

Política y Marco Estratégico de Referencia para la Implantación en España de la “*Navegación Basada en Prestaciones (PBN)*”

Madrid, 30 de octubre de 2020

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	i
1 Necesidad y Objetivos de un marco estratégico para la implantación PBN en España.....	1
2 Introducción al Concepto PBN.....	2
3 Marco internacional de la PBN.....	3
3.1 En el ámbito de la Unión Europea.....	3
3.1.1 Estrategias y planes.....	3
3.1.2 Reglamentos de la Comisión Europea.....	3
3.2 En el ámbito de la OACI.....	5
3.2.1 Asamblea de la OACI.....	5
3.2.2 Normas y documentos relacionados con PBN.....	6
3.2.3 Conferencia de Navegación Aérea de OACI.....	6
4 Beneficios de la implantación de la PBN en España.....	7
5 Política española de implantación de la PBN: compromisos, criterios y directrices aplicables.....	9
6 Marco estratégico de referencia (2020-2030+).....	11
6.1 Marco estratégico de referencia para el cumplimiento de los Reglamentos PCP y PBN.....	11
6.1.1 Aproximaciones CAT I basadas en ILS y GBAS después de 2030.....	11
6.1.2 Prestaciones del sistema EGNOS aceptables para iniciar la implantación de aproximaciones LPV.....	11
6.2 Marco estratégico de referencia para la implantación PBN en escenarios fuera del ámbito de los Reglamentos PCP y PBN.....	12
6.2.1 En Ruta: especificaciones PBN oceánicas/remotas en espacio aéreo español.....	12
6.2.2 Procedimientos PBN en áreas terminales y cabeceras de aeródromo.....	12
6.2.3 Procedimientos PBN en helipuertos.....	13
6.2.4 Procedimientos PBN en aeródromos/helipuertos de uso eventual.....	14
7 Referencias.....	15
ANEXO A: Glosario.....	16

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento establece, exclusivamente para el ámbito de la aviación civil, los criterios y directrices para la implantación en España de la Navegación Basada en Prestaciones (PBN, del inglés *Performance Based Navigation*), define la política y establece el marco de referencia para su implantación, de acuerdo con las estrategias internacionales.

Criterios, metodología y principios orientadores

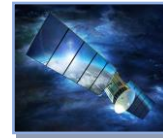


España respalda y asume el concepto PBN formalizado por la OACI en su *Manual PBN (Doc. 9613)*, e impulsado mediante la *Resolución de la Asamblea A37-11* y el *EUR ANP (Doc. 7754)*, según la estrategia de despliegue y plazos armonizados para la aplicación en Europa.



Se utilizará el GNSS como la tecnología facilitadora para la implantación de la PBN en España.

La infraestructura de navegación (convencional y/o GNSS) deberá soportar todos los requisitos de prestaciones a bordo de la aeronave asociados con la especificación PBN aplicable en un procedimiento o espacio aéreo determinado.



Desde 2030, los proveedores ATM/ANS no prestarán servicios utilizando procedimientos de navegación convencionales ni navegación PBN incompatible con el *Reglamento (UE) n.º 2018/1048*, excepto en operaciones CAT II/III, de contingencia o donde las prestaciones del sistema SBAS resulten insuficientes para su uso en PBN.



De acuerdo con el *Reglamento (UE) n.º 2018/1048*, se implantarán procedimientos de aproximación RNP con guía vertical (mínimos LNAV/VNAV y LPV) y sin ella (mínimos LNAV) en todos los extremos de pistas de vuelo por instrumentos.



De acuerdo con el *Reglamento (UE) n.º 2018/1048*, se modernizarán los procedimientos de llegadas y salidas (STAR/SID) en las áreas terminales, adaptándolos como mínimo a la especificación de navegación RNAV1.



Para la implantación de maniobras PBN en el FIR Canarias, deberá considerarse el nivel de prestaciones del sistema EGNOS, cuando resulte aplicable, en el momento de la puesta en operación prevista de dichas maniobras. Ello podrá requerir estudios de viabilidad y medidas de mitigación adicionales a los necesarios dentro de los FIR peninsulares.



Los organismos aeronáuticos dependientes del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) prestarán su colaboración, siempre que el Ministerio de Defensa la solicite, para facilitar la implantación de procedimientos instrumentales PBN, en las bases aéreas y los aeródromos civiles cuyos servicios ATM/ANS se encuentren bajo control militar.



Durante la transición al entorno exclusivo PBN, se asegurará la disponibilidad continua de procedimientos esenciales de navegación aérea convencionales para el apoyo adecuado a usuarios que no cumplen requisitos RNAV y/o RNP.

Las partes implicadas acordarán de forma transitoria, procedimientos de vuelo convencionales, en base al porcentaje de operadores equipados y con aprobación PBN adecuada, y la relevancia del espacio aéreo en cuestión.



Cuando sea factible técnica y operativamente, se llevará a cabo un plan de racionalización de la infraestructura convencional acordado con las autoridades aeronáuticas, optimizándola de forma que se asegure cierta capacidad de reversión, como medida de mitigación en casos de pérdida de la capacidad RNP/RNAV a bordo, o en caso de interrupción del servicio GNSS en un área amplia.

Marco estratégico de referencia (2020-2030+). Visión esquemática de la implantación PBN en España

