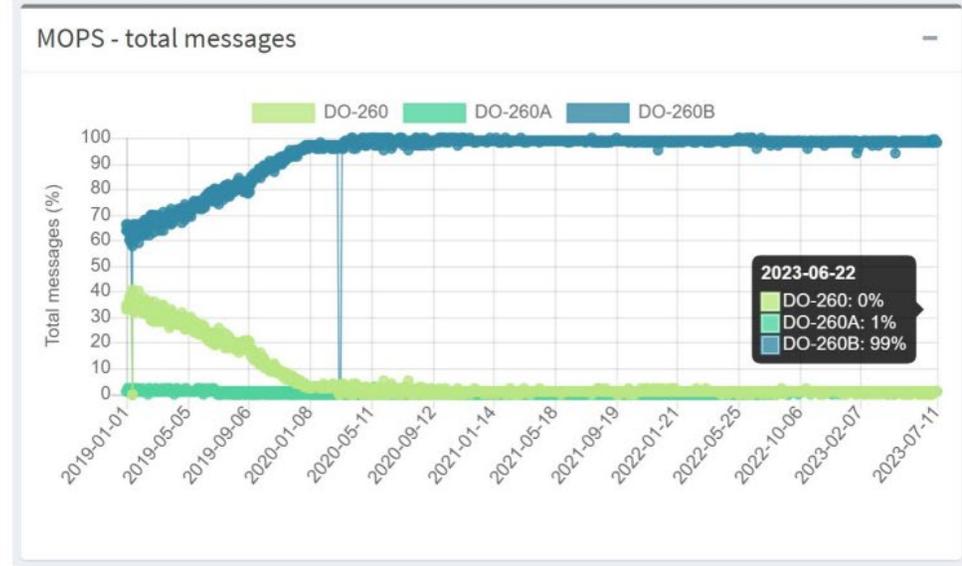
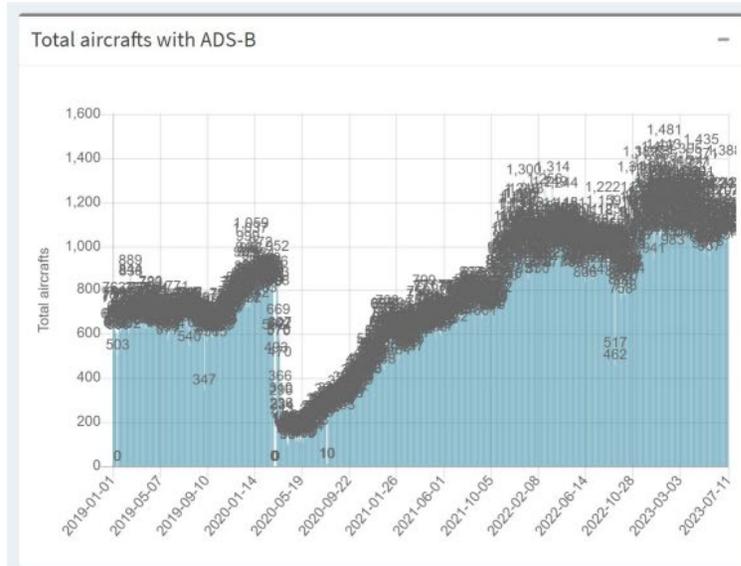
Habilitadores: Sistemas de Vigilancia Aeronáutica

