

IMPLANTACIÓN DE MANIOBRAS RNAV 1 EN EL TMA DE CANARIAS IMPLEMENTATION OF RNAV 1 MANOEUVRES IN CANARIAS TMA

A. OBJETO

El propósito de la presente AIC es informar a todos los usuarios del espacio aéreo español, y en concreto a los usuarios del espacio aéreo del TMA Canarias, acerca de la **publicación de nuevas maniobras en el TMA de Canarias, entre ellas un número significativo de procedimientos RNAV 1.**

Las nuevas maniobras están orientadas a mejorar la gestión del tránsito aéreo que opere en los **aeropuertos de Lanzarote y Fuerteventura.**

Además, las nuevas STAR RNAV 1 llevan asociados tramos finales del tipo "point merge" que facilitan la gestión de la secuenciación del tránsito aéreo para los tráficos provenientes del noreste y del este del TMA de Canarias.

La efectividad de estos cambios está prevista para finales del año 2014.

A partir de esta primera implantación operacional de RNAV 1 en el espacio aéreo español, la intención de AENA es aplicar las especificaciones de navegación PBN a los futuros desarrollos de maniobras en TMA/CTA. La especificación RNAV 1 será la elección preferente, pero se podrán considerar otras especificaciones de navegación PBN según las capacidades del tráfico y/o la exigencia particular del escenario de implantación considerado.

B. INTRODUCCIÓN AL CONCEPTO DE LA PBN Y A LA ESPECIFICACIÓN DE NAVEGACIÓN RNAV 1

La especificación de navegación RNAV 1 está encuadrada dentro del concepto PBN¹ de la OACI.

El concepto PBN fue establecido por la OACI con el propósito de regular, homogeneizar y controlar la proliferación de múltiples soluciones RNAV con el objetivo de conseguir una interoperatividad global. Este nuevo concepto, no obedece a una navegación basada en sensores de navegación sino a la especificación de requisitos del sistema de navegación (RNAV o RNP) para un espacio aéreo determinado. En lugar de exigir a una aeronave la utilización de determinados sistemas (por ejemplo lecturas DME/DME), se establecen una serie de requisitos de prestaciones mínimas a cumplir por el sistema de navegación embarcado (requisitos de exactitud, integridad, disponibilidad, continuidad, vigilancia y alerta), así como funcionalidades específicas de navegación de este sistema, sensores de navegación que soportan la especificación de navegación y requisitos de certificación de aeronave, y requisitos de tripulación que permitan una determinada aprobación operacional.

Este conjunto de requisitos relativos a la aeronave y a la tripulación, necesarios para las operaciones PBN dentro de un espacio aéreo definido, se denomina "Especificaciones de Navegación" y, dentro del concepto PBN, se definen dos clases: la especificación RNAV y la especificación RNP. La especificación RNAV no incluye los requisitos de vigilancia y alerta autónomas de las prestaciones a bordo, tal y como ha venido ocurriendo hasta ahora con la navegación de área; mientras que la especificación RNP incluye los requisitos de vigilancia y alerta autónomas de las prestaciones a bordo.

(1) Navegación basada en prestaciones (OACI Doc. 9613, AN/937, Manual de navegación basada en la performance (4ª Edición).

A. PURPOSE

The purpose of this AIC is to inform all Spanish airspace users, and specifically Canarias TMA airspace users, about the **publication of new manoeuvres within Canarias TMA, with a significant amount of RNAV 1 procedures among them.**

New manoeuvres are oriented towards the improvement of air traffic management operating on **Lanzarote and Fuerteventura airports.**

In addition, new STAR RNAV 1 are associated with final segments type "point merge" which facilitate the management of air traffic sequencing for inbound traffics coming from the Northeast and East of Canarias TMA.

The effectiveness of these changes is expected for the end of the year 2014.

From this initial operational implementation of RNAV 1 within Spanish airspace, AENA's intention is to apply PBN navigation specifications to future development of manoeuvres on TMA/CTA. The RNAV 1 specification will be the preferential choice, although further PBN navigation specifications may be considered depending on the traffic capacity and/or the particular requirements of the implementation scenario being considered.

B. INTRODUCTION TO THE PBN CONCEPT AND TO RNAV 1 NAVIGATION SPECIFICATION

The RNAV 1 specification is contained within the PBN¹ concept of ICAO.