ÁMBITO	ESCENARIO	ANTES DE DICIEMBRE 2020	DICIEMBRE 2020 - ENERO 2024	ENERO 2024 - JUNIO 2030	DESPUÉS DE JUNIO 2030	
FASE DE VUELO: RUTA						
Reglamento PBN	General	RNAV 5 en rutas ATS (salvo SID/STAR) en niveles \geq FL150.	RNAV 5 en rutas ATS (salvo SID/STAR) en niveles $<$ FL150.	N/A		
	Específico giroaviones	RNP 0.3, RNAV 1 o RNP1 (salvo SID/STAR) en niveles \geq FL150.	RNP 0.3, RNAV 1 o RNP1 (salvo SID/STAR) en niveles $<$ FL150.	N/A		
FASE DE VUELO: TMA						
Reglamento PBN	General	RNAV 1 (donde se requiera por densidad/complejidad de tráfico u orografía: RNP 1 + RF/restricciones de altitud) en una SID o/y una STAR de RWY instrumentales donde haya SID o/y STAR convencionales o con especificaciones PBN distintas.		RNAV 1 (donde se requiera por densidad/complejidad de tráfico u orografía: RNP 1+RF/restricciones de altitud) en todas las SID y STAR de RWY instrumentales.		
	Específico giroaviones	RNAV 1, RNP 0.3 ó RNP 1 (+RF/restricciones de altitud en las dos últimas) en una SID o/y una STAR de RWY instrumentales donde haya SID o/y STAR convencionales o con especificaciones PBN distintas.		RNAV 1, RNP 0.3 ó RNP 1 (+RF/restricciones de altitud en las dos últimas) en todas las SID y STAR de RWY instrumentales.		
Nacional (fuera del ámbito del Reglamento PBN)	RWY no instrumentales (aeródromos EASA) ¹	Implantar SID/STAR PBN requiere pasar a RWY instrumental (ver condiciones del Reglamento PBN).				
	Aeródromos/helipuertos públicos no EASA, con ATS (todas RWY)	Según necesidad, SID y/o STAR RNAV 1. Opcional: RNP 1 + RF/restricciones de altitud.				
	Aeródromos/helipuertos públicos, no EASA, sin ATS / de uso restringido (todas RWY)	N/A	Evaluaciones de necesidad por escenario. En su caso, estudios de viabilidad para implantaciones piloto (escenarios preferiblemente médicos, contraincendios o de salvamento).		Resto de posibles estudios de viabilidad.	
		N/A			Según necesidad y viabilidad, SID y/o STAR casos piloto RNAV 1. Opcional: RNP 1 + RF/restricciones.	Según necesidad y viabilidad, SID y/o STAR RNAV 1. Opcional: RNP 1 + RF/restricciones.

¹ Como "aeródromo EASA" se designa a aquél que cumple las condiciones especificadas por el Artículo 2 del Reglamento (UE) 2018/1139. Los aeropuertos de Melilla y El Hierro no se consideran aeródromos EASA (a efectos de este documento solamente), por no cumplir dichas condiciones.

En la actualidad, están en curso discusiones con EASA para determinar si la definición actual de "pista no instrumental" del Reglamento (UE) 139/2014, permitiría realizar aproximaciones instrumentales a este tipo de cabeceras.

ÁMBITO	ESCENARIO	ANTES DE DICIEMBRE 2020	DICIEMBRE 2020 - ENERO 2024	ENERO 2024 - JUNIO 2030	DESPUÉS DE JUNIO 2030
FASE DE VUELO: APROXIMACIÓN					
Reglamento PBN	RWY instrumentales sin PA (salvo PCP)	RNP APCH a mínimos LNAV, LNAV/VNAV y LPV. <ul style="list-style-type: none"> RF: donde se requiera por densidad/complejidad de tráfico. LNAV/VNAV y LPV imposibles / excesivamente difíciles: LNAV obligatorio, RNP AR opcional. Cobertura SBAS inapropiada: exención LPV hasta 18 meses desde ARP con cobertura apropiada. 		N/A	
	<ul style="list-style-type: none"> RWY instrumentales con PA RWY instrumentales sin PA (PCP) 	RNP APCH a mínimos LNAV, LNAV/VNAV y LPV. <ul style="list-style-type: none"> RF: donde se requiera por densidad/complejidad de tráfico. LNAV/VNAV y LPV imposibles / excesivamente difíciles: LNAV obligatorio, RNP AR opcional. Cobertura SBAS inapropiada: exención LPV hasta 18 meses desde ARP con cobertura apropiada. 			N/A
Nacional (fuera del ámbito del Reglamento PBN)	RWY no instrumentales (aeródromos EASA) ²	Necesario pasar a RWY instrumental para implantar RNP APCH (ver Reglamento PBN).			
	Aeródromos/helipuertos públicos no EASA, con ATS	Según necesidad: <ul style="list-style-type: none"> RWY instrumentales: RNP APCH a mínimos LNAV, LNAV/VNAV y/o LPV. RF opcional. RWY no instrumentales: RNP APCH a mínimos LNAV, LNAV/VNAV y/o LPV que permitan continuar la aproximación en visual. RF opcional. 			
	Aeródromos/helipuertos públicos, no EASA, sin ATS / de uso restringido	N/A	Evaluaciones de necesidad por escenario. En su caso, estudios de viabilidad para implantaciones piloto (escenarios preferiblemente médicos, contra incendios o de salvamento).	Según necesidad y viabilidad, casos piloto RNP APCH: <ul style="list-style-type: none"> RWY instrumentales: a mínimos LNAV, LNAV/VNAV y/o LPV. RF opcional. RWY no instrumentales: a mínimos LNAV, LNAV/VNAV y/o LPV que permitan continuar la aproximación en visual. RF opcional. 	Resto de posibles estudios de viabilidad.
		N/A		Según necesidad y viabilidad, RNP APCH: <ul style="list-style-type: none"> RWY instrumentales: a mínimos LNAV, LNAV/VNAV y/o LPV. RF opcional. RWY no instrumentales: a mínimos LNAV, LNAV/VNAV y/o LPV que permitan continuar la aproximación en visual. RF opcional. 	

² Ver Nota 1.

1. Necesidad y Objetivos de un marco estratégico para la implantación PBN en España en el ámbito de la aviación civil.

En un contexto caracterizado por difíciles condiciones económicas, precios de combustible muy volátiles, un compromiso medioambiental siempre creciente y una demanda de servicios de transporte aéreo en aumento, los Estados deben encontrar soluciones para incrementar, de forma segura, la capacidad de gestión del tráfico aéreo (ATM), la eficiencia del sistema y las infraestructuras y mejorar la operatividad de los aeropuertos rodeados por una orografía complicada. Las limitaciones actuales son, en gran medida, el resultado de la utilización de ayudas a la navegación aérea de tipo convencional basadas en tierra (tales como VOR, NDB, ILS) que restringen el diseño de rutas y procedimientos debido a su emplazamiento físico³.

