



OACI

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

NOTA DE ESTUDIO

NACC/WG/AGA/TF/4 — NE/14

12/08/26

**Cuarta Reunión del Grupo de Trabajo de Implementación de Aeródromos y Ayudas Terrestres (AGA)
del Grupo de Trabajo de Norteamérica, Centroamérica y Caribe (NACC/WG) (NACC/WG/AGA/TF/4)**

Fase virtual: 30 junio al 19 de agosto 2026

Ciudad de México, México, 19 - 21 agosto 2026

**Cuestión 4 del
Orden del Día:**

Provisión de AGA/AOP en la Región NACC

4.3 Operaciones y Resiliencia en Aeródromos

**Información y requisitos de los aeródromos para el desarrollo de una Red Operativa Mínima (MON)
para la Resiliencia del GNSS en la región CAR)**

(Presentada por la Secretaría)

RESUMEN EJECUTIVO

Esta Nota de Estudio presenta la información y coordinación requeridas por parte de las autoridades de aeródromos, operadores aeroportuarios, proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP), Estados y otros actores para apoyar el desarrollo de una Red Operativa Mínima (MON) para la resiliencia del Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) en la región del Caribe (CAR). El CAR MON propuesto está destinado a proporcionar una capacidad regional de contingencia que apoye la continuación y recuperación segura de las operaciones aéreas durante interferencias o interrupciones GNSS. Su desarrollo requiere no solo una evaluación de ayudas a la navegación convencionales (NAVAID), sino también la identificación de los aeropuertos que deben permanecer operativos durante interrupciones del GNSS, sus capacidades disponibles de aproximación y aterrizaje instrumental, características del tráfico, capacidad operativa, funciones de aeropuertos alternativos, equipamiento de aeronaves, dependencias de infraestructuras y arreglos de contingencia.

Por ello, esta Nota de Estudio propone que el NACC/WG/AGA/TF apoyen la recopilación y validación de información relacionada con aeródromos necesaria para el estudio CAR MON y coordinen este trabajo con CNS, ATM, AIM, operadores de aeronaves y otros actores relevantes.

Acción:	La acción de la reunión se indica en el párrafo 5
Metas Estratégicas:	• Todos los vuelos son seguros y protegido • La aviación brinda movilidad fluida, accesible y confiable para todo el mundo • Ningún País se Queda Atrás

1. Introducción

1.1 La Región CAR ha evolucionado progresivamente hacia operaciones de Navegación Basada en el Rendimiento (PBN), con una dependencia creciente del GNSS como principal fuente de posicionamiento y navegación. Aunque el GNSS ofrece beneficios operativos significativos, sus señales siguen siendo vulnerables a la interferencia de radiofrecuencia (RFI), incluyendo interferencias y suplantaciones intencionadas, interferencias no intencionadas y otros eventos capaces de degradar o interrumpir la navegación basada en GNSS.

1.2 Para fortalecer la resiliencia regional de la navegación, la NACC de la OACI ha propuesto el desarrollo de una Red Operativa Mínima (MON) para la Resiliencia GNSS en la región de la CAR. El objetivo es desarrollar una propuesta técnica que apoye la navegación aérea segura y continua durante interferencias o interrupciones GNSS y que fortalezca la resiliencia de la infraestructura regional del CNS.

1.3 Se espera que el proyecto evalúe la dependencia regional del GNSS, establezca un inventario de NAVAID convencionales, analice escenarios de riesgo de interferencia GNSS, desarrolle el diseño conceptual de un MON regional de la CAR, identifique los requisitos de infraestructura de la MON y establezca una hoja de ruta regional para la implementación.

1.4 Un MON no debe entenderse como un sustituto del GNSS ni como una infraestructura destinada a reproducir toda la capacidad disponible durante las operaciones normales de GNSS. Más bien, es una capacidad de recuperación y contingencia independiente del GNSS, diseñada para mantener un nivel adecuado de operaciones seguras durante una interrupción.

1.5 Aunque el MON tiene un componente significativo del SNC, su desarrollo no puede llevarse a cabo únicamente como un ejercicio de infraestructura de navegación. El diseño del MON debe tener en cuenta el espacio aéreo, el equipamiento de aeronaves, la infraestructura de navegación, los procedimientos de vuelo por instrumentos, los aeropuertos y los requisitos operativos. Esto requiere una estrecha coordinación entre AGA, CNS, ATM, AIM, operadores de aeronaves, diseñadores de procedimientos y otros interesados. Los aeropuertos tienen un papel importante porque el MON regional debe determinar dónde las aeronaves pueden continuar con seguridad una aproximación y aterrizaje, recuperarse o desviarse tras una interrupción del GNSS.

