



AP/ATM/10
NE/05
28/04/05

Organización de Aviación Civil Internacional
Proyecto Regional PNUD/OACI RLA/98/003
Transición a los Sistemas CNS/ATM en las Regiones CAR y SAM

**Décima Reunión/Taller de Trabajo de Autoridades y Planificadores de Gestión del Tránsito
Aéreo (ATM) en las Regiones CAR/SAM (AP/ATM/10)**

(Lima, Perú, 10 al 14 de mayo de 2005)

Asunto 1: Programa de Implantación de Rutas RNAV en las Regiones CAR/SAM

c) Implantación de Rutas RNAV en las TMA de las Regiones CAR/SAM

**Sumario de las reuniones del Grupo de Estudio sobre RNP
y Requisitos Operacionales Especiales de la Comisión de Navegación Aérea de la OACI**

(Presentada por el Relator del Grupo de Tarea RNAV/RNP)

Resumen

En esta nota de estudio se presenta los resultados de las cuatro primeras reuniones del Grupo de Estudio sobre Performance de Navegación Requerida y Requisitos Operacionales Especiales (RNPSORSG) de la Comisión de Navegación Aérea (ANC) de la OACI y sus consecuencias en los programas de implantación de RNAV y RNP en las Regiones CAR/SAM, principalmente en la implantación de rutas RNAV en TMA.

1. Introducción

1.1. He preparado un resumen de la situación actual del Programa de Implantación de RNAV y RNP de las Regiones CAR/SAM, sobre la base de la información proporcionada en la NE/04, presentada por la Secretaria en esta Reunión.

1.2. Los resultados de las cuatro primeras reuniones del Grupo de Estudio sobre Performance de Navegación Requerida y Requisitos Operacionales Especiales (RNPSORSG) de la Comisión de Navegación Aérea (ANC) de la OACI deberán influenciar, significativamente, la aplicación RNAV y RNP en todo el mundo, teniéndose en cuenta las modificaciones al concepto RNP.

2. Resultados de las reuniones del RNPSORSG

2.1. El principal objetivo del RNPSORSG es el desarrollo de un entendimiento común del concepto RNP y la relación entre las funcionalidades RNAV y RNP. Además, las discusiones del grupo llevarán a una nueva estrategia de implantación RNAV y RNP, que evita la necesidad de múltiples aprobaciones operacionales para el vuelo en espacios aéreos con requerimientos similares. Los conceptos de confinamiento de integridad, igual a una distancia dos veces el valor RNP, y de continuidad como límites de confinamiento.

2.2. El Concepto RNP revisado distingue los estándares de navegación que **no requieren** límites de confinamiento de integridad y continuidad de los que sí requieren esos tipos de confinamiento. Los que **no requieren** confinamiento de integridad y continuidad serán designados como “X-RNAV”, donde “X” es una letra del alfabeto romano. Los que requieren confinamiento de integridad y continuidad serán designados como RNP-X, donde “X” es un valor de precisión de navegación. En el **Apéndice A** (*disponible en inglés solamente*) figura el memorando enviado por la Sección ATM de la OACI a las Oficinas Regionales, en el cual se encuentran los detalles del nuevo concepto RNP.

2.3. Otro aspecto discutido por el RNPSORSG es que la implantación RNAV tendrá en cuenta valores de precisión del sistema de navegación, como aquellos actualmente empleados por la RNP (95% del tiempo total del vuelo). Por otro lado, la RNP mantendrá dicho requisito de precisión del sistema de navegación y añadirá otros requisitos, tales como confinamiento de integridad y continuidad.

2.4. Sin embargo, existen excepciones al nuevo criterio de aplicación RNAV y RNP: la RNP 10 y RNP 4, en espacios aéreos oceánicos o remotos, ya implantadas o en fase de implantación, a fin de evitar la necesidad de modificar la documentación ya existente.

2.5. Así, es posible observar que habrá una clara distinción entre los conceptos RNAV y RNP, a partir de la aplicación o no de requisitos de confinamiento de integridad y continuidad. Desde el punto de vista del planificador del espacio aéreo, es importante resaltar que solamente se deberá emplear la RNP en espacios aéreos donde no sea posible atender a los requerimientos de los usuarios con operaciones RNAV, teniendo en cuenta que los requisitos de a bordo de las aeronaves para aplicaciones RNP exigirán equipos más modernos que, por ejemplo, sean capaces de monitorear la Performance Actual de Navegación de la Aeronave (ANP). La aplicación de la RNP en espacios aéreos sin requisitos bien definidos, principalmente debido a la demanda de tránsito aéreo, podrá excluir, sin necesidad, algunos usuarios del espacio aéreo (espacios aéreos excluyentes) o tornar las operaciones más complejas (espacios aéreos no-excluyentes).

