

IMPLANTACIÓN DE LA NAVEGACIÓN BASADA EN LA PERFORMANCE (PBN) EN EL ESPACIO AÉREO PERUANO

Nota.- La presente AIC reemplaza y cancela a la AIC 03/11 del 22 de Setiembre del 2011 y la 03/10 del 15 de Febrero del 2010.

1 GENERALIDADES

1.1 PROPÓSITO

La presente Circular de Información Aeronáutica (AIC) tiene como objetivo difundir el concepto de navegación basada en la performance (PBN) en el espacio aéreo peruano, así como los procedimientos generales y específicos a seguir por los pilotos al mando y unidades ATS del proveedor de servicios de navegación aérea, CORPAC S.A.

1.2 ALCANCE

La presente AIC se aplica a todos los explotadores de aeronaves y dependencias ATS que pueden utilizar la navegación de área (RNAV) y/o performance de navegación requerida (RNP) en el espacio aéreo peruano.

1.3 ABREVIATURAS

ATS	Servicios de Tránsito Aéreo
ATS/RO	Grupo regional de optimización de rutas
ATC	Control de Tránsito Aéreo
CCO	Operación de Ascenso Continuo
CDO	Operación de Descenso Continuo
CFIT	Vuelo Controlado Contra el Terreno
CO2	Dióxido de Carbono
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil del Perú
DME	Equipo radiotelemétrico
FIR	Región de Información de Vuelo
FPL	Plan de Vuelo Presentado
GNSS	Sistema Mundial de Navegación por Satélite
ILS	Sistema de aterrizaje por Instrumentos
IRU	Unidad de referencia inercial
LNAV	Navegación Lateral
NDB	Radiofaro no direccional
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
PBN	Navegación Basada en la Performance
RNAV	Navegación de Área
RNP	Performance de Navegación Requerida
RPL	Plan de Vuelo repetitivo
SID	Salida Normalizada por Instrumentos
STAR	Llegada Normalizada por Instrumentos
SRVSOP	Sistema Regional Sudamericano de Vigilancia de la Seguridad Operacional - OACI

TMA	Área de Control Terminal
VNAV	Navegación Vertical
VOR	Radiofaro Omnidireccional VHF

2. IMPLEMENTACIÓN OPERACIONAL PBN

- 2.1 La OACI ha elaborado una serie de actividades dirigidas a la implementación del sistema ATM Global, con el fin de satisfacer las necesidades relacionadas con el crecimiento del tránsito aéreo, armonización global y la interoperabilidad.
- 2.2 La armonización y la interoperabilidad buscan la homogeneidad de los equipos que pueden satisfacer los requisitos establecidos para la navegación aérea, garantizando la seguridad, eficiencia y regularidad de las operaciones aéreas.
- 2.3 En este contexto, la DGAC ha decidido impulsar un Programa de reorganización del espacio aéreo e implantación de la navegación basada en performance denominado PROESA/PBN, iniciativa que se alinea con la publicación del Documento 9992 OACI "Manual del uso del PBN en el diseño de espacio aéreo", donde se plantea una metodología ágil para la puesta en marcha de un espacio PBN, a través de 4 fases subdivididas en 17 actividades.
- 2.4 El programa PROESA/PBN considera la participación y compromiso de CORPAC S.A. así como de toda la comunidad ATM y la industria nacional, organismos internacionales, gremios profesionales y usuarios en general.
- 2.5 Esta reorganización debe ser concordante y armonizada con las iniciativas de mejora en las rutas regionales, actualmente en progreso (Grupo Regional ATS/RO de OACI), y a la vez permitir el avance, en el corto plazo, de las operaciones de descenso/ascenso continuo (CDO/CCO).
- 2.6 Por todo lo antes expuesto, el Programa PROESA tiene el propósito de aplicar, en varias etapas, el concepto PBN al espacio aéreo de la FIR LIMA. Este nuevo espacio aéreo debe entenderse como un sistema que integra múltiples elementos que interactúan dando como resultado un determinado desempeño, lo cual a su vez se vincula de manera específica con aspectos de eficiencia y seguridad operacional que son intrínsecos al suministro de los servicios de tránsito aéreo, a la navegación aérea y a la ejecución de procedimientos de vuelo.