OACI, en su *Resolución A37-11* (37º período de sesiones de la Asamblea; 28 de septiembre—8 de octubre de 2010), recomendó a los Estados Contratantes la implantación en su espacio aéreo de la PBN, instándoles a establecer rutas de servicios de tránsito aéreo (ATS) y procedimientos de aproximación con RNAV y RNP de conformidad con dicho concepto. En consistencia con las recomendaciones de la OACI, la Comisión Europea ha publicado varios Reglamentos de Ejecución relacionados con el ámbito PBN, como se describe en este documento más adelante.

OBJETIVOS

→ **Proporcionar la necesaria orientación a los proveedores ATM/ANS, gestores aeroportuarios, usuarios del espacio aéreo, la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), compañías aéreas que operen en el espacio aéreo español y Ministerio de Defensa, acerca de la evolución planificada de la PBN y sus modos de implantación, como uno de los elementos clave que soporta la Gestión del Tráfico Aéreo (ATM).**

→ **Facilitar el cumplimiento por los proveedores ATM/ANS y la Autoridad Competente de España de los objetivos de implantación establecidos por la Comisión Europea en los Reglamentos de Ejecución relacionados con PBN.**

³ Estas radioayudas, procedentes de conceptos tecnológicos de mediados del siglo pasado, han servido y siguen prestando servicios esenciales al transporte aéreo y la aviación civil, pero resultan bastante limitadas al no permitir la flexibilidad de las operaciones punto a punto que ofrece la PBN.

2. Introducción al Concepto PBN.

El concepto PBN representa el paso de una navegación basada en sensores a una navegación basada en las prestaciones. Los requisitos a satisfacer por la aeronave (prestaciones y funcionalidad necesarias) y por la tripulación se identifican en *especificaciones de navegación*, asociadas a las distintas fases de vuelo y basadas en el concepto de navegación de área (RNAV)⁴.

Las especificaciones, a su vez, identifican, aunque no prescriben, la elección de los sensores y del equipo de navegación que podrían utilizarse para satisfacer dichos requisitos⁵. Pueden ser de dos tipos:

- Especificación RNP: incluye el requisito de monitorización y alerta autónomas de las prestaciones a bordo de la aeronave; ésta es capaz de monitorizar las prestaciones a bordo (precisión, integridad y continuidad) y de alertar a la tripulación cuando se degradan por debajo de los requisitos establecidos.
- Especificación RNAV: no incluye tal requisito.



⁴ Método de navegación que permite la operación de aeronaves en cualquier trayectoria de vuelo deseada, basándose para ello en la determinación automática por los equipos de a bordo de la posición de la aeronave.

⁵ Estas especificaciones para la navegación se definen en el Doc. 9613 de OACI "Manual de Navegación basada en las prestaciones (PBN)", con un nivel de detalle suficiente para facilitar la armonización mundial proporcionando a los Estados y explotadores orientación específica para su implantación.

3. Marco internacional de la PBN.

3.1 En el ámbito de la Unión Europea.

3.1.1 Estrategias y planes.

La implantación PBN a medio plazo (10-20 años) está orientada fundamentalmente por la Estrategia de Navegación Aérea de la Comisión Europea⁶.

El plan más general a escala europea que integra las perspectivas de las Estrategias de Aviación, Espacio y Navegación Aérea de la UE sobre PBN, así como del Cielo Único Europeo, es el [Plan Maestro ATM europeo](#) (*European ATM Master Plan*) elaborado por la SJU (*SESAR Joint Undertaking*).

3.1.2 Reglamentos de la Comisión Europea.

3.1.2.1 Reglamento PBN.

La Comisión Europea promulgó en 2018 el [Reglamento de Ejecución \(UE\) 2018/1048](#), de 18 de julio, por el que se establecen los requisitos de utilización del espacio aéreo y los procedimientos operativos en relación con la PBN (Reglamento PBN). Debe tenerse también en cuenta, a la hora de valorar el contenido del Reglamento PBN, la [EASA ED Decision 2018/013/R](#), cuyo Anexo II proporciona materiales guía (GM) para la interpretación de diversos aspectos del Reglamento PBN. Se tratan algunos puntos específicos de estos GM en el apartado 6.1.

3.1.2.2 Reglamento PCP.

En 2014 la Comisión Europea promulgó el [Reglamento de Ejecución \(UE\) 716/2014](#), de 27 de junio, relativo al establecimiento del proyecto piloto común destinado a respaldar la ejecución del Plan Maestro de Gestión del Tránsito Aéreo europeo (Reglamento PCP).

De acuerdo al área funcional AF1-2 del Reglamento PCP, los TMA de los aeropuertos Adolfo Suárez Madrid-Barajas, Josep Tarradellas Barcelona-El Prat y Palma de Mallorca-Son San Juan, deberán haber implantado procedimientos PBN para el 1 de enero de 2024, con las siguientes especificaciones:

- SID, STAR y transiciones con especificación RNP 1 (combinada con el uso de RF);
- RNP APCH [Mínimos de navegación lateral/navegación vertical (Lateral Navigation/Vertical Navigation, LNAV/VNAV) y de la función de localizador con guía vertical (*Localiser Performance with Vertical guidance*, LPV)].

⁶ También resultan de cierta relevancia la [Estrategia Espacial para Europa](#) (COM/2016/0705 final), por su mención de las ventajas económicas y las mejoras de exactitud, resiliencia y seguridad que puede aportar el sistema EGNOS, y la [Estrategia de Aviación para Europa](#) (COM/2015/0598), que promueve la realización del Cielo Único Europeo y la modernización tecnológica de la gestión del tránsito aéreo a través del proyecto SESAR.