2. Análisis

2.1 *Papel de los aeródromos en el MON Regional de CAR*

2.1.1 Un MON regional debe proporcionar más que la continuidad de navegación en ruta. Debe permitir en última instancia que las aeronaves afectadas por una interrupción del GNSS continúen con seguridad, abandonen la zona afectada, desvíen cuando sea necesario y aterricen en un aeródromo adecuado.

2.1.2 La planificación MON debe abarcar tanto operaciones en ruta como de aproximación, asegurando que los NAVAID convencionales puedan apoyar los servicios necesarios durante las interrupciones del GNSS. En consecuencia, uno de los resultados clave del estudio CAR MON debería ser la identificación de una red de aeródromos que puedan apoyar la recuperación segura de aeronaves durante interrupciones regionales o localizadas del GNSS.

2.1.3 La experiencia internacional demuestra la importancia de este componente aeroportuario. Por ejemplo, el concepto MON de Estados Unidos está destinado, entre otros objetivos, a permitir que las aeronaves se recuperen de forma segura a aeropuertos designados como MON durante las interrupciones del GNSS. El ejemplo francés va más allá al considerar no solo los aeropuertos que forman parte de un ILS MON, sino también aeródromos adicionales que podrían ser necesarios para acomodar el tráfico desviado si la capacidad de aparcamiento en los aeropuertos principales del MON se satura.

2.1.4 Esta consideración es especialmente relevante para la Región CAR debido a su geografía. Los Estados y Territorios Insulares, las limitadas alternativas aeroportuarias, las áreas oceánicas significativas y las diferencias en la infraestructura aeroportuaria significan que la idoneidad de un aeropuerto como parte de un MON regional no puede evaluarse exclusivamente por la presencia de un VOR, DME o ILS. Se requiere una evaluación operativa aeroportuaria más amplia.

2.2 *Información requerida de aeropuertos y Estados*

2.2.1 Para apoyar el desarrollo del MON Regional CAR, la Secretaría considera que los Estados, operadores aeroportuarios y ANSP deberían proporcionar un conjunto de datos estandarizado para cada aeropuerto internacional y para otros aeródromos que puedan desempeñar una función de contingencia o alternativa. En el **Apéndice A**, proporciona la información necesaria de los aeropuertos.

2.3 *Capacidad de aproximación y aterrizaje por instrumentos*

2.3.1 Se debe prestar especial atención a los aeropuertos donde todas o la mayoría de las aproximaciones por instrumentos dependen del GNSS. Los aeropuertos cuyos enfoques se basan en GNSS pueden experimentar graves impactos operativos durante una caída de GNSS. También reconoce el papel de resiliencia continuo de los ILS, especialmente en operaciones de baja visibilidad.

2.3.2 Por tanto, los Estados deben identificar, para cada aeropuerto relevante:

- qué pistas tienen aproximaciones dependientes del GNSS;
- qué pistas tienen aproximaciones independientes del GNSS;
- si el ILS sigue operativo y su categoría;
- si VOR/DME u otros procedimientos convencionales siguen disponibles;
- qué procedimientos dejarían de estar disponibles inmediatamente tras una caída del GNSS;
- si los procedimientos de aproximación perdida tienen dependencias GNSS; y
- qué capacidad mínima de aproximación debe mantenerse para apoyar las operaciones de contingencia.

2.3.3 Este análisis es esencial porque la presencia de un ILS por sí sola no establece necesariamente una capacidad completa de recuperación independiente del GNSS. Debe considerarse todo el procedimiento, incluyendo la aproximación frustrada y la infraestructura de navegación de apoyo.

2.4 *Identificación de posibles aeropuertos CAR MON*

2.4.1 Según la información recopilada, el estudio CAR MON debería clasificar los aeropuertos según su posible función durante las operaciones de contingencia GNSS. Una posible clasificación para análisis posteriores podría incluir:

- Categoría A – Aeropuertos MON Principales
Aeródromos considerados esenciales para la continuidad de las operaciones regionales y capaces de proporcionar capacidad de aproximación y aterrizaje independientes del GNSS.
- Categoría B – Recuperación MON/Aeropuertos alternativos:
Aeródromos capaces de recibir aeronaves desviadas y proporcionar la capacidad adecuada de recuperación durante interrupciones GNSS.
- Categoría C – Aeropuertos Dependientes de GNSS:
Aeródromos donde las operaciones por instrumentos dependen sustancialmente del GNSS y donde serían necesarias alternativas de contingencia.
- Categoría D – Aeródromos de apoyo:
Aeródromos que pueden proporcionar capacidad adicional de contingencia regional según la ubicación geográfica, la infraestructura disponible o los requisitos operativos.