The PBN concept was established by ICAO with the aim to regulate, harmonize and control the proliferation of multiple RNAV solutions with the objective of achieving a global operational capacity. This new concept, even when keeping the Area Navigation (RNAV), does not respond to a navigation based on navigation sensors but to the specification of navigation system requirements (RNAV or RNP) for an specific airspace. Instead of requiring the use of specific systems (for instance DME/DME readings) to an aircraft, a series of requirements for minimum performance to be complied with by the on-board navigation system are established (accuracy, integrity, availability, continuity, monitoring and alerting requirements), as well as this system's specific navigation functionalities, navigation sensors that support the navigation specification and aircraft certification requirements, and aircrew requirements which allow a specific operational approval.

This set of requirements related to the aircraft and crew, necessary for PBN operations within a defined airspace, is called "Navigation specifications" and, within the PBN concept, two types can be identified: the RNAV specification and the RNP specification. The RNAV specification does not include autonomous monitoring and alerting requirements of on-board performances, as it has been occurring until now with area navigation; whereas the RNP specification includes autonomous monitoring and alerting requirements of on-board performances.

(1) Performance Based Navigation (ICAO Doc. 9613, AN/937, Performance Based Navigation Manual (4th Edition).

Debido a los requisitos de prestaciones propios para cada especificación, **una aeronave con una aprobación para una especificación RNP no tiene automáticamente aprobadas todas las especificaciones RNAV.**

Del mismo modo, una aeronave con una especificación RNP o RNAV aprobada para una precisión más exigente (p.ej. RNAV 1) no tiene automáticamente aprobación para otra especificación de una menor precisión (p.ej. RNAV 5).

La RNAV 1 encuadrada en el concepto PBN de la OACI es el resultado de la armonización de la P-RNAV europea y de la US-RNAV. El 1 de noviembre de 2000 la JAA publicó en la TGL-10 los criterios de aeronavegabilidad y aprobación operacional para la navegación de área de precisión o P-RNAV. Existen actualizaciones posteriores. A su vez, la FAA tiene publicada la AC 90-100A en relación a operaciones de navegación de área (RNAV) en ruta y área terminal. Aunque los requisitos funcionales son similares en ambos materiales guía, existen diferencias que deben ser tenidas en cuenta a la hora de considerar las aprobaciones operacionales.

Así, una aeronave con una aprobación anterior a la PBN (p. ej. P-RNAV) no se encuentra necesariamente aprobada para operar una especificación de navegación equivalente dentro del concepto PBN de la OACI (p. ej. RNAV 1). Debe ser la autoridad competente nacional de la matrícula de la aeronave la que determine la equivalencia o no entre ambas aprobaciones operacionales, y expida una nueva si fuera el caso.

La RNAV 1 puede ser aplicada a rutas ATS, SID, STAR y a las fases inicial, intermedia (hasta el FAP/FAF) y de frustrada de la aproximación. La RNAV 1 no puede utilizarse en la fase final de aproximación.

Ayudas a la navegación aérea requeridas

La OACI considera el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) como único facilitador común para el desarrollo actual y futuro del Plan Mundial de Navegación Aérea², teniendo en cuenta la totalidad de las especificaciones de navegación RNAV y RNP del concepto PBN y el sistema GBAS, aún no integrado en la PBN.

OACI ha adoptado el término genérico GNSS para identificar un sistema mundial de determinación de la posición y la hora, que incluye una o más constelaciones de satélites, receptores de aeronave y vigilancia de la integridad del sistema, con la aumentación necesaria en apoyo de la prestación de navegación requerida en la operación prevista.

Los procedimientos RNAV 1 definidos en esta AIC requieren el uso de la constelación GPS (servicio de posicionamiento estándar, SPS) en combinación con las aumentaciones embarcadas (ABAS) o de ámbito regional basada en satélites (SBAS)³.

Método de secuenciación de tránsito aéreo tipo "point merge"

El "point merge" es un método sistematizado basado en RNAV para la secuenciación de flujos de llegada desarrollado por Eurocontrol.

La provisión de vectores radar supone una carga de trabajo bastante importante para el ATC. Además, provoca un aumento de las radiocomunicaciones, una disminución de la conciencia situacional de los pilotos, dificulta enormemente la predicción de un perfil vertical de descenso óptimo y da origen a una dispersión grande de tráfico a bajas altitudes, lo que conlleva un aumento de la afectación por ruido a las poblaciones cercanas.

Due to the particular performance requirements for each specification, an aircraft approved for an RNP specification is not automatically approved for all RNAV specifications.