En la siguiente tabla se muestran los requisitos de implantación PBN a nivel europeo establecidos por ambos reglamentos (PBN y PCP).⁷

Especificación PBN / Fecha de aplicabilidad	03 DIC 2020	ENE 2024 (día)	06 JUN 2030
RNP APCH en cabeceras por instrumentos sin aproximaciones de precisión (NPA).	X	X (25) ⁸	
RNP APCH en todas las cabeceras por instrumentos, incluyendo aquellas con aproximaciones de precisión (PA) y las de aeropuertos PCP.		X (1 & 25) ⁹	
RNAV 1 o RNP 1(+RF) en SID y STAR: <ul style="list-style-type: none"> una SID en cada cabecera por instrumentos que ya contase anteriormente con SID convencionales o PBN que no cumplieren especificaciones RNAV o RNP 1; una STAR en cada cabecera por instrumentos que ya contase anteriormente con STAR convencionales o PBN que no cumplieren especificaciones RNAV o RNP 1; 		X (25)	
RNP 1 (+ RF) en TMA de alta densidad (Palma de Mallorca, Madrid y Barcelona).		X (1)	
RNAV 1 o RNP 1 (+ RF/ restricciones de altitud) en todas las SID y STAR.			X
RNAV 5 en rutas ATS (salvo SID/STAR) en niveles iguales o superiores a FL150.	X		
RNAV 5 en rutas ATS (salvo SID/STAR) en niveles inferiores a FL150.		X (25)	
Giroaviones: RNP 0.3, RNAV 1 o RNP1(+RF) en SID y STAR: <ul style="list-style-type: none"> una SID en cada cabecera por instrumentos que ya contase anteriormente con SID convencionales o PBN que no cumplieren especificaciones RNP 0.3, RNAV 1 o RNP 1; una STAR en cada cabecera por instrumentos que ya contase anteriormente con STAR convencionales o PBN que no cumplieren especificaciones RNP 0.3, RNAV 1 o RNP 1; 		X (25)	
Giroaviones: SID/STAR RNP 0.3, RNAV 1 o RNP1(+RF) en todas las SID y STAR.			X
Giroaviones: rutas ATS (salvo SID/STAR) RNP 0.3, RNAV 1 o RNP1(+RF) -en niveles inferiores a FL150.		X (25)	

⁷ En el momento de redactar este documento está en trámite una reforma del Reglamento PCP (CP1), lo que suprimirá los requisitos PBN incluidos en este reglamento. Está pendiente, por parte de la Comisión Europea, determinar la necesidad de referencias explícitas en el nuevo reglamento CP1, que confirmen que el plazo obligatorio para la implantación de RNP APCH en las cabeceras NPA de los aeropuertos PCP se mantiene en 2024.

⁸ Aplicable sólo a las cabeceras instrumentales con aproximaciones de no precisión (NPA) de aeropuertos PCP. En España sólo afecta a la RWY 06R del aeropuerto de Palma de Mallorca.

⁹ 1 de enero: RNP APCH a mínimos LNAV/VNAV o LPV en cabeceras por instrumentos de escenarios PCP.

25 de enero: RNP APCH a mínimos LNAV, LNAV/VNAV y LPV en todas las cabeceras por instrumentos de España, incluyendo las de aeropuertos PCP.

Observaciones:

1. Los proveedores de servicio de navegación aérea que presten sus servicios por otros medios distintos de la utilización de la PBN pueden continuar haciéndolo durante un espacio de tiempo razonable, pero no se les autorizará a seguir haciéndolo a partir de junio de 2030, salvo con medidas de contingencia¹⁰. Con vistas a ello, el Reglamento PBN prescribe la elaboración de un plan de transición, que deberá ser sometido a un periodo de consulta y aprobado por la Autoridad Competente nacional. Cada proveedor de servicios de navegación aérea debe además mantener el plan actualizado para tener en cuenta todas las novedades pertinentes.
2. En aplicación de la Estrategia de Navegación Aérea de la CE, el Reglamento PBN no establece mandatos directos de equipamiento PBN para aeronaves. Se estima que éstas deben encontrarse equipadas (y la tripulación de vuelo debidamente cualificada) para operar en las rutas y en los procedimientos previstos.

3.1.2.3 Reglamento EASA AIR OPS.

El [Reglamento \(UE\) 965/2012](#), sus enmiendas y [AMC/GM asociados](#)¹¹, se aplican a las operaciones aéreas. Tras la publicación del [Reglamento \(UE\) 2016/1199](#) (que modifica el [Reglamento \(UE\) 965/2012](#)), las únicas especificaciones PBN que siguen requiriendo aprobaciones operacionales específicas por la Autoridad Competente son:

- RNP AR APCH;
- RNP 0.3, exclusiva para uso de giroaviones.

3.1.2.4 Reglamento de Ejecución (UE) 2017/373.

Este [Reglamento de Ejecución](#), sus enmiendas (siendo la última el [Reglamento de Ejecución \(UE\) 2020/469](#)) y [AMC/GM asociados](#)¹², establecen requisitos comunes para los proveedores de servicios ATM/ANS, comprendiendo lo que sea de aplicación para la PBN.

3.2 En el ámbito de la OACI.

3.2.1 Asamblea de la OACI.

OACI mantiene vigente la *Resolución A37-11* de la 37ª Asamblea, que incorpora directrices sobre la implantación de procedimientos PBN en ruta, área terminal y aproximación en el marco de un plan de implantación PBN nacional.

¹⁰ Después de 2030, los proveedores de ATM/ANS deberán adoptar las medidas necesarias para garantizar que siguen siendo capaces de prestar sus servicios con otros medios cuando, por motivos imprevistos ajenos a su control, el GNSS u otros métodos utilizados para la navegación PBN dejen de estar disponibles.

¹¹ Este documento (no considerado como publicación oficial) concentra este Reglamento, sus enmiendas y AMC/GM asociados.

¹² Este documento (no considerado como publicación oficial) concentra este Reglamento, enmiendas y AMC/GM asociados.

3.2.2 Normas y documentos relacionados con PBN.

3.2.2.1 Normas OACI.

El *Volumen I del Anexo 10 de OACI*, incluye dos adjuntos con estrategias aplicables a la implantación PBN: el Adjunto B, que contiene la *Estrategia para la Introducción y Aplicación de Ayudas no visuales para la Aproximación y el Aterrizaje*, sobre la implantación de operaciones ILS, MLS y basadas en GNSS; y el Adjunto H, *Estrategia para la Racionalización de las Radioayudas Convencionales y para la Evolución hacia la Navegación Basada en la Performance*, que presenta criterios para la racionalización de radioayudas convencionales, sin perder capacidad de reversión.

Los procedimientos para los servicios de navegación aérea *PANS-ATM (Doc. 4444)*, *PANS-OPS (Doc. 8168)* y *PANS-AIM (Doc. 10066)* contienen, respectivamente, procedimientos específicos para la gestión del tránsito aéreo PBN, el diseño de procedimientos PBN y la publicación de información aeronáutica relacionada con operaciones PBN. Algunos de ellos han sido utilizados por EASA, total o parcialmente, como base de algunos AMC o GM asociados a Reglamentos de la CE.