3. CONCEPTO DE LA NAVEGACIÓN BASADA EN LA PERFORMANCE

- 3.1 La navegación basada en performance (o desempeño) especifica los requisitos de performance del sistema RNAV para las aeronaves que operan en una ruta ATS, en un procedimiento de aproximación por instrumentos o en un espacio aéreo designado.
- 3.2 Los requisitos de performance están definidos en términos de exactitud, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad necesarias para la operación propuesta en el contexto de un determinado concepto de espacio aéreo. Los requisitos de rendimiento están identificados en las especificaciones de navegación, que identifican los sensores y equipos que se pueden utilizar para satisfacer tales requisitos.
- 3.3 Una especificación para la navegación es una especificación RNP o bien una especificación RNAV. Una especificación RNP incluye el requisito de vigilancia y alerta de la performance de a bordo y se designa como RNP "X", donde "X" es el valor de precisión asociado con el rendimiento de navegación. Una especificación RNAV no incluye el requisito de vigilancia y alerta de la performance de abordaje y, de la misma manera, se designa como RNAV "X".

- 3.4 Dado que para cada especificación para la navegación se definen requisitos funcionales y de performance específicos, una aeronave aprobada para una especificación RNP no está automáticamente aprobada para todas las especificaciones RNAV. Del mismo modo, una aeronave aprobada para una especificación RNP o RNAV que tiene un requisito de precisión estricto (p. ej., especificación RNP 0,3) no está automáticamente aprobada para una especificación para la navegación que tenga un requisito de precisión *menos* estricto (p. ej., RNP 4).
- 3.5 El PBN depende de:
- a) La instalación en la aeronave del sistema RNAV, que será aprobado para cumplir los requisitos de rendimiento funcional y de navegación especificados para RNAV y / o las operaciones RNP en un espacio aéreo en particular;
 - b) El cumplimiento de la tripulación de vuelo de los requisitos operacionales establecidos por la DGAC;
 - c) Un concepto definido de espacio aéreo, que incluya operaciones RNAV y / o RNP; y
 - d) la disponibilidad de una infraestructura adecuada de ayudas a la navegación aérea.
- 3.6 Los principales beneficios de la PBN son los siguientes:
- a) Aumento de la seguridad operacional del espacio aéreo a través de la implementación de procedimientos de descenso continuo y estabilizado con guía vertical, lo que permite una reducción significativa de casos de vuelo controlado contra el terreno (CFIT);
 - b) Reducción del consumo de combustible mediante la implementación de trayectorias de vuelo óptimas, independientes a las ayudas para la navegación aérea basadas en tierra.
 - c) El aprovechamiento de la capacidad RNAV y/o RNP ya instalada en un porcentaje significativo de la flota de aeronaves que vuelan en el espacio aéreo de la FIR Lima;
 - d) Optimización de los aeropuertos y de las trayectorias de llegadas en todas las condiciones climáticas, lo que hace posible evitar condiciones críticas del terreno a través de la utilización de trayectorias RNAV y/o RNP y dando como resultado la reducción de los mínimos operacionales de techo y visibilidad.
 - e) Implementación de trayectorias de aproximación, salida y llegada más precisas que reduzcan dispersión y proporcionar flujos de tránsito más predecibles;
 - f) Reducción de las demoras en los espacios aéreos de alta densidad y aeropuertos a través de un aumento de la capacidad ATC y aeroportuaria, proporcionada por la implantación de rutas paralelas y nuevos puntos de llegada y salida en las áreas terminales;
 - g) Disminución de la carga de trabajo del ATC y del piloto, teniendo en cuenta que el uso de trayectorias RNAV y/o RNP reducirá la necesidad de guía vectorial radar y, por lo tanto, el tiempo dedicado a las comunicaciones piloto – controlador; y