2.6. Teniendo en cuenta que los requisitos para la implantación de la RNAV no exigen el monitoreo de la ANP por un sistema de a bordo de la aeronave, la implantación de dichos tipos de RNAV exigen el empleo de una herramienta de vigilancia (radar o ADS), que proporcione al controlador de tránsito aéreo la visualización de una eventual desviación de una aeronave con problemas en el sistema de navegación. La única excepción es la RNP 10. Así, en principio, el empleo de los tipos RNAV propuestos serían aplicables solamente en entornos radar.

2.7. Además, también es importante observar que los valores de precisión, aplicados a las operaciones RNAV, tendrán como objetivo la definición de estándares de separación, así como de parámetros para la aprobación de aeronaves y operadores.

2.8. Un resumen de los Tipos RNAV y Valores RNP se pueden observar en las siguientes tablas.

RNAV			
Espacio Aéreo	Tipos RNAV	Documentación de Aprobación de Aeronaves y Operadores	Valor de Precisión Asociado
Oceánico/Remoto	RNP 10	Doc. 9613 (FAA Order 8400.12A)	10 NM
	RNP 4	Doc. 9613	4 NM
Continental/Terminal	BRNAV*	EUROCONTROL TGL 02	5 NM
	CRNAV*	FAA AC 90-100 (USRNAV Type A)	2 NM
	TRNAV*	Advanced RNAV* (EUROCONTROL TGL 10 or FAA AC 90-100 – USRNAV Type B)	1 NM

*BRNAV=Basic RNAV, CRNAV=Continental RNAV, TRNAV=Terminal RNAV

*Advanced RNAV = PRNAV + USRNAV Type B

RNP	
Espacio Aéreo	Valores RNP
Continental/Terminal	RNP 2
	RNP 1
Aproximación	RNP 0.3/0.2/0.1

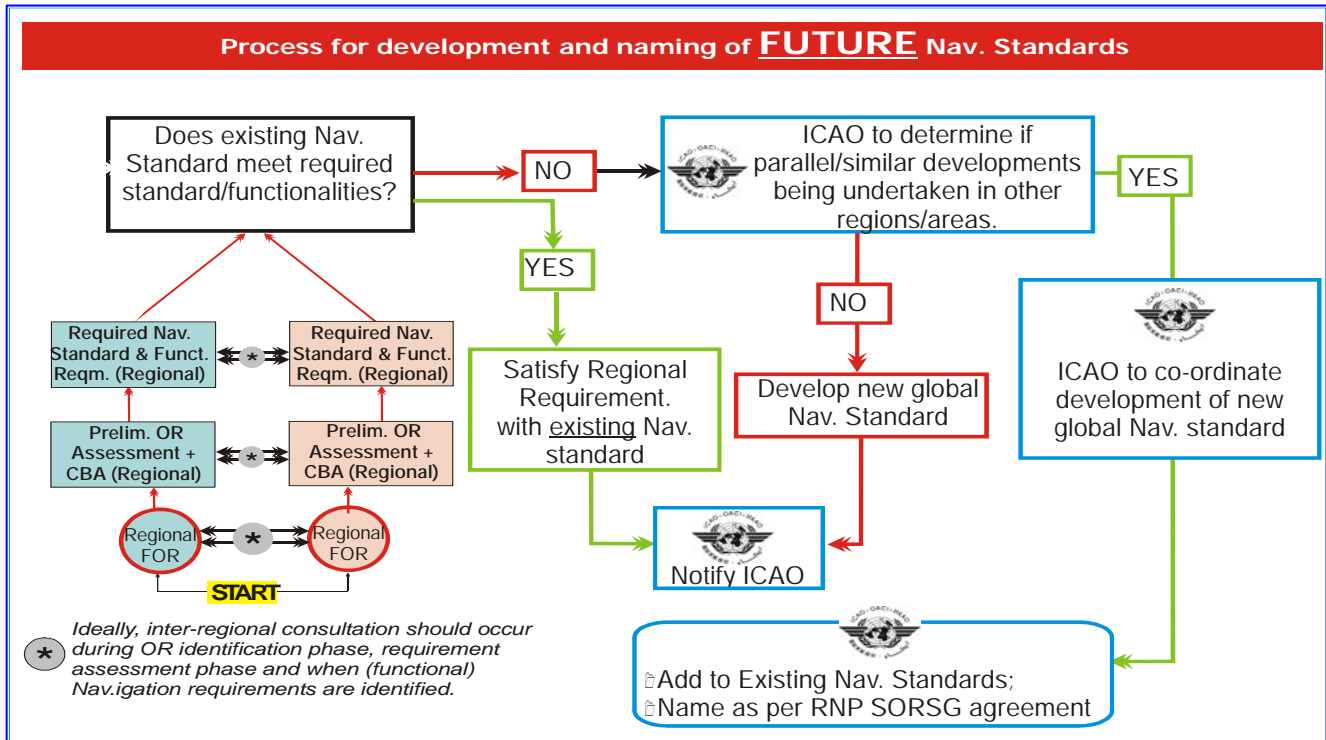
3. Proceso para la armonización global de los estándares de navegación