3.2.2.2 Documentos OACI.

Otros manuales, circulares y documentos que contienen elementos específicos del concepto PBN y pueden servir como guía o referencia para aspectos de la implantación PBN nacional, siempre que no estén desactualizados o sean contradictorios con la legislación aplicable en España, son el *Plan de Navegación Aérea Europeo (EUR ANP Doc. 7754)*, el *Manual PBN (Doc. 9613)* y el *Manual GNSS (Doc. 9849)*.

Otros documentos de OACI relevantes para PBN son: *Doc. 9643*, *Doc. 9905*, *Doc. 9992* y *Doc. 9997*, así como los regionales *EUR Doc. 025* y *Doc. 029*¹³.

3.2.3 Conferencia de Navegación Aérea de OACI.

La [13ª Conferencia de Navegación Área](#) (octubre 2018), emitió la *Rec. 2.2/2 — Evolución del Sistema Mundial de Navegación por Satélite (GNSS)*, para fomentar el uso por los Estados de todos los elementos GNSS válidos, y en especial el aprovechamiento de las mejoras que ofrece el GNSS multiconstelación / doble frecuencia.

¹³ Las referencias de todos estos documentos se pueden consultar en un apartado específico al final de este documento.

4. Beneficios de la implantación de la PBN en España.

Para los usuarios del espacio aéreo, el despliegue de la PBN permitirá explotar plenamente las prestaciones de los equipos de navegación embarcados disponibles actualmente. Ello hará posibles rutas más directas, flexibles y eficientes, a la vez que se reduce la necesidad de mantener rutas y procedimientos en función de sensores específicos, con sus consiguientes costos asociados:

- Procedimientos más flexibles, que permiten: ahorros significativos de combustible, mejoras en los perfiles de subida y descenso, la posibilidad de transiciones entre los puntos del recorrido mediante trayectorias curvas (p.ej. funcionalidades RF).
- Reemplazo de procedimientos de aproximación de no precisión basados en radioayudas convencionales por procedimientos RNP más directos y con guiado vertical.
- El vuelo de maniobras APV supone, en general, una disminución significativa de la carga de trabajo para los pilotos en comparación con algunas aproximaciones de no precisión (NPAs) basadas en radioayudas convencionales, y, en particular, frente a las maniobras NDB publicadas actualmente en España.
- Realización de trayectorias predecibles y repetitivas al pasar a un entorno sistematizado.

Adicionalmente, se prevén mejoras de la capacidad y de la eficiencia en costes, en su aplicación general al espacio aéreo y a los aeropuertos:

- Aumento de la capacidad del espacio aéreo, así como un uso más eficiente del mismo mediante el empleo de trayectorias más directas.
- Posibilidad de racionalización de la infraestructura disponible de radioayudas convencionales basadas en tierra, para una mayor eficiencia económica.
- Mayor accesibilidad a los aeródromos, mediante la reducción de los mínimos de operación en aquellas pistas no equipadas con ILS. Se podría mejorar la operación en aeródromos regionales de uso público e incluso, aeródromos de uso restringido.
- Mayor facilidad para realizar operaciones de descenso continuo (Continuous Descent Operations, CDO) y de ascenso continuo (Continuous Climb Operations, CCO).
- Mejora general en la calidad de los servicios ATS ofrecidos.

Desde el punto de vista de la seguridad operacional, se reducen considerablemente los riesgos en la fase crítica de la aproximación. La introducción de maniobras con guiado vertical basadas en sistemas GNSS permitirá:

- Incrementar la consciencia situacional en el plano vertical, disminuyendo el riesgo de aparición de eventos de colisión contra el terreno en vuelo controlado (CFIT)¹⁴.
- Disminuir el uso de aproximaciones no directas, que requieren maniobras de vuelo en circuito, por aproximaciones directas, mucho más seguras.
- Tener una alternativa con guiado vertical cuando los sistemas ILS no estén disponibles.

Desde el punto de vista del impacto medioambiental, los aspectos de eficiencia y sostenibilidad de las nuevas maniobras se consideran esenciales:

- Menor impacto acústico en las inmediaciones de los aeropuertos, como consecuencia de un mayor uso de las operaciones de ascenso y descenso continuos, y de la mayor flexibilidad de las maniobras de aproximación, reduciendo el sobrevuelo directo de poblaciones ubicadas en la prolongación del eje de pista.
- Se reducen asimismo las dispersiones de las trayectorias, especialmente en salidas y llegadas. Los proveedores ATM/ANS deberán analizar el impacto acústico local de las nuevas trayectorias para evitar concentraciones de ruido en zonas pobladas.
- La utilización de procedimientos directos posibilita la reducción de emisiones, por la implantación de maniobras más eficientes y el aumento de la capacidad de las infraestructuras.



¹⁴ Ref.: IATA, [Controlled Flight into Terrain Accident Analysis Report, 2018 Edition](#).

5. Política española de implantación de la PBN: compromisos, criterios y directrices aplicables.

El Estado Mayor del Aire, como órgano de trabajo del JEMA, Autoridad Aeronáutica Competente Militar, será el encargado de llevar, coordinar y establecer las directrices necesarias para el despliegue e implantación de la PBN en el ámbito de Defensa.