Aseguramiento de Prestaciones de los sistemas





Habilitadores: Aviónica Sistema de monitoreo de datos ADS-B

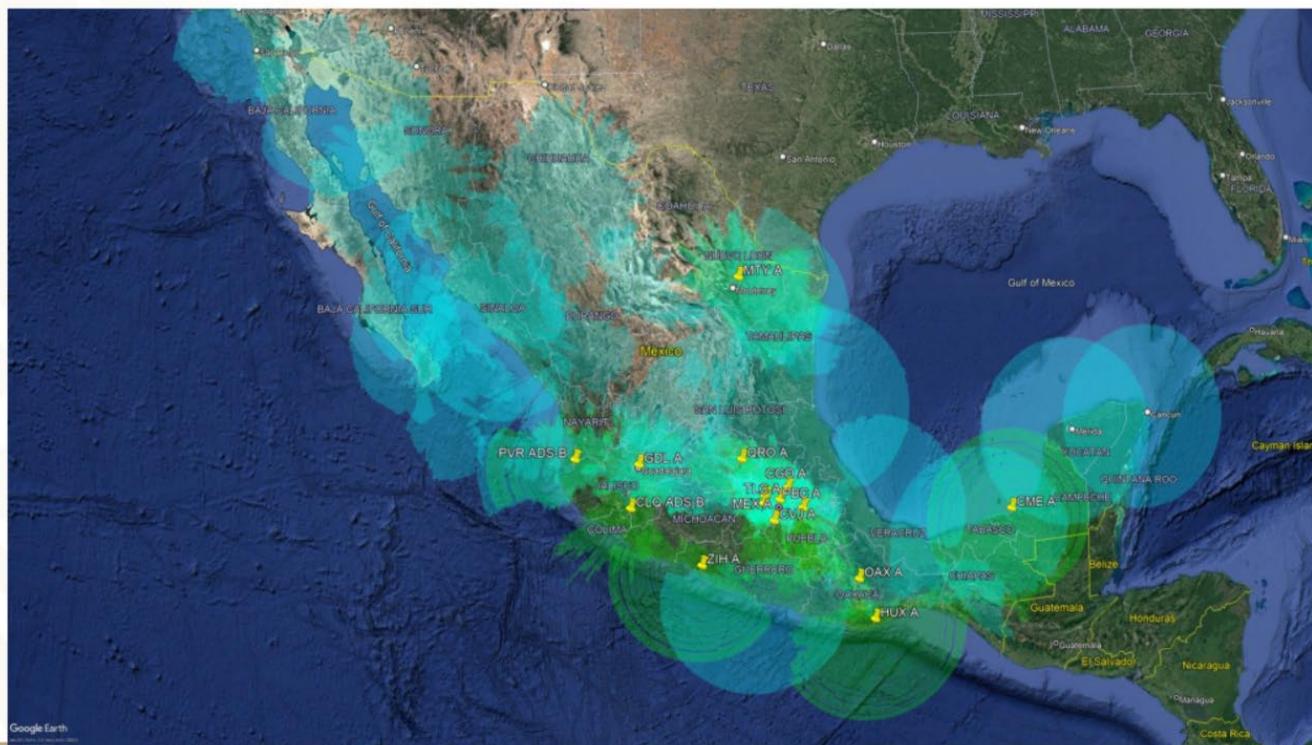


Nota: La región Centroamericana ha monitoreado que la capacidad de las aeronaves que cruzan su FIR está capacitada en el 65% en la versión DO-826B. en cuanto a su aviónica; En ese sentido en cuanto a la tecnología de las aeronaves están capacitadas para el uso del ADS-B;

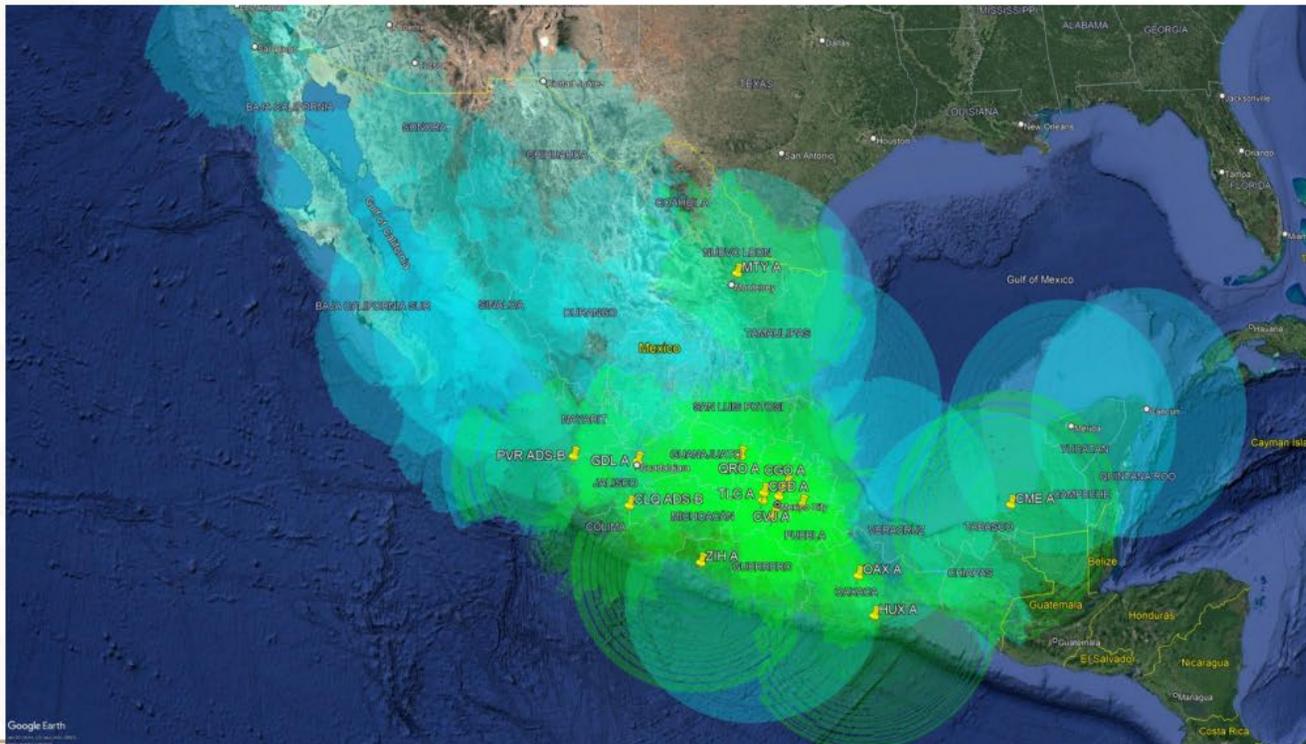
2. México



Coberturas teóricas de los sistemas radar y ADS-B (FL150)



Coberturas teóricas de los sistemas radar y ADS-B (FL300)



Nota: Según las últimas estadísticas presentadas por México, las aeronaves en su espacio aéreo están capacitadas en un 95% para el uso del ADS-B.