

# ESPAÑA

AIC

AIS-ESPAÑA  
Dirección AFTN: LEANXZTA  
Teléfono: +34 913 213 363  
E-mail: ais@enaire.es  
Web: www.enaire.es

ENAIRE  
DIVISIÓN DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA  
Avda. Aragón, 330. EDIFICIO 2  
P.E. Las Mercedes - 28022 MADRID

08/23  
02-NOV-23

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN GBAS. MANIOBRAS DE APROXIMACIÓN INSTRUMENTAL DE PRECISIÓN GLS CAT I  
CHARACTERISTICS OF THE GBAS NAVIGATION SYSTEM. GLS CAT 1 PRECISION INSTRUMENT APPROACH MANOEUVRE

CANCELAR: AIC 11/20.

CANCEL: AIC 11/20.

## A. OBJETO

El propósito principal de la presente AIC es informar a los usuarios del espacio aéreo español sobre las características de los sistemas de navegación GBAS y de los procedimientos de aproximación de precisión GLS CAT I, orientando a quienes estén involucrados en su uso operativo.

## A. OBJECT

The main purpose of this AIC is to inform users of Spanish airspace of the characteristics of the GBAS navigation system and the GLS CAT I precision approach procedures, in order to guide all those who are involved in its operational use.

## B. INFORMACIÓN GENERAL

### a) Descripción del sistema GBAS

Los procedimientos GLS CAT I utilizan la señal suministrada por un sistema denominado "Ground Based Augmentation System" (GBAS). GBAS es un sistema GNSS emplazado en tierra, que se basa en el concepto de GPS diferencial para mejorar las prestaciones de la señal L1 del GPS dentro de un volumen de servicio local próximo a la estación de tierra. A partir del conocimiento preciso de la posición de un mínimo de tres receptores de referencia, el sistema GBAS calcula y emite las correcciones diferenciales correspondientes a cada satélite recibido, además transmite la información del segmento de aproximación final en forma de bloque de datos (FAS DB).

La señal GBAS se emite desde la estación de tierra en la banda VHF con polarización horizontal (no se contempla la polarización elíptica).

A bordo de la aeronave se reciben la señal procedente de los satélites GPS y la señal procedente de la estación GBAS. El receptor embarcado decodifica el FAS DB de la aproximación seleccionada por el piloto, genera la trayectoria de referencia correspondiente y compara respecto a ella la posición de la aeronave, calculada mediante la señal GPS y mejorada con las correcciones recibidas de la estación GBAS. De este modo, se determina la desviación de la aeronave respecto la trayectoria de referencia y se genera la información de guiado, que se muestra a bordo de manera similar al ILS (concepto "ILS look-alike", desarrollado más adelante).

La tecnología GBAS es capaz de ofrecer, por el momento, servicios de aproximación CAT I y CAT II (esta última, gracias a monitorización ionosférica adicional p.ej. en combinación con receptores SBAS en el sistema de tierra) y servicios de posicionamiento en área terminal (información de posición para soportar aproximaciones iniciales/intermedias/frustradas, SID y STAR). GBAS permite también operaciones de aproximación avanzadas (umbral desplazado, diferentes valores de senda de descenso, etc.).

Además, GBAS ofrece un servicio de aproximación y despegue guiado CAT III, pero, aunque tal servicio está ya estandarizado basado en una constelación (GPS) y una frecuencia (L1), los sistemas de tierra no están aún certificados.

En un futuro, se espera que GBAS soporte nuevos tipos de servicios basándose en dos frecuencias y constelaciones múltiples.

## B. GENERAL INFORMATION

### a) Description of the GBAS system

GLS CAT I procedures use the signal supplied by a Ground Based Augmentation System (GBAS). GBAS is a ground-based GNSS system, which is based on the concept of differential GPS in order to enhance the performance of the GPS L1 signal within a local service volume in the vicinity of the ground station. Based on precise knowledge of the position of a minimum of three reference receivers, the GBAS system calculates and outputs the differential corrections for each satellite received, and transmits the final approach segment information in the form of a data block (FAS DB).

The GBAS signal is emitted from the ground station in the VHF band with horizontal polarisation (elliptical polarisation is not considered).