Las directrices para la implantación de la PBN en España en el ámbito civil, así como el marco de referencia, para que ENAIRE proceda a la actualización y despliegue de su plan de implantación, son:

1. España respalda y asume el concepto PBN formalizado por la OACI en su Manual PBN (Doc. 9613), e impulsado mediante la Resolución A37-11 y el Plan de Navegación Aérea de la Región EUR de OACI (EUR ANP), según la estrategia de despliegue y los plazos armonizados para Europa.
2. España respalda y asume la Estrategia de Navegación Aérea de la CE en lo relativo a PBN.
3. España se compromete a cumplir los requisitos de implantación y uso PBN establecidos por la Comisión Europea a través de los Reglamentos PCP y PBN. Se atenderán los mandatos europeos PBN futuros al respecto, con el objetivo de mejorar la armonización de los servicios a escala europea, conforme a la iniciativa comunitaria del Cielo Único Europeo.
4. España planificará la transición hacia el entorno exclusivo PBN fijado por el Reglamento 2018/1048 para 2030 mediante un plan de transición¹⁵ elaborado por ENAIRE y aprobado por la Autoridad Competente de España. El plan será aplicable a los demás proveedores de servicios ATM/ANS civiles certificados en España y se actualizará regularmente.
5. ENAIRE mantendrá una planificación detallada para la implantación de procedimientos instrumentales PBN mediante informes regulares apoyados en las herramientas de gestión de proyectos de ENAIRE. Además, cuando resulte necesario, elaborará nuevas versiones del plan de implantación PBN actualmente existente¹⁶.
6. El uso de las señales GNSS en el espacio aéreo nacional estará sujeto al cumplimiento de las condiciones establecidas por OACI en su Anexo 10 (Vol. I) y, en su caso, las que determine la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA).
7. En las cabeceras no instrumentales de todos los aeródromos de uso público dentro del ámbito de aplicación del Reglamento Básico de EASA¹⁷, siempre que se efectúen las actuaciones necesarias para adaptar la pista a las operaciones instrumentales, se podrán implantar, atendiendo a calendarios de oportunidad:
 - Procedimientos de aproximación RNP a mínimos LNAV, LNAV/VNAV y LPV.

¹⁵ Transition Plan – Performance Based Navigation – Implementation in Spain (código ENAIRE: DSIS-20-PLA-002).

¹⁶ Plan de Implantación PBN (código ENAIRE: NYVI-19-INF-017).

¹⁷ En la actualidad, están en curso discusiones con EASA para determinar si la definición actual de "pista no instrumental" del Reglamento (UE) 139/2014, permitiría realizar aproximaciones instrumentales a este tipo de cabeceras.

- Procedimientos de llegadas y salidas (STAR/SID) en las áreas terminales, adaptándolos a las especificaciones de navegación PBN RNAV 1 o RNP 1.
8. En todas las cabeceras de los aeródromos de uso público fuera del ámbito de aplicación del Reglamento Básico, siempre que cuenten con servicios ATS, se podrán implantar, atendiendo a calendarios de oportunidad, los mismos procedimientos de aproximación, salida y llegada indicados en el punto anterior.
 9. Para la implantación de maniobras PBN en el espacio aéreo de Canarias, deberá considerarse el nivel de prestaciones del sistema EGNOS, cuando resulte aplicable, en el momento de la puesta en operación de dichas maniobras. Ello podrá requerir estudios de viabilidad y medidas de mitigación adicionales a los necesarios dentro de los FIR peninsulares.
 10. Muy excepcionalmente, dadas las dificultades operativas que induce el relieve especialmente accidentado de la Península Ibérica y de Canarias, se tratará de maximizar la accesibilidad a los aeródromos con entornos especialmente limitados por terreno u obstáculos y podrá valorarse, si fuese necesario, la posibilidad de uso de criterios no estándar de diseño y validación de procedimientos instrumentales, siempre de acuerdo con los requisitos que se establezcan en el *Reglamento de Ejecución (UE) 2017/373* y sus AMC/GM asociados, así como los que, en su caso, determine AESA.
 11. Se fomentará la realización de estudios teóricos de viabilidad sobre una implantación hipotética de procedimientos instrumentales PBN en aeródromos de uso público sin servicios ATS y de uso restringido. Se privilegiarán aquellos escenarios y operaciones en que la introducción de la PBN pueda contribuir a la protección de vidas humanas, como por ejemplo los relacionados con operaciones médicas, de salvamento o de extinción de incendios.
 12. Los organismos aeronáuticos dependientes del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana prestarán su colaboración, siempre que el Ministerio de Defensa la solicite, para facilitar la implantación de procedimientos instrumentales PBN, en las bases aéreas y los aeródromos civiles cuyos servicios ATM/ANS se encuentren bajo control militar, que reciban tráfico aéreo al que se aplique el *Reglamento (CE) 549/2004*¹⁸.

¹⁸ Dichas implantaciones PBN, de acuerdo con lo especificado en el Artículo 2, apartado 5, del [Reglamento \(UE\) 2018/1139](#), se realizarán sin perjuicio de los requisitos nacionales en materia de seguridad y defensa, y deberán ofrecer un nivel de seguridad e interoperabilidad con los sistemas civiles tan eficaz como el que resulta de la aplicación de los requisitos esenciales establecidos en los anexos VII y VIII de dicho Reglamento.

6. Marco estratégico de referencia (2020-2030+).

6.1 Marco estratégico de referencia para el cumplimiento de los Reglamentos PCP y PBN.

El marco estratégico para la implantación en España, afectada por los *Reglamentos PCP y PBN*, está fijado por los propios reglamentos. **Resulta obligatorio cumplir los hitos contenidos en los Reglamentos en la fecha indicada para ellos, a través del plan de transición nacional requerido por el Reglamento PBN.**

Se presentan a continuación algunas aclaraciones complementarias o alternativas al material guía de EASA para el Reglamento PBN, publicado en la *EASA Decision 2018-013-R*.

6.1.1 Aproximaciones CAT I basadas en ILS y GBAS después de 2030.

El GM asociado sobre el uso exclusivo de la PBN permite mantener, más allá de 2030, las operaciones de aproximación basadas en servicios de aproximación ILS y GBAS CAT I, en los casos¹⁹ de:

- contingencias de los sistemas en que se basa la navegación PBN, especialmente las del GNSS;
- operación normal en zonas en las que el sistema EGNOS no alcance el nivel de servicio CAT I, o lo alcance, pero con prestaciones inferiores al nivel máximo comprometido.

6.1.2 Prestaciones del sistema EGNOS aceptables para hacer obligatoria la implantación de aproximaciones LPV.

Las condiciones particulares de los territorios insulares en los márgenes del área de servicio EGNOS aconsejan reforzar la garantía de continuidad antes de hacer obligatorio implantar las maniobras de aproximación RNP APCH a mínimos LPV en ciertos aeródromos. Así, el plazo aplicable en España será de 18 meses desde la fecha en la que el punto de referencia de ese aeródromo se encuentre oficialmente:

- al menos 100 NM dentro del contorno del área de disponibilidad 99% y
- al menos 20 NM dentro del contorno del área del nivel de continuidad 5E-04,

del nivel de servicio EGNOS correspondiente (APV I o LPV 200), tal como se haya publicado en el [EGNOS SoL SDD](#)²⁰ vigente en cada momento.