- h) menor impacto en el medio ambiente al reducir las emisiones de CO2 a través de procedimientos con menor distancia recorrida y la reducción de las emisiones de ruido por medio de trayectorias de aeronaves en perfiles de descenso / ascenso óptimos y diseño de procedimientos en áreas despobladas.
- 3.7 El Manual PBN de la OACI (PBN) (Doc. 9613) establece varias especificaciones de navegación que se pueden aplicar a nivel mundial.
- 3.8 Salvo los casos descritos más adelante en 4.4 y 5.4, los procedimientos de navegación aérea que se mencionan en esta AIC sólo serán ejecutados por los operadores y aeronaves aprobadas por el Estado de matrícula/operador, según corresponda. El proceso de aprobación de operadores con AOC peruano se realiza ante la DGAC.
- 3.9 El uso de las especificaciones de navegación y sistemas de navegación descrita en esta AIC debe seguir las restricciones o limitaciones prescritas para la aprobación de aeronaves y operadores expedida por la DGAC.

4 PROCEDIMIENTOS EN SEGMENTO DE RUTA

- 4.1 Considerando las características del tránsito aéreo en la región de América del Sur y en nuestro país, para operaciones en ruta continentales, teniendo en cuenta los requisitos para la aprobación de aeronaves y operadores, todas las rutas RNAV superiores e inferiores en el espacio continental de la FIR Lima están designadas con especificación de navegación RNAV 5.

Nota.- En la FIR de Lima se están manteniendo rutas ATS y procedimientos de vuelo que se apoyan en radioayudas basadas en tierra, denominadas 'convencionales'. Por ende, dicho espacio aéreo debe considerarse en transición dado que en los próximos años evolucionará progresivamente hacia los procedimientos PBN hasta su implantación total. Esto conllevará, eventualmente, al retiro o desactivación de radioayudas NDB o VOR.

- 4.2 Todas las rutas RNAV superiores e inferiores en el espacio oceánico de la FIR Lima están designadas con especificación de navegación RNAV10 / RNP10. (Ver AIP PERÚ sección ENR 3.3 Rutas de Navegación de Área (RNAV) para el espacio aéreo inferior y superior).
- 4.3 En el espacio aéreo superior, por encima de FL245, solamente serán autorizados a operar en las rutas RNAV continentales y oceánicas de la FIR Lima, los operadores que cuenten con aprobación RNAV 5 y RNAV 10/RNP 10 (aeronavegabilidad y operaciones). **Por lo tanto, en rutas RNAV 5 y RNAV 10/RNP 10 por encima de FL245 es exclusivo para operadores/aeronaves debidamente aprobados.**

Medidas transitorias

- 4.4 Para rutas RNAV **del espacio aéreo inferior, debajo de FL245**, los operadores y aeronaves deben contar, según corresponda, con aprobación RNAV 5 y RNAV10/RNP10 (aeronavegabilidad y operaciones). En caso que no cuenten con aprobación y necesiten operar en dichas rutas, sólo se aceptará el plan de vuelo FPL de los operadores que:
- a) hayan expresado por medio de una comunicación escrita a la DGAC un compromiso para iniciar antes del 15 de agosto 2014 su proceso de aprobación, que debe culminarse no más allá del 15 de marzo del 2015, y
- b) la aeronave del FPL estará equipada con uno o más sistemas de navegación que cumplen con los criterios de admisibilidad indicados en la sección 8 de la Circular de Asesoramiento CA 91-002 del SRVSOP, excepto DME/DME.

Debe considerarse que estas medidas de transición para la navegación RNAV 5 en la FIR Lima son temporales. Las condiciones para el llenado del plan de vuelo de estas aeronaves se indican en el numeral 9.4 más adelante.

- 4.5 A partir del 16 de marzo del 2015, en la FIR Lima el espacio RNAV 5 y RNAV10/RNP10 debajo de FL245 será exclusivo para operadores/aeronaves aprobados.**