Likewise, an aircraft with an RNP or RNAV specification approved for a more demanding precision (e.g. RNAV 1) does not automatically have approval for another specification of less precision (e.g. RNAV 5).

The RNAV 1 contained in the PBN concept of ICAO is the result of the harmonization of the European P-RNAV and the US-RNAV. On the 1st of November 2000 the JAA published on the TGL-10 the airworthiness criteria and the operational approval for precision area navigation or P-RNAV. There are further updates. The FAA, has as well published the AC 90-100A related with area navigation operations (RNAV) en-route and on terminal area. Although functional requirements are similar in both guidance materials, there are differences which must be taken into account when considering operational approvals.

Thus, an aircraft with a previous approval to the PBN (e.g. P-RNAV) is not necessarily approved to operate an equivalent navigation specification within the PBN concept of ICAO (e.g. RNAV 1). It must be the national competent authority of the aircraft registry which is to determine whether both operational approvals are equivalent or not, and grant a new one if that is the case.

RNAV 1 may be applied to ATS, SID, STAR routes and to the initial, intermediate (up to the FAP/FAF) and missed approach phases. RNAV 1 cannot be used on the final approach phase.

Air navigation aids required

ICAO considers the Global Navigation Satellite System (GNSS) as the sole common provider for the current and future development of the Worldwide Air Navigation Plan², taking into account the complete RNAV and RNP navigation specifications of the PBN concept and the GBAS system, not yet integrated in the PBN.

ICAO has adopted the generic term GNSS to identify a worldwide system for the determination of position and time, which includes one or more satellite constellations, aircraft receivers and surveillance of system integrity, with the necessary augmentation in support of the required navigation performance in the expected operation.

The RNAV 1 procedures defined in this AIC require the use of the GPS (standard positioning system, SPS) in combination with onboard augmentations (ABAS) or regional satellite-based augmentation (SBAS)³ systems.

"Point merge" air traffic sequencing method

"Point merge" is a systematized method based on RNAV for the sequencing of arrival traffic flows developed by Eurocontrol.

The provision of radar vectors implies a fair amount of workload for ATC. Furthermore, it causes an increase in communications, diminishes the situational awareness by pilots, highly hinders the prediction of an optimum descent vertical profile and it generates a great dispersion of traffic at low altitudes, which leads to an increase on the noise affecting nearby populated areas.

(2) OACI_Doc. 9750 (4ª Edición).

(3) La capacidad de navegación SBAS no es obligatoria para la RNAV 1.

(2) ICAO_doc. 9750 (4th Edition).

(3) The SBAS navigation capacity is not compulsory for RNAV 1.

Este método de "point merge" está ideado para trabajar en escenarios de alta carga de tráfico sin la necesidad de proveer vectores radar por parte del ATC.

El "point merge" se basa en una estructura de ruta tipo RNAV 1 consistente en un punto denominado "de convergencia" ("merge point") y una serie de tramos predefinidos (tramos de secuenciación) equidistantes de éste.

La secuenciación se realiza con la instrucción tipo "directo a" ("direct-to") al "punto de convergencia" ("merge point") en el momento adecuado.

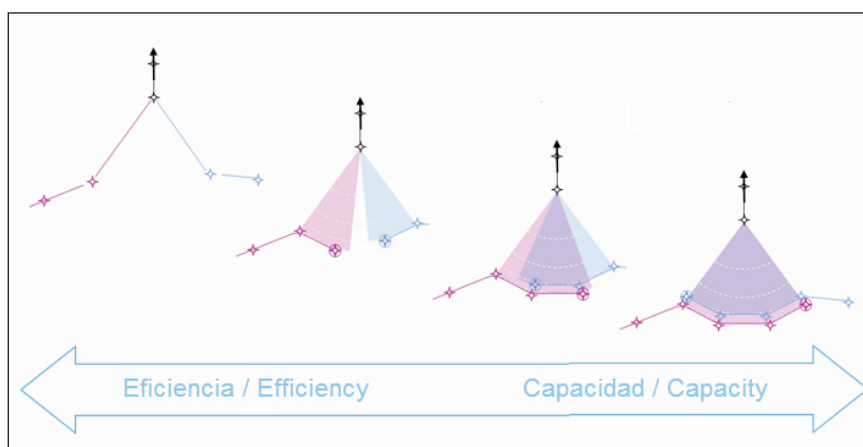
Los tramos predefinidos anteriores sólo se emplean para secuenciar el tráfico cuando sea necesario.

The "point merge" method is thought for working on scenarios with a high traffic density without the need of providing radar vectors on the ATC part.