¹⁹ A pesar de no estar recogidas en la PBN IR, se han identificado diversas circunstancias en las que interesaría seguir ofreciendo servicio CAT I basado en ILS o GBAS a los usuarios de espacio aéreo, para operaciones normales después de 2030.

Es el caso, por ejemplo, de los escenarios donde no haya flota suficientemente equipada para volar las RNP APCH basadas en SBAS, o de aquéllos que requieran servicios de navegación convencional CAT I para aeronaves de Estado (operando como tránsito aéreo general) sin capacidad de aproximación instrumental PBN.

En los próximos años se analizarán a nivel nacional y europeo estos casos. En particular, EASA ha adquirido el compromiso de monitorizar el porcentaje de usuarios equipados LPV en el periodo 2020-30 para estimar la viabilidad de la transición al uso exclusivo de PBN al final del intervalo.

De los dos criterios enunciados, el de disponibilidad adopta la recomendación contenida en el apartado GM1 AUR.PBN.2005(3) de la *EASA ED Decision 2018/013/R*. El de continuidad es un criterio nacional, definido para mejorar la regularidad de las operaciones y reducir el número de aproximaciones frustradas en los aeródromos situados en los límites de las áreas de servicio EGNOS SoL²¹.

6.2 Marco estratégico de referencia para la implantación PBN en escenarios fuera del ámbito de los Reglamentos PCP y PBN.

Salvo que factores debidamente justificados lo recomienden, la implantación PBN en estos escenarios estará subordinada a la exigida por los *Reglamentos PCP y PBN*.

Se establecen varias áreas operacionales de interés. La implantación de la PBN en cada área deberá estar justificada con arreglo a los costes y beneficios globales esperados (en particular, por los usuarios de espacio aéreo y proveedores de servicios ATM/ANS). El marco temporal de los hitos nacionales se hace coincidir, por homogeneidad, con el del Reglamento PBN y consta de tres etapas:

- **Corto plazo** (2020, primer plazo de implantación del Reglamento PBN).
- **Medio plazo** (2020-2030, etapa de transición definida en el Reglamento PBN).
- **Largo plazo** (2030 y posteriores).

6.2.1 En Ruta: especificaciones PBN oceánicas / remotas en espacio aéreo español.

En la fecha de elaboración del presente documento, el *Reglamento PBN* no prevé otra especificación PBN para las rutas ATS que RNAV 5, lo que excluiría a las especificaciones PBN oceánicas (RNAV/RNP 10, RNP 4, RNP 2) del espacio aéreo nacional a partir de 2030²².

6.2.2 Procedimientos PBN en áreas terminales y cabeceras de aeródromo.

6.2.2.1 Cabeceras no instrumentales²³ de aeródromos de uso público dentro del ámbito del Reglamento (UE) 2018/1139.

El operador aeroportuario deberá efectuar las actuaciones necesarias en esas cabeceras de pista para que pasen a ser por instrumentos, si quiere que estén servidas por aproximaciones PBN.

Se entiende que la publicación de SID o STAR a esas cabeceras depende estrechamente de la posibilidad de implantar RNP APCH²⁴, por lo que no recibe un tratamiento separado.

²⁰ EGNOS Safety of Life (SoL) Service Definition Document, documento que presenta, entre otros datos, los niveles mínimos de prestaciones del servicio para aplicaciones críticas ("Safety of Life") del sistema EGNOS, cuyo cumplimiento garantiza la Agencia del GNSS europeo (GSA).

²¹ 5E-04 es la probabilidad máxima admisible de pérdida de continuidad, para la mayor parte de la superficie de la CEAC, de los servicios EGNOS empleados en aproximaciones a mínimos LPV (APV-I y LPV200). Dicha probabilidad se define en el EGNOS SoL SDD y se especifica, para dichos servicios, cada 15 segundos.

²² En la actualidad, están en curso discusiones con EASA con el fin de compatibilizar el uso de especificaciones oceánicas/remotas PBN en el FIR/UIR Canarias con la regulación PBN después de 2030.

²³ En la actualidad, están en curso discusiones con EASA para determinar si la definición actual de "pista no instrumental" del Reglamento (UE) 139/2014, permitiría realizar aproximaciones instrumentales a este tipo de cabeceras.

6.2.2.2 Cabeceras de aeródromos de uso público, fuera del ámbito del Reglamento (UE) 2018/1139, con servicios ATS certificados.

Los aeródromos fuera del ámbito del Reglamento (UE) 2018/1139 no están afectados por el Reglamento PBN.

En cabeceras tanto instrumentales como no instrumentales, se podrán publicar procedimientos de aproximación instrumental PBN que permitan continuar la aproximación en VMC. Para ello se exigirá que el aeródromo cuente con servicios ATC o AFIS suministrados por un proveedor ATM/ANS certificado.

La necesidad de implantación de SID/STAR PBN y RNP APCH en esta clase de escenarios se determinará localmente. La implantación de procedimientos PBN en estos escenarios se considera deseable, por ofrecer los beneficios indicados en el apartado correspondiente de este documento. De realizarse la implantación, los procedimientos poseerán las mismas características que las especificadas para los escenarios afectados por el *Reglamento PBN*.

6.2.2.3 Cabeceras de aeródromos de uso público sin servicios ATS certificados / de uso restringido.

A medio plazo (2020-2030), las organizaciones responsables y/o usuarias de estos escenarios deberían evaluar la conveniencia de la implantación en ellos de procedimientos PBN (SID/STAR y/o aproximaciones). Si dicha implantación se considerase necesaria o recomendable, se deberán efectuar, considerando en todo momento las orientaciones y/o regulaciones de EASA, los estudios teóricos de viabilidad detallados que resulten necesarios.