3.1. Durante las reuniones del RNPSORSG se ha presentado una propuesta para la armonización de los estándares de navegación, con miras a reducir el número de aprobaciones/certificaciones de operadores y aeronaves, a través de la aplicación de un único criterio/documento a los espacios aéreos con requerimientos similares. Así, por ejemplo, la aplicación de la BRNAV en las FIR Brasilia, Curitiba y Montevideo deberá emplear el documento TGL 02 del EUROCONTROL. Así, será posible emplear el mismo proceso utilizado en Europa, evitando la necesidad de dos aprobaciones para las aeronaves que vuelan de Brasil/Uruguay hacia Europa.

3.2. Además, esa estrategia estimula la aplicación de documentos provenientes de la FAA/EUROCONTROL en otros espacios aéreos. Tal aplicación es común en todo el mundo, como se ha observado en las implantaciones de la RVSM (Interim Guidance 91- FAA), de la RNP 10 (Order 8400.12 – FAA) y BRNAV en Asia (TGL 02 – EUROCONTROL).

3.3. Sin embargo, cabe resaltar que la estrategia de implantación mencionada abarca solamente la armonización de los criterios de aprobación/certificación de las aeronaves y operadores. Además, deben analizarse otros requisitos para verificar si es posible la aplicación de determinado estándar de navegación a un espacio aéreo, tales como: infraestructura CNS, provisión de los Servicios de Tránsito Aéreo, requisitos para el Plan de Vuelo, evaluación de seguridad, etc.

3.4. Si no hay un criterio de aplicación RNAV o RNP adecuado para un determinado espacio aéreo, la estrategia de aplicación de dichos conceptos, propuesta por el RNPSORSG, ofrece la posibilidad de desarrollo de un nuevo criterio. Ello, sería, por ejemplo, el desarrollo de un tipo RNAV aplicable en entornos no radar. La siguiente figura presenta el resumen de la estrategia de aplicación RNAV/RNP propuesta por el RNPSORSG.



4. RNAV/RNP para Operaciones de Aproximación

4.1. El RNPSORSG ha llegado a la conclusión de que los procedimientos de aproximación siempre requieren confinamiento de integridad y continuidad. Así, la RNP es el concepto adecuado para ser aplicado a los procedimientos de aproximación.

4.2. El grupo RNPSORSG todavía no ha concluido definitivamente sobre las aproximaciones de precisión. Sin embargo, el grupo ha llegado a algunas conclusiones preliminares, que pueden ofrecer guías para la aplicación en las Regiones CAR/SAM. El primer aspecto es que probablemente no se aplique el concepto RNP al tramo final de aproximaciones de precisión, teniendo en cuenta que, actualmente, solamente existen dos equipos para ser utilizados en este tramo: ILS y MLS. El MLS tiene aplicación limitada a algunos aeropuertos de Europa. En un horizonte previsible, el GNSS será el principal sistema de navegación aplicable al tramo de precisión. No se prevé la utilización de otros equipos/tecnologías para atender a los requisitos del tramo de aproximación de precisión, que justifique la aplicación de la RNP.