"Point merge" is based on a RNAV 1 type route structure consisting of a point denominated "merge point" and a series of predefined segments (sequencing segments) equidistant from it.

The sequencing is accomplished with the standard instruction "direct to" ("direct-to") the "merge point" at the appropriate time.

Predefined segments above are only used for sequencing traffic when necessary.



Ejemplo - La configuración y uso del "point merge" dependerá de cada escenario, del tipo de tráfico local y de los flujos existentes.

Example - The configuration and use of the "point merge" will depend on each scenario, the local traffic and the existing flows.

El uso del método de "point merge" genera beneficios en términos de seguridad operacional, medioambientales y de capacidad, incluso en períodos de alta carga de tráfico aéreo. Los principales beneficios son:

- mejor conciencia situacional del piloto;
- mejora de la secuenciación de flujos de tráfico con una mejor visión de las secuencias de llegada;
- mejora de la contención de las trayectorias tras el "merge point" para una mejor gestión medioambiental (ruido);
- simplificación de las tareas del ATC, reducción de las radiocomunicaciones y carga de trabajo;
- mejor predicción de las trayectorias que permite vuelos más eficientes;
- estandarización de las operaciones y mejora en la gestión del espacio aéreo.

C. DESCRIPCIÓN DE LAS NUEVAS MANIOBRAS DEL TMA DE CANARIAS

Las nuevas maniobras están orientadas a mejorar la gestión del tránsito aéreo que opere en los **aeropuertos de Lanzarote y Fuerteventura**.

Estas nuevas maniobras del TMA de Canarias se han desarrollado teniendo en cuenta el tipo de tráfico aéreo que opera y los flujos principales que se generan, en este caso, en los aeropuertos de Lanzarote y Fuerteventura.

Así, se ha desarrollado un conjunto de procedimientos **SID y STAR convencionales para dar servicio al tránsito aéreo inter insular**, principalmente. Estas maniobras instrumentales se implantarán en la zona oeste de los aeródromos referidos, ya que es el área principal de operación de este tráfico.

The use of the "point merge" method generates benefits in terms of operational safety, environment and capacity, even along periods of heavy air traffic loads. The main benefits are:

- better situational awareness by the pilot;
- improvement of traffic flow sequencing with a better vision of arrival sequences;
- improvement of the containment of trajectories beyond the "merge point" for a better environmental management (noise);
- simplification of ATC tasks, reduction of radiocommunications and workload;
- better trajectory prediction allowing more efficient flights;
- standardization of operations and improvement of the airspace management.

C. DESCRIPTION OF NEW MANOEUVRES IN CANARIAS TMA

The new manoeuvres are oriented towards the improvement of the air traffic management operating at **Lanzarote and Fuerteventura airports**.

These manoeuvres in Canarias TMA have been developed taking into account the type of operating traffic and the main flows generated, in this case, at Lanzarote and Fuerteventura airports.

Hence, a set of **conventional SID and STAR procedures have been developed to mainly provide service to inter-insular air traffic**. These instrument procedures will be implemented westwards from the referred aerodromes, since this is the main area of operations for this traffic.

Para atender al tráfico proveniente del **noreste y del este del TMA de Canarias se implantará un conjunto de procedimientos RNAV 1 SID y STAR**. También se han modificado los tramos iniciales, intermedios y de frustrada de las maniobras de aproximación instrumental para conectar adecuadamente con todas las nuevas STAR, de manera que se provea el adecuado servicio a todos los tráficos, convencionales y RNAV 1. Integradas en las STAR RNAV 1 se encuadran soluciones tipo "point merge", para facilitar la integración de los flujos de tráfico mencionados.

Con carácter general, y siempre que las condiciones de tráfico aéreo lo permitan, ATC dará instrucciones a los tráficos para seguir las trayectorias más directas posibles en las STAR, incluyendo los tramos "point merge".

En el caso de estos **nuevos procedimientos RNAV 1 en el TMA de Canarias, será obligatoria la aprobación RNAV 1 con equipamiento GNSS requerido** para su planificación para el vuelo ya que, dadas las características geográficas, el bajo número de estaciones DME no permite tener la cobertura exigida DME/DME en toda la extensión de las nuevas trayectorias de vuelo.

Al operar este tipo de maniobras, y en particular al cumplir las instrucciones ATC, la tripulación de vuelo debe ajustarse a lo especificado en el material de guía de EASA, dentro del ámbito de la UE, o equivalente que se encuentre en vigor, según la Autoridad de la matrícula de la aeronave⁴.