5. PROCEDIMIENTOS DE LLEGADA - STAR RNAV Y SALIDA - SID RNAV

- 5.1 Las rutas STAR RNAV y SID RNAV en las TMA de Lima, Arequipa, Pucallpa, Trujillo, Piura y Chiclayo, salvo la excepción indicada en 5.4 para Lima, sólo pueden ser ejecutadas por las aeronaves y operadores que tienen aprobado para una o más de las siguientes especificaciones para la navegación: RNAV1 y RNP1. La especificación de navegación se indica, en cada caso, en la carta aeronáutica publicada en la AIP PERÚ.
- 5.2 Las STAR RNAV y SID RNAV no pueden realizarse con el uso de DME / DME o DME / DME / IRU, debido a que las TMA del Perú no cuentan con adecuada cobertura y/o geometría DME/DME. Por ende, los operadores deben emplear obligatoriamente sistemas GNSS.
- 5.3 En la TMA de Lima, en caso de interrupción temporal del servicio de vigilancia ATS (radar), deben suspenderse las operaciones bajo RNAV 1, debiendo el ATC aplicar procedimientos alternativos convencionales (VOR/DME) o encaminando a las aeronaves a través de radiales para las llegadas y salidas. En esta situación, las operaciones bajo RNP 1 en TMA Lima pueden seguir desarrollándose en base a los procedimientos STAR RNAV/SID RNAV publicados, puesto que esta especificación de navegación no exige contar con vigilancia ATS.

Medidas transitorias

- 5.4 En el caso del TMA Lima, los operadores/aeronaves que no cuenten con aprobación y necesiten operar en llegadas STAR RNAV y salidas SID RNAV, sólo podrán ejecutarlas cuando cumplan las siguientes tres condiciones:
- a) hayan expresado por medio de una comunicación escrita a la DGAC un compromiso para iniciar antes del 15 de agosto 2014 su proceso de aprobación RNAV 1, ó de ser el caso RNP 1, que debe culminarse no más allá del 15 de marzo del 2015; y
 - b) la aeronave del FPL cumple con los criterios de admisibilidad que se indican en las circulares de la SRVSOP, específicamente, en la sección 8 de la CA 91-003 para RNAV 1, excluyendo en los criterios DME/DME, y
 - c) la aeronave está equipada al menos con un sistema de navegación de área RNAV 1 que cumpla con las funciones y presentaciones de navegación que se indican en el Apéndice 3 de la CA 91-003 (ver copia en el Anexo 1 del presente AIC).

Debe considerarse que estas medidas de transición para la navegación RNAV 1 en el TMA de Lima son temporales. Las condiciones para el llenado del plan de vuelo de estas aeronaves se indican en el numeral 9.4 más adelante.

- 5.5 A partir del 16 de marzo del 2015, en la TMA de Lima las SID RNAV y STAR RNAV serán de uso exclusivo para operadores/aeronaves aprobados.**

6. CONCEPTO DE DISEÑO STAR RNAV Y SID RNAV EN TMA LIMA

- 6.1 Con la aplicación del concepto PBN, las llegadas STAR RNAV han sido preparadas de acuerdo al concepto de STAR ABIERTA y / o STAR CERRADA, según lo siguiente:
- a) STAR ABIERTA es el procedimiento de llegada por instrumentos que, en el último waypoint o punto o intersección, tiene una trayectoria definida, por lo general paralela a la pista de aterrizaje y opuesta a la dirección de aterrizaje, desde la cual la aeronave espera recibir vectores del ATC para interceptar la aproximación final.
 - b) STAR CERRADA es el procedimiento de llegada por instrumentos que no tiene trayectoria definida, mencionada en el punto anterior a). El último punto de recorrido o fijo coincide con el Fijo Inicial de Aproximación (IAF); por lo tanto, el avión comienza el procedimiento de aproximación después del procedimiento de llegada, conforme a la autorización del ATC.
- 6.2 Algunos procedimientos pueden tener la posibilidad de STAR abierto o cerrado en la misma carta. El procedimiento STAR abierta se utilizará cuando un procedimiento de aproximación no pueda ser autorizado, a causa de la necesidad de secuencia del tránsito aéreo.
- 6.3 En cualquier punto de la STAR una aeronave puede ser guiada con vectores si es necesario, de acuerdo con las disposiciones de la legislación vigente, cualquiera que sea el concepto de la STAR abierta o cerrada.
- 6.4 Los términos "STAR ABIERTA" y "STAR CERRADA" no se deben utilizar en la fraseología durante las comunicaciones radiotelefónicas ATS.
- 6.5 Para una STAR cerrada, en caso de falla de comunicaciones, antes de llegar al Fijo Inicial de Aproximación (IAF), si la aeronave no ha recibido autorización del ATC, debe completar el procedimiento de aproximación previsto, al llegar al IAF.
- 6.6 Para una STAR abierta, en caso de falla de comunicaciones, la aeronave debe seguir las instrucciones para falla de comunicaciones publicadas en las cartas. En caso de guía vectorial radar diferente a la publicada en la STAR, la aeronave seguirá obligatoriamente el procedimiento de falla de comunicaciones que será informado por la dependencia ATC.
- 6.7 Para una STAR cerrada, en el caso de falla de comunicaciones, la aeronave en el IAF debe completar el procedimiento de aproximación previsto.
- 6.8 En caso de falla de comunicaciones durante guía vectorial radar que haya apartado a la aeronave de una STAR, esta seguirá el procedimiento de falla de comunicaciones informado obligatoriamente por la dependencia ATC.
- 6.9 Los procedimientos de STAR se han desarrollado para incorporar el concepto de Operaciones de Descenso Continuo - CDO, con el fin de permitir en lo posible el uso de perfiles óptimos de vuelo. La adopción de este concepto está sujeta a la complejidad del espacio aéreo.
- 6.10 Los procedimientos SID han sido desarrollados para incorporar, de manera básica, el concepto de Operaciones de Ascenso Continuo - CCO, con el fin de permitir en lo posible el uso de perfiles óptimos de vuelo. La adopción de este concepto está sujeta a la complejidad del espacio aéreo.
- 6.11 En el TMA de Lima, incluso con el uso de perfiles de salida y llegada óptimos, pueden generarse intersecciones entre estos procedimientos, originando restricciones de altitud que serán emitidas por el ATC.