2.5 *Tráfico y equipamiento de aeronaves*

2.5.1 La planificación MON debe considerar el tipo y volumen de tráfico y las capacidades de navegación de las aeronaves que operan en cada aeropuerto. Esta información es necesaria para determinar si DME/DME, VOR/DME u otras capacidades convencionales de navegación pueden apoyar eficazmente las operaciones de contingencia durante interrupciones de GNSS.

2.6 *Capacidad del aeropuerto durante una interrupción del GNSS*

2.6.1 Los posibles aeropuertos MON deben evaluarse no solo por su capacidad de navegación, sino también por su capacidad para recibir tráfico desviado. Se deben considerar la capacidad de la pista, la disponibilidad de plataformas y aparcamiento, el combustible, el manejo en tierra y otras limitaciones operativas, especialmente durante interrupciones a gran escala del GNSS.

2.7 *Consideraciones transfronterizas y regionales*

2.7.1 El CAR MON debería desarrollarse como una red regional. Los Estados deberían considerar el uso de NAVAID y aeropuertos en Estados vecinos donde esto mejore la cobertura de contingencias, la continuidad operativa y la eficiencia de costes, apoyados cuando sea necesario por acuerdos bilaterales o regionales.

2.8 *Protección de los NAVAID críticos e infraestructuras aeroportuarias*

2.8.1 Los Estados deben identificar los NAVAID y la infraestructura aeroportuaria que sean esenciales para mantener las operaciones durante las interrupciones del GNSS. Cualquier reemplazo, modernización o desmantelamiento planificado debe tener en cuenta los requisitos de la MON y el posible impacto en rutas, procedimientos y accesibilidad aeroportuaria.

3. Conclusiones

3.1 El MON Regional de la RCA requiere una participación coordinada de AGA, CNS, ATM, AIM, operadores aeroportuarios, ANSP, diseñadores de procedimientos y operadores de aeronaves. La información aeroportuaria es esencial para determinar qué aeródromos pueden apoyar la recuperación, desvío y operación continuada durante interrupciones de GNSS, así como para identificar brechas regionales en infraestructura.

4. Recomendaciones

4.1 La AGA/TF debe apoyar un proceso regional estandarizado de recopilación de datos que cubra infraestructura aeroportuaria, aproximaciones instrumentales, dependencia del GNSS, NAVAID convencionales, tráfico, equipamiento de aeronaves, capacidad de contingencia y planes futuros de infraestructura. Los estados también deberían identificar aeropuertos que puedan servir como aeropuertos MON primarios o alternativos

5. Acciones sugeridas

5.1 Se invita a la Reunión para apoyar la iniciativa CAR MON y propone la siguiente conclusión:

CONCLUSIÓN PROVISIONAL ACRÓNIMO/XX	
CONCLUSIÓN PROVISIONAL NACC/WG/AGA/TF/4/XX — PROVISIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE AERÓDROMOS PARA EL DESARROLLO DE LA RED OPERATIVA REGIONAL MÍNIMA DE CAR (MON)	
Que: Que, para apoyar el desarrollo de una Red Operativa Regional Mínima (MON) armonizada de CAR para la resiliencia del GNSS, los Estados y Territorios de CAR, en coordinación con los operadores aeroportuarios y los ANSP: a) proporcionar a la NACC de la OACI la información requerida sobre infraestructura aeroportuaria, capacidades de aproximación y aterrizaje por instrumentos, dependencia del GNSS, NAVAID convencionales, tráfico, capacidad operativa, capacidad de aeropuerto alternativo, acuerdos de contingencia y planes futuros de infraestructura; b) identificar aeropuertos donde deben mantenerse las operaciones de aproximación y aterrizaje durante las interrupciones del GNSS e identificar la infraestructura y los procedimientos independientes del GNSS que respaldan esas operaciones; c) identificar aeropuertos cuyas operaciones instrumentales dependen sustancialmente del GNSS y de las correspondientes lagunas de contingencia;	Impacto esperado: ☐ Político / Global ☒ Inter-regional ☐ Económico ☐ Medio ambiente ☒ Operacional/Técnico

d) validar la información en coordinación con AGA, CNS, ATM, AIM, diseño de procedimientos de PBN y partes interesadas de operadores de aeronaves; y e) apoyar a la NACC de la OACI en la consolidación de esta información para la evaluación técnica, diseño conceptual e implementación de la MON Regional de CAR.	
Porqué: Proporcionar la información operativa y de aeródromos necesaria para determinar qué aeropuertos e infraestructuras de navegación deben formar parte del MON Regional de CAR y garantizar la recuperación, desvío y continuidad seguras de las operaciones de aeronaves durante interferencias o interrupciones GNSS.	
Cuando: 30 de octubre de 2026	Estatus: ☐ Válida / ☐ Reemplazada / ☐ Finalizada
Quién: ☒ Estadoss ☒ ICAO ☐ Otro:	Todos los Estados y Territorios CAR