Aún cuando es obligatorio el equipamiento GNSS, **no se restringirá el uso de la navegación DME/DME para volar estos nuevos procedimientos RNAV 1 en el TMA de Canarias allí donde los equipos de navegación embarcados lo permitan⁵**, ya que se considera que suponen un refuerzo operacional estimable para la continuidad de las operaciones, especialmente ante contingencias relacionadas con la posible pérdida de señal GNSS.

También se publicarán procedimientos **SID y STAR convencionales en la zona este**, para dar servicio a aquellos tráficos exentos o que sufran pérdida de la capacidad RNAV 1. Estos procedimientos convencionales podrán también ser utilizados para dar servicio a aeronaves no capaces o no aprobadas como RNAV 1 con GNSS requerido. Por otra parte, sigue existiendo la posibilidad de obtener vectorización radar por encima de la MVA (Altitud Mínima de Vector) correspondiente si fuera necesario en caso de pérdida de capacidad GNSS.

En todo caso, **se insta a todo el tráfico con origen en/destino a los aeropuertos de Lanzarote y Fuerteventura, que deban operar en el área noreste y este de las islas, a obtener de su autoridad aeronáutica la correspondiente aprobación operacional RNAV 1 con equipamiento GNSS requerido.**

El tráfico aprobado RNAV 1 con GNSS requerido se beneficiará de las ventajas operacionales que supone la implantación de procedimientos SID y STAR RNAV 1 GNSS combinado con la aplicación del método de "point merge".

Para el caso de las maniobras RNAV 1, se recuerda que no se permite la entrada manual o modificación de la ruta cargada por parte del piloto, empleando puntos de recorrido (waypoints) temporales que no estén incluidos en la base de datos de vuelo a bordo.

El piloto debe notificar a la mayor brevedad posible al ATC cualquier pérdida en la capacidad RNAV, junto a la propuesta de acciones a tomar a continuación.

In order to serve traffic coming from the **northeast and east of Canarias TMA, a set of SID and STAR RNAV 1 procedures will be implemented**. Initial, intermediate and missed approach segments on instrument approach procedures have also been modified, so as to be properly connected with all the new STAR, in order to provide an adequate service to all traffics, conventional and RNAV 1. Integrated with the RNAV 1 STAR there are solutions type "point merge", to facilitate the merging of the aforementioned traffic flows.

As a rule of thumb, and as long as air traffic conditions allow it, ATC will instruct traffics to follow the most possible direct trajectories on the STAR, including "point merge" segments.

In the case of these **new RNAV 1 procedures in Canarias TMA, RNAV 1 approval with GNSS equipment required will be compulsory** for flight planning since, due to the geographical characteristics, the low number of DME stations does not permit to have the required DME/DME coverage along the extension of all the new flight trajectories.

When operating this type of manoeuvres, and in particular when complying with ATC instructions, the aircrew shall adjust to what is specified on EASA's guidance material, within the scope of the EU, or equivalent currently in force, as indicated by the authority of registry of the aircraft⁴.

Even if GNSS equipment is compulsory, **the use of DME/DME navigation will not be restricted to fly these new RNAV 1 procedures within Canarias TMA at those places where on board navigation equipment allows it⁵**, since they are regarded as an operational reinforcement for the continuity of operations, especially when facing contingencies related with a possible loss of the GNSS signal.

SID and STAR procedures for the eastern area will be published as well, in order to provide service to that traffic exempted from or suffering loss of RNAV 1. These conventional procedures may also be used to provide services to aircraft not fit or not approved for RNAV 1 with GNSS required. On the other hand, the possibility to obtain radar vectoring above the MVA (Minimum Vector Altitude) still remains, if needed in case of loss of the GNSS capacity.

In any case, **all traffic with origin/destination Lanzarote and Fuerteventura airports, which must operate to the northeast and east areas of the islands, are urged to obtain the corresponding RNAV 1 with GNSS equipment required operational approval from their aeronautical authorities.**

RNAV 1 with GNSS required approved traffic will benefit from the operational advantages which arise from the implementation of RNAV 1 GNSS SID and STAR combined with the application of the "point merge" method.

In the case of RNAV 1 manoeuvres, it is reminded that manual entry or modification of uploaded routes by the pilot, using temporary waypoints not included in the on board flight database, is forbidden.

Pilots shall notify ATC as soon as possible about any loss of RNAV capacity, followed by the proposal of actions to be taken next.