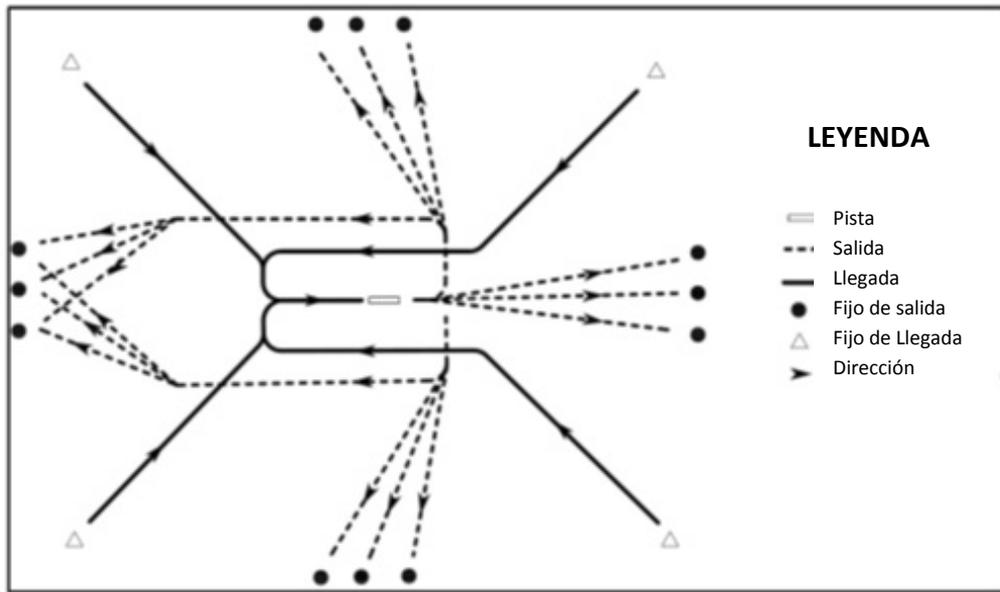
7. VALIDACIÓN Y VERIFICACIÓN DE BASE DE DATOS