— — — — —

Apéndice A

PROVISIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE AERÓDROMOS PARA EL DESARROLLO DE LA RED OPERATIVA REGIONAL MÍNIMA DE LA RCA (MON)

Este Apéndice proporciona el marco propuesto para recopilar y validar la información sobre aeródromos necesaria para apoyar el desarrollo de la Red Operativa Mínima Regional (MON) de CAR para la resiliencia del GNSS. Su objetivo es guiar a los Estados y Territorios de la RCA, en coordinación con los operadores aeroportuarios, los ANSP y los actores relevantes del CNS, ATM y AIM, en la identificación de aeropuertos capaces de apoyar operaciones continuas de aproximación, aterrizaje, recuperación y desviación durante interrupciones del GNSS.

La información recopilada debe cubrir la infraestructura aeroportuaria, procedimientos de instrumentación, capacidades de navegación convencional, características del tráfico, equipamiento de aeronaves, capacidad operativa, acuerdos de contingencia y vulnerabilidades identificadas en infraestructura u operativas. Una vez validada, esta información será enviada a la OACI NACC para su incorporación al análisis técnico regional y al desarrollo del propuesto CAR MON.

Área	Información Requerida
1. Identificación del aeropuerto	Estado/Territorio; nombre del aeropuerto; Indicador de ubicación de la OACI; coordenadas/elevación; operador aeroportuario; ANSP; Horario de funcionamiento
2. Infraestructura de pista	Designaciones de pistas; dimensiones de la pista; distancias declaradas; restricciones operativas; disponibilidad en pista; Limitaciones relevantes para aeronaves esperadas durante operaciones de contingencia
3. Capacidad de aproximación instrumental	Disponible ILS CAT I/II/III, LOC, VOR/DME, VOR, RNP APCH, RNP AR, GBAS/GLS y otros procedimientos de aproximación instrumental
4. Dependencia del GNSS	Identificación de aproximaciones, llegadas, salidas y otras operaciones aeroportuarias que dependen principal o exclusivamente del GNSS
5. Aproximaciones independientes del GNSS	Identificación de pistas con capacidad de aproximación/aterrizaje instrumental que puedan permanecer disponibles tras la pérdida del GNSS
6. NAVAID convencionales	VOR, DME, VOR/DME, ILS/DME, NDB u otras instalaciones relevantes que apoyan el aeropuerto; ubicación; propiedad; cobertura; Estado operativo
7. Fiabilidad de NAVAID	Disponibilidad, redundancia, arreglos de mantenimiento, estado de inspección de vuelo y limitaciones conocidas
8. Información de tráfico	Movimientos anuales; tráfico en horas punta; Movimientos IFR; categorías/tipos principales de aeronaves; operaciones comerciales programadas; Actividad de carga y GA
9. Equipamiento de aeronaves	En la medida disponible, información sobre capacidades típicas de aeronaves como DME/DME, VOR/DME, INS/IRS y capacidades relevantes de PBN
10. Capacidad del aeropuerto	Capacidad para recibir aeronaves desviadas; limitaciones de la plataforma/estacionamiento; restricciones terminales; disponibilidad de combustible; Consideraciones sobre el manejo en tierra

Área	Información Requerida
11. Rol alternativo en aeropuerto	Funciones alternativas designadas actualmente y capacidad potencial para servir como aeropuerto de recuperación/desviación MON
12. Procedimientos de contingencia	Procedimientos existentes en aeropuertos/ANSP para degradación o pérdida de GNSS, incluyendo aproximación, aterrizaje, desvío y recuperación
13. Historial de interferencias GNSS	RFI conocidas, eventos de interferencia o suplantación que afectan a las operaciones aeroportuarias y cualquier consecuencia operativa
14. Planes futuros de infraestructuras	Instalación, reemplazo, modernización o desmantelamiento planificado de ILS, VOR, DME, NDB, GBAS u otra infraestructura de navegación
15. Dependencias	Identificación de procedimientos aeroportuarios dependientes de NAVAID específicos, incluyendo instalaciones situadas fuera del aeropuerto o en otro Estado
16. Criticidad	Evaluación de la criticidad del Estado/aeropuerto sobre si el aeropuerto debe mantener operaciones durante una interrupción localizada o regional del GNSS y el nivel mínimo operativo requerido