4.3. Con relación a los procedimientos de aproximación que no son de precisión, uno de los principales problemas discutidos por el RNPSORSG ha sido que el actual formato de los

PANS-OPS, Doc. 8168, prevé varios criterios diferenciados para operaciones RNAV, basados en los distintos tipos de equipos existentes, tales como GNSS Básico, VOR/DME, DME/DME, incluyendo nuevos criterios en desarrollo para GBAS y SBAS. Así, es obvia la ventaja de la aplicación del concepto RNP, principalmente porque se deben reglamentar otras aplicaciones en la documentación de la OACI, tales como IRU/DME, IRU/GNSS y otras, tornando inviable la elaboración de un criterio, y un capítulo correspondiente en dicho documento, para cada combinación posible. Así, el grupo recomendó la aplicación de la RNP a dichos casos, incluyendo en los procedimientos GNSS ya existentes la posibilidad de su utilización por aeronaves certificadas RNP 0.3.

4.4. Las discusiones futuras estarán determinadas por la necesidad de flexibilización del concepto RNP para aproximación a través de la aplicación de criterios que proporcionen al planificador del espacio aéreo una amplia gama de opciones para cada situación específica. Así, los valores RNP podrán ser aplicados con múltiplos de 0.1 NM (RNP 0.1, 0.2, 0.3, etc.), haciendo posible la aplicación de un valor próximo a la necesidad operacional de cada espacio aéreo específico en función de los obstáculos existentes, de la separación entre aeronaves, de la capacidad de navegación de la flota, de la configuración de las pistas del aeropuerto, etc.

5. Aplicación RNAV y RNP en las Regiones CAR/SAM, con base en las conclusiones del RNPSORSG

5.1. Teniendo en cuenta que no habrá modificaciones en los criterios aplicables en la RNP 10, no será necesaria cualquier alteración en la utilización de la RNP 10 en el Corredor EUR/SAM y en las rutas entre Santiago de Chile y Lima.

5.2. El Plan de Acción para la implantación RNP 5 en las FIR Brasilia, Curitiba y Montevideo deberá ser modificado para la aplicación de la BRNAV, tanto en ruta como en las TMAs más importantes de dichas FIRs.

5.3. Sin embargo, teniendo en cuenta que el flujo de tránsito internacional más importante de las Regiones CAR/SAM es desde/hacia la Región NAM, se debería analizar también la factibilidad de aplicar la CRNAV, a fin de garantizar la armonización de criterios aplicables en las Regiones involucradas y no obligar a los usuarios a hacer dos tipos diferentes de aprobación operacional. Eso podrá facilitar la implantación de rutas RNAV de las Regiones CAR/SAM hacia la Región NAM. También deberá considerarse la capacidad de navegación de la flota y la posibilidad de aplicar la CRNAV sin necesidad de cobertura radar y de radio ayudas a la navegación en algunos sectores de las Regiones CAR/SAM.

5.4. Otro aspecto que debe considerarse es la necesidad de establecer un valor de precisión para las rutas RNAV ya implantadas y su prolongación hacia las TMA, a fin de permitir la aplicación de criterios de separación entre aeronaves y la implantación de un criterio armonizado de aprobación de aeronaves y operadores.

5.5. Teniendo en cuenta la demanda de tránsito aéreo existente en las Regiones CAR/SAM, no se espera la aplicación de valores RNP a las operaciones en ruta y TMA. Sin embargo, en algunos aeropuertos en que existe un requerimiento operacional para separación entre aeronaves y obstáculos, se debe analizar la factibilidad del empleo de valores RNP específicos. Un ejemplo de ello es el proyecto de aplicación de la RNP 0,3 ó 0,15, todavía no definido, al Aeropuerto de Río de Janeiro/Santos Dumont, que permitirá la aproximación directa para la pista 02 y el despegue IMC de la pista 20. Ello será posible a través de un acuerdo establecido entre

AP/ATM/10
NE/05
28/04/05

DECEA y FAA, con base en la documentación de la FAA - N 8000.287 “Airworthiness and Operational Approval for Special Required Navigation Performance (RNP) Procedures with Special Aircraft and Aircrew Authorization Required (SAAAR)”. Ejemplo del proyecto de procedimientos de Aproximación y de Salida IFR aplicables al Aeropuerto de Río de Janeiro/Santos Dumont se adjunta como **Apéndice B** a esta nota de estudio.