- 7.1 Los operadores aéreos y las tripulaciones que intenten realizar operaciones RNAV 1 o RNP 1 deben llenar las casillas apropiadas del plan de vuelo OACI, según se indica en la sección 9 del presente.
- 7.2 Los operadores aéreos y las tripulaciones deben asegurarse que los datos de navegación de a bordo deben estar vigentes y ser apropiados para el TMA correspondiente e incluirán las radioayudas, waypoints y códigos correspondientes a las rutas de salida/llegada y aeródromo de alternativa.
- 7.3 Se espera que la base de datos de navegación se encuentre actualizada durante la operación. Si el ciclo AIRAC vence durante el vuelo, los explotadores y pilotos deberán establecer procedimientos para asegurar la precisión de los datos de navegación. Normalmente esto se realiza verificando los datos electrónicos versus los documentos en papel. Un medio aceptable de cumplimiento es comparar las cartas aeronáuticas (nuevas y antiguas) para verificar los puntos de referencia de navegación antes del despacho del vuelo.
- 7.4 A su vez, CORPAC debe establecer procedimientos operacionales en el ACC de Lima que garanticen de manera eficiente que los controladores de tránsito aéreo de dicha dependencia tengan acceso a los datos relevantes del plan de vuelo que les permita identificar, eventualmente, las limitaciones o condiciones que influyen en determinado vuelo bajo su control. El servicio ATC debe alertar de inmediato a las tripulaciones respecto a cualquier variación en la operatividad de las radioayudas que afecte o pueda afectar el vuelo.

8. REDISEÑO DEL FLUJO DE TRANSITO AÉREO EN TMA

- 8.1 El rediseño del flujo de tránsito aéreo en el TMA Lima, en base a los procedimientos de llegada y salida, fue establecido, primordialmente, a través del concepto de diseño del espacio aéreo denominado "Cuatro Esquinas".
- 8.2 El flujo aéreo en el Concepto "Cuatro Esquinas" se establece basado en un cuadrado ficticio, centrado en el aeródromo, orientado según la posición de las pistas del aeródromo. De este cuadrado se desarrolla un sistema de rutas y procedimientos de llegada y salida.
- 8.3 Aeronaves que llegan entran en el espacio aéreo por cualquiera de las cuatro esquinas del cuadrado. Aeronave que salen abandonan por cualquiera de los lados (Figura 1).
- 8.4 Esta nueva estructura del procedimiento aumenta la eficiencia del tránsito aéreo en el espacio aéreo del TMA, y las intersecciones se producen cerca del aeródromo y de una manera bien definida, facilitando el uso de técnicas básicas CCO y CDO.

Figura 1



8.5 Todas las restricciones de altitud establecidas en las cartas, en referencia a las intersecciones entre procedimientos, se llevarán a cabo antes o después del punto de paso nominal, según el caso. Ver figura 2.

Estas restricciones garantizan la intersección mientras se mantiene la distancia regular y nivel de separación.

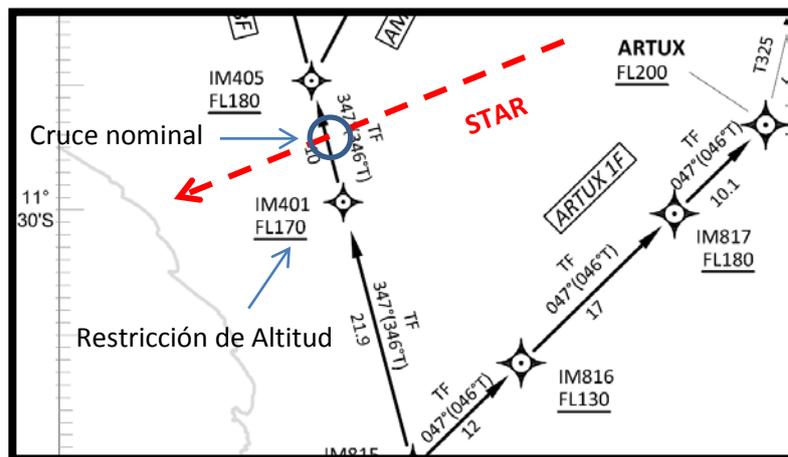


Figura 2. Los cruces entre una SID y una STAR
Restricciones de altitud antes de cruce nominal.

9. LLENADO DE PLAN DE VUELO

9.1 El estado de aprobación de operadores y aeronaves en relación con cualquier tipo de especificaciones de navegación RNAV y / o RNP deben indicarse en el plan de

vuelo presentado (FPL), mediante la inserción de la letra "R" en la casilla 10 del formulario de Plan de Vuelo.