Si los estudios teóricos arrojasen resultados positivos, la hipotética implantación se podría desarrollar en las siguientes fases:

- **2024-2030:** casos piloto en aeródromos de uso público sin servicios ATS o de uso restringido, preferiblemente de entre aquellos dedicados exclusivamente a operaciones médicas, conrainscendios o de salvamento.
- **2030 en adelante:** resto de aeródromos de uso público sin servicios ATS y los de uso restringido, en consonancia con el entorno único PBN preconizado por el *Reglamento 2018/1048*.

De realizarse la implantación, los procedimientos poseerán las mismas características que las especificadas para los escenarios afectados por el *Reglamento PBN*.

6.2.3 Procedimientos PBN en helipuertos.

Resultan de aplicación, en función de las características del helipuerto, los criterios especificados para los tipos homólogos de aeródromo en los apartados anteriores.

²⁴ Incluyendo aproximaciones PBN restringidas a circuito.

En el caso de los helipuertos públicos sin servicios ATS y los de uso restringido, si los estudios teóricos de viabilidad arrojasen resultados positivos, y siempre que se hubiesen completado las evoluciones normativas necesarias, la hipotética implantación se podría desarrollar en las siguientes fases:

- **2024-2030:** casos piloto en helipuertos públicos sin servicios ATS o de uso restringido, preferiblemente de entre aquellos dedicados exclusivamente a operaciones médicas, contraincendios, o de salvamento.
- **2030 en adelante:** resto de helipuertos públicos sin servicios ATS y los de uso restringido, en consonancia con el entorno único PBN preconizado por el Reglamento PBN.

De realizarse la implantación, los procedimientos poseerán las mismas características que las especificadas para los escenarios afectados por el Reglamento PBN.

6.2.4 Procedimientos PBN en aeródromos/helipuertos de uso eventual.

No se prevé analizar la publicación de procedimientos PBN de aproximación, llegada o salida hacia/desde aeródromos eventuales, antes de 2030 o posterior.

7. Referencias.²⁵

- OACI Anexo 10, Telecomunicaciones Aeronáuticas, Volumen I (Radioayudas para la Navegación).
- OACI Resolución de la Asamblea General A37-11 (contenida en el Doc. 10075, Resoluciones vigentes de la Asamblea al 6 de octubre de 2016).
- OACI Doc. 4444 Air Traffic Management (PANS-ATM).
- OACI Doc. 7754, European (EUR) Air Navigation Plan.
- OACI Doc. 8168, Operación de Aeronaves (PANS-OPS).
- OACI Doc. 9613, Manual de Navegación basada en la performance (PBN).
- OACI Doc. 9643, Manual sobre operaciones simultáneas en pistas de vuelo por instrumentos paralelas o casi paralelas (SOIR).
- OACI Doc. 9849, Manual del Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS).
- OACI Doc. 9905, Manual de diseño de procedimientos de performance de navegación requerida con autorización obligatoria (RNP AR).
- OACI Doc. 9992, Manual del uso de la PBN en el diseño de espacio aéreo.
- OACI Doc. 9997, Manual para la aprobación operacional de la PBN.
- OACI Doc. 10066, Aeronautical Information Management (PANS-AIM).
- OACI EUR Doc. 025, EUR RNP APCH Guidance Material.
- OACI EUR Doc. 029, ICAO EUR PBN Approvals Guidance Material.
- OACI, 13ª Conferencia de Navegación Aérea, AN-Conf/13-WP/311, *Report of Committee A to the Conference on Agenda, Item 2.*
- IATA, *Controlled Flight into Terrain Accident Analysis Report*, 2018 Edition.
- SESAR JU, *European ATM Master Plan: Executive View*. Edition 2020.
- ENAIRE, *Transition Plan – Performance Based Navigation – Implementation in Spain* (código ENAIRE DSIS-20-PLA-002).
- ENAIRE, *Plan de Implantación PBN* (código ENAIRE NYVI-19-INF-017).
- GSA, *EGNOS Safety of Life (SoL) Service Definition Document (SDD)*, version 3.3 (26/03/2019).

²⁵ Se entenderá que resulta aplicable la versión más reciente en cada momento.

ANEXO A: GLOSARIO

AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AF	Área funcional (PCP)
AFIS	Servicio de información de vuelo de aeródromo
AIC	Circular de Información Aeronáutica
AIP	Publicación de información aeronáutica
AMC	Medidas aceptables de cumplimiento
ANP	Plan de Navegación Aérea
ANS	Servicios de Navegación Aérea
ANSP	Proveedor de servicios de navegación aérea
APCH	Aproximación
ARP	Punto de referencia del aeródromo
APV	Procedimiento de aproximación con guía vertical
ATC	Control de tráfico aéreo
ATM	Gestión del tránsito aéreo
ATS	Servicios de tránsito aéreo
Baro-VNAV	Navegación vertical barométrica
CCO	Operaciones de ascenso continuo
CDO	Operaciones de descenso continuo
CEAC	Conferencia Europea de Aviación Civil
CNS	Comunicaciones, navegación y vigilancia
DME	Equipo radiotelemétrico
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
EGNOS	Sistema Europeo de Aumentación Basado en Satélites Geoestacionarios
EUROCONTROL	Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea
GBAS	Sistema de aumentación basado en tierra
GLONASS	Sistema Orbital Global de Navegación por Satélite
GM	Material Guía
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
GPS	Sistema mundial de determinación de la posición

IFR	Reglas de vuelo instrumental
ILS	Sistema de aterrizaje instrumental
IR	Reglamento de Ejecución
LNAV	Navegación lateral
LPV	Procedimiento de aprox. con guía vertical con prestaciones de localizador
MON	Red mínima operativa
NDB	Radio-baliza no direccional
NPA	Aproximación de no-precisión
OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
PA	Aproximación de precisión
PBN	Navegación basada en prestaciones
PCP	Proyecto Piloto Común
RF	Viraje de radio constante al punto de referencia
RNAV	Navegación de área
RNP	Prestaciones de navegación requeridas
RWY	Pista
SBAS	Sistema de aumentación basado en satélites
SES	Cielo Único Europeo
SESAR	Programa de desarrollo ATM del Cielo Único Europeo
SID	Salida normalizada por instrumentos
STAR	Llegada normalizada por instrumentos
TMA	Área de Control Terminal
VNAV	Navegación vertical
VOR	Radiofaro omnidireccional VHF