6. Acciones Sugeridas

- 6.1. Se invita a la reunión a:
- a) Tomar nota de la información contenida en esta Nota de Estudio;
 - b) Considerar la necesidad de aplicar un valor de precisión a las rutas ya implantadas y su prolongación hacia las principales TMA, incluyendo entornos no radar;
 - c) Considerar los aeropuertos que podrían tener beneficios operacionales con el empleo de la RNP para procedimientos de aproximación por instrumentos.
- 6.2. Se invita a las Administraciones de Brasil y Uruguay a analizar la factibilidad del empleo de la BRNAV o de la CRNAV en las FIR Brasilia, Curitiba y Montevideo, así como en las principales TMAs de dichas FIRs.

Apéndice A

Guidelines for uniform implementation of RNP operations

1. Introduction

Many different perspectives within the international civil aviation community and among individual States on several aspects of required navigation performance (RNP) and, in particular, the naming convention associated with it, have led to some confusion regarding concepts, terminology and definitions. Consequently, a divergence of implementation resulted in a lack of harmonization between RNP applications. Without immediate action, the danger exists that increasing disparity with implementation will continue.

Therefore, the Secretariat, with the assistance of a study group, developed these guidelines in order to ensure a common understanding of RNP and the relationship between RNP and area navigation (RNAV) system functionality, thereby facilitating global harmonization of existing implementations and creating a basis for harmonization of future operations. The guidelines still need to be further developed for the approach phase of flight.

Development of amendment proposals to relevant ICAO provisions will be accomplished later in the year with an applicability date of November 2006. The RNP Manual (Doc 9613) is also being updated by the Secretariat with the assistance of the study group. In the meantime, these guidelines may be used with States and within the planning and implementation regional groups (PIRGs) in anticipation of expected approval so as to avoid further proliferation of RNP implementation.

2. Description

At its highest level, RNP refers to the definition of navigation performance and functional requirements for an operation and thus applies to and affects both the airspace and the aircraft. This concept is realized and used in clearly defined navigation applications. A navigation application consists of a navigation standard and an associated operating environment.

While the differences between the existing RNP Concept and its present implementation in demanding operating environments are significant, these differences are not as apparent in less demanding operating environments. Mindful that most existing continental area navigation applications are currently used in demanding operating environments and that it is reasonable to assume that such environments will need to be addressed in many of the expected future en-route and terminal airspace applications, the existing RNP Concept has been elaborated upon with a view to ensuring the maximum coherence between existing navigation standards and future navigation applications.

As such, the revised RNP Concept distinguishes between navigation standards that **do not** require containment integrity and continuity, which are to be designated as “X-RNAV” where “X” is a letter of the Roman alphabet, and those navigation standards requiring containment integrity and continuity, which are to be designated as “RNP-x”, where “x” corresponds to the navigation accuracy.

There will be an increasing demand for navigation applications that take advantage of the higher performance capabilities of aircraft (including containment continuity and integrity requirements), and that will allow for future developments, including the ability to rely upon such navigation capability for critical applications such as reduced separation minima in high-density airspace and for approach procedures.