- 9.2 En el caso específico del Plan de vuelo repetitivo (RPL), el estado de aprobación mencionado arriba, debe ser indicado mediante la inserción de la letra "R" en la casilla "Q" del RPL, de la siguiente manera: EQPT / R.
- 9.3 El estado de aprobación de cada tipo de especificación de navegación aérea deberá ser detallado en la casilla 18 del FPL o en la casilla "Q" del RPL insertando los siguientes códigos alfanuméricos, no superior a 8 códigos, o 16 caracteres, precedida por el designador PBN /, como se indica en las Tablas 1 y 2:

Tabla 1 – Especificaciones RNAV y Código de Plan de Vuelo

CODIGO	ESPECIFICACIONES RNAV
A1	RNAV 10 (RNP10)
B1	RNAV 5 – Permitidos todos los sensores
B2	RNAV 5 GNSS
B3	RNAV 5 DME/DME
B4	RNAV 5 VOR /DME
B5	RNAV 5 INS o IRS
D1	RNAV 1 – Permitidos todos los sensores
D2	RNAV 1 GNSS

Nota.- En Perú no se aplica los códigos D3 y D4, correspondientes a RNAV1 DME/DME y RNAV1 DME/DME/IRU.

Tabla 2 – Especificaciones RNP y Código de Plan de Vuelo

CODIGO	ESPECIFICACIONES RNP
L1	RNP 4
O1	RNP 1 – Permitidos todos los sensores
O2	RNP 1 GNSS
S1	RNP APCH
S2	RNP APCH con BARO-VNAV
T1	RNP AR APCH con RF (requiere autorización especial)
T2	RNP AR APCH sin RF (autorización especial)

Nota.- En Perú no se aplica los códigos O3 y O4, correspondientes a RNP1 DME/DME y RNP1 DME/DME/IRU.

Medidas transitorias

9.4 Los explotadores aéreos y tripulaciones que estén realizando operaciones RNAV 5, RNAV 10 ó RNAV 1, bajo las condiciones indicadas en 4.4 y 5.4, según corresponda, utilizarán en su plan de vuelo los códigos y descriptores correspondientes a las especificaciones RNAV de la Tabla 1 anterior, no obstante deben incluir en la casilla 19 del Plan de vuelo OACI, en la sección observaciones/remarks, la frase “**solicitud RNAV presentada a DGAC**”.

10. OPERACIONES DE AERONAVES SIN APROBACIÓN PARA ESPECIFICACIONES DE NAVEGACIÓN RNAV / RNP

10.1 Las aeronaves y operadores sin aprobación para operaciones de especificaciones de navegación RNAV y / o RNP pueden continuar volando en la FIR Lima, mediante el uso de rutas "convencionales" y/o procedimientos (VOR, VOR / DME, NDB o ILS), o bajo la guía vectorial radar utilizado por las dependencias ATC correspondientes. Sin embargo, las dependencias ATC en cuestión pueden verse obligadas a instruir la operación de dichas aeronaves fuera de sus perfiles óptimos de vuelo, ya sea mediante el aumento de la distancia recorrida por asignación de vectores, ejecución de esperas o mediante el uso de restricciones de altitud, lo cual afectará en alguna medida la eficiencia de estas operaciones.

11. CONSIDERACIONES FINALES

11.1 Los criterios y procedimientos establecidos en este AIC no exceptúan a los pilotos y a las dependencias ATS del cumplimiento de las disposiciones contenidas en la legislación vigente.

11.2 Los usuarios e interesados deben comunicar sus preguntas, sugerencias, comentarios y críticas a la Coordinación técnica de Navegación Aérea, teléfono 511 - 615 7880 o al email: dgacnavegacion@mtc.gob.pe

11.3 Las Circulares de asesoramiento del SRVSOP se encuentran publicadas en los siguientes links web de la DGAC y de OACI:

https://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/aereo/circulares/cir_ase_req.htm

<http://www1.lima.icao.int/srvsop/circular>

ANEXO 1

Apéndice 3 de la CA 91- 003

Requisitos funcionales – Funciones y presentaciones de navegación.