(4) El material en vigor para la aplicación P-RNAV en el espacio aéreo europeo es el JAA TGL Num. 10 Rev 1.

(5) Desde el punto de vista exclusivo de los codificadores de bases de datos de navegación con aprobación LoA (Carta de Aceptación) correspondiente.

(4) The material in force for the application of P-RNAV within european airspace is JAA TGL No. 10 Rev 1.

(5) From the exclusive point of view of navigation database encoders with the corresponding LoA (Letter of Acceptance) approval.

D. NOTAM

Para facilitar a los operadores la predicción de la disponibilidad de las señales GNSS, se expedirán oportunamente Notificaciones a los Aviadores (NOTAM) según se recoge en la AIC 7/13 "Medios de notificación de disponibilidad de operaciones de aproximación basadas en el sistema global de navegación por satélite (GNSS)".

Los NOTAM RAIM serán de aplicación, en su caso, para los tramos de aproximación y de SID basados en RNAV 1 cercanos a cada aeropuerto.

E. FRASEOLOGÍA

La secuenciación se realiza con la instrucción tipo "directo a" ("*direct-to*") al "punto de convergencia" ("*merge point*") en el momento adecuado:

En este contexto la instrucción de volar directo al punto de convergencia ("*merge point*") seguido de la autorización de aproximación significará que **el piloto está autorizado a descender desde su altitud actual a la altitud del IF de la aproximación autorizada**.

Ejemplos de fraseología:

- VUELE/PROCEDA DIRECTO FV624 AUTORIZADO APROXIMACION ILSZ GCFV01
- VUELE/PROCEDA DIRECTO RR404 AUTORIZADO APROXIMACION ILS GCRR03

F. PLAN DE VUELO

Siguiendo las directrices del Documento 4444 (PANS-ATM) de la OACI, se deben completar ciertas casillas del Plan de Vuelo con el sufijo apropiado para indicar que la aeronave cuenta con el equipo y la aprobación operacional adecuada RNAV 1 con equipamiento GNSS requerido, clave D1 (RNAV 1 todos los sensores permitidos) y/o D2 (RNAV 1 GNSS).

Dicha información viene recogida en la AIC 8/12 "Implementación de modificaciones al contenido y formato del formulario de plan de vuelo de la OACI".

G. INFORMACIÓN ADICIONAL

Puede obtenerse información sobre **aprobación operacional** en:

Agencia Estatal de Seguridad Aérea
Dirección de Seguridad de Aeronaves
División de Control de Seguridad Operacional en Vuelo
Avenida del General Perón nº 40, Portal B, 1ª Planta
28020 Madrid
Tel: +34 913 968 100

D. NOTAM

In order to provide operators with a prediction of GNSS signal availability, timely Notices to Airmen (NOTAM) will be issued, as described on AIC 7/13 "Means of notification for the availability of approach operations based on the global navigation satellite system (GNSS)".

Particularly, RAIM NOTAM will be applicable for approach and SID segments based on RNAV 1 which are close to the relevant airport.

E. PHRASEOLOGY

Sequencing is accomplished with the instruction type "*direct-to*" to the "*merge point*" at the appropriate time:

In this context, the instruction to fly direct to the "*merge point*" followed by the approach clearance will mean that **the pilot is authorized to descend from its current altitude to the IF altitude of the authorized approach**.

Examples of phraseology:

- FLY / PROCEED DIRECT FV624 CLEARED ILSZ APPROACH GCFV01
- FLY / PROCEED DIRECT RR404 CLEARED ILS APPROACH GCRR03

F. FLIGHT PLAN

Following the directives of Document 4444 (PANS-ATM) of ICAO, certain items of the flight plan must be completed with the appropriate suffix to indicate that the aircraft is provided with the relevant operational approval RNAV 1 with GNSS equipment required, code D1 (RNAV 1 all permitted sensors) and/or D2 (RNAV 1 GNSS).

Relevant information is included on AIC 8/12 "Implementation of changes to the content and format of the ICAO flight plan form".

G. ADDITIONAL INFORMATION

Information concerning **operational approval** can be found at:

Agencia Estatal de Seguridad Aérea
Dirección de Seguridad de Aeronaves
División de Control de Seguridad Operacional en Vuelo
Avenida del General Perón nº 40, Portal B, 1ª Planta
28020 Madrid
Tel: +34 913 968 100

INTENCIONADAMENTE EN BLANCO
INTENTIONALLY BLANK