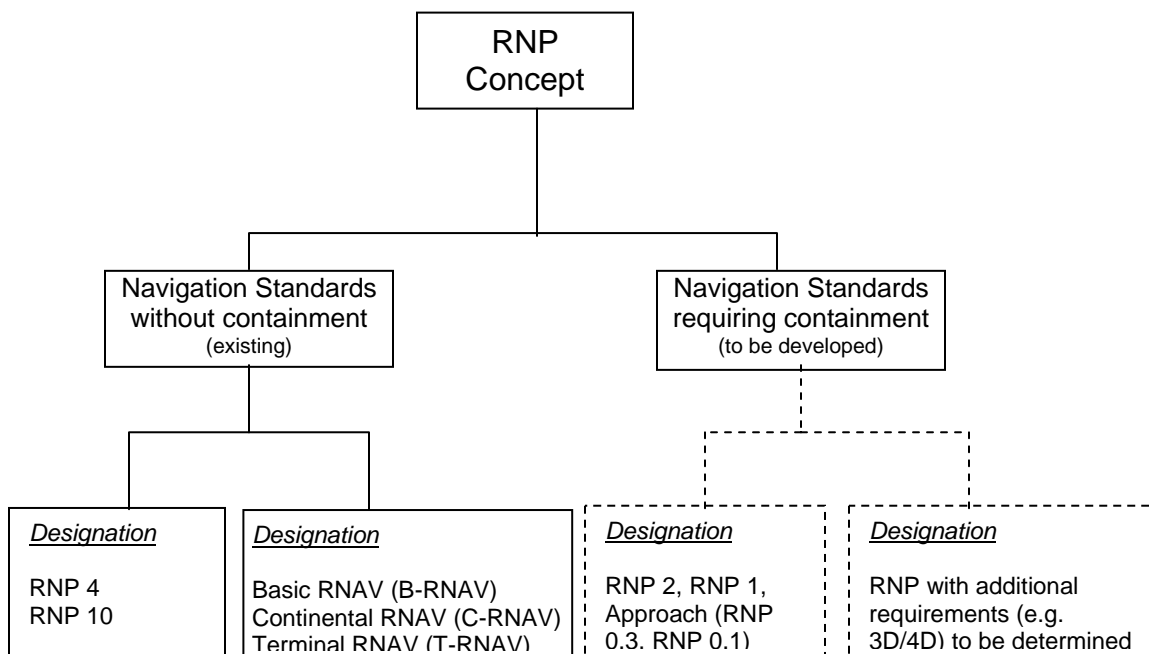


Figure 1. Overview of revised ICAO RNP Concept

3. Areas of Application of the revised approach to RNP

En route-oceanic or En Route-Remote Continental. For these areas of application, existing RNP-10 and RNP-4 navigation standards, requiring long-range navigation functionalities, fulfill operational requirements. Currently, it is not anticipated that new navigation standards for this area of application will be required.

En Route-Continental. Currently, two regional navigation applications without containment requirements have been established, one in Europe, called Basic-RNAV and one in the Middle East, called RNP-5. As RNP-5 is fully based on Basic-RNAV, and taking into consideration the agreement by the group that operations without containment should not be designated RNP, continental navigation applications requiring 5 NM accuracy should be designated Basic-RNAV.

The navigation application in the Middle East will therefore be revised. It is envisaged that this will have little impact on operations.

Terminal - Arrivals and departures. To satisfy terminal airspace requirements, several regional implementations of navigation standards are currently in existence or under development (USRNAV type B and European P-RNAV). In order to ensure global interoperability, the study group agreed to harmonize these regional navigation standards under one global standard to be called Terminal-RNAV (T-RNAV). Aircraft certified to this T-RNAV navigation standard will be able to operate in airspace currently requiring either P-RNAV or US RNAV Type B. Similarly, a new navigation standard to be known as Continental RNAV (C-RNAV) is being developed for applications requiring 2 NM accuracy, that may be applied in continental en-route as well as in terminal airspace. It is expected that this navigation standard will be based on US RNAV type A.

Table 1. Operations under current situation and under new RNP concept.

Area of Application	RNP value	Designation of navigation standard: Current situation	Designation of navigation standard: new RNP concept
Oceanic/Remote	10	RNP 10	RNP 10
	4	RNP 4	RNP 4
En Route- Continental	5	RNP 5 Basic RNAV	Basic RNAV
En Route - Continental and Terminal	2	USRNAV type A	Continental RNAV
Terminal	1	USRNAV type B P-RNAV	Terminal RNAV

The United States and Eurocontrol have agreed to identify ways by which it will be possible to migrate over time towards the T-RNAV standard. With immediate effect, however, any State excluding the United States or one of the ECAC member states that seeks to implement operations in their airspace using the equivalent of either the United States or European Terminal navigation standard as described in Table 1 should use the T-RNAV navigation standard which will be published in the revised RNP manual (Doc 9613). The United States and Eurocontrol have

agreed that aircraft and operators approved for T-RNAV operations by their State of registry will also meet the requirements for operation in the United States USRNAV type B and European P-RNAV airspace.

Terminal - Approach operations. To date, approach navigation applications are sensor specific, requiring separate design for an increasing number of RNAV applications (VOR/DME, DME/DME, Basic Global Navigation Satellite System (GNSS), Satellite-Based Augmentation System (SBAS), Ground-Based Augmentation System (GBAS), etc.). This is not desirable, as it requires extensive commitment of resources for procedure development and publication, and results in operational inflexibility. Therefore, it will be required to apply the RNP concept to the approach phase of flight. Considering the criticality of this phase of flight these types of navigation applications will all require containment if operational benefits are to be achieved. The RNPSORSG is in the process of developing relevant operational requirements.

Proyecto de Procedimientos de Aproximación y de Salida IFR
RNP 0,3 o RNP 0,15
Aeroporto de Río de Janeiro/Santos Dumont