The GPS and GBAS signals are received on board the aircraft. The on-board receiver decodes the FAS DB of the approach selected by the pilot, generates the corresponding reference path and compares it with the aircraft position, calculated by means of the GPS signal and enhanced with the corrections received from the GBAS station. In this manner, the aircraft deviation from the reference path is calculated and guidance information generated, which is displayed on-board in a manner similar to ILS ("ILS look-alike", further explained below).

Currently, GBAS technology is able to offer CAT I and CAT II approach services (the latter thanks to additional ionospheric gradient monitoring, e.g., in combination with SBAS receivers in the ground system) and terminal area positioning services (position information to support initial/intermediate/missed approaches, SID and STAR). GBAS also permits advanced approach operations (displaced threshold, different descent path values, etc.).

GBAS also offers a CAT III guided approach and take-off service, but, although this service is already standardised based on a constellation (GPS) and a frequency (L1), the ground systems are not yet certified.

In the future, it is expected that GBAS will support new service types based on two frequencies and multiple constellations.

Los sistemas GBAS instalados en España solamente ofrecen, por el momento, servicio de aproximación CAT I. En consecuencia, los procedimientos GLS correspondientes son considerados procedimientos de aproximación de precisión CAT I, que habilitan, de acuerdo al Anexo 6 de OACI, operaciones 3D de tipo A o de tipo B CAT I (en función de la DH).

#### b) Concepto ILS look-alike

El uso de la señal GBAS responde al concepto "ILS look-alike", que se define como "la capacidad de una función receptora de navegación no basada en ILS para proporcionar las características operacionales y la funcionalidad de interfaz con el resto del avión equivalente a aquellas proporcionadas por una función receptora de ILS" (EASA CS-AWO).

El concepto "ILS look-alike" tiene como objetivo minimizar el impacto de los cambios introducidos por un nuevo sistema de aproximación por instrumentos respecto al ILS, en lo relativo a la formación de las tripulaciones, procedimientos de operación y presentación de la información.

#### c) Especificaciones RNP

Una especificación de navegación es un conjunto de requisitos relativos a la aeronave y a la tripulación de vuelo necesarios para dar apoyo a una aplicación de navegación dentro de un espacio aéreo definido. Las especificaciones son parte esencial del concepto PBN de OACI según se detalla en su Manual PBN (Documento 9613). Atendiendo a las necesidades específicas de cada área de operación, OACI ha definido una serie de especificaciones con diversas características. Concretamente, las especificaciones RNP ("Required Navigation Performance") requieren que las aeronaves estén dotadas de equipos embarcados que dispongan de funciones de monitorización y alerta de las prestaciones de la solución de navegación obtenida a bordo.

Para volar aplicaciones de navegación basadas en las especificaciones RNP, el único sistema de navegación autorizado en España está basado en la señal recibida de la constelación GPS (servicio de posicionamiento estándar - SPS), siempre complementado con funciones embarcadas ABAS ("Aircraft Based Augmentation System") para asegurar la integridad de la información de guiado presentada a la tripulación.

La función ABAS más común es conocida como RAIM ("Receiver Autonomous Integrity Monitoring"), que utiliza únicamente las señales GPS para ejecutar la función de integridad. Otra técnica denominada AAIM ("Aircraft Autonomous Integrity Monitoring") integra con el mismo fin otros sensores a bordo con la señal GPS.

Para volar aplicaciones de navegación basadas en ciertas especificaciones RNP es necesario además el uso de otro sistema de mejora de la constelación GPS, SBAS ("Satellite Based Augmentation System"). Tanto ABAS como SBAS, al igual que GBAS, son denominados 'sistemas de aumentación'. Los procedimientos GLS CAT I no exigen el uso de la aumentación SBAS por las aeronaves, aunque en algunos tramos, excluyendo el de aproximación final, ciertas aeronaves podrían utilizarla por defecto (en función del receptor GNSS).

Como criterio general, los tramos iniciales, intermedio y de frustrada de las aproximaciones GLS se diseñarán de acuerdo con la especificación PBN de tipo RNP más adecuada según el Manual PBN y compatible con las recogidas por el Reglamento (UE) 2018/1048. No obstante, puede haber situaciones especiales en que se considere el uso de especificaciones PBN de tipo RNAV (sin funciones de monitorización y alerta de las prestaciones) o de navegación convencional.

For the time being, GBAS systems installed in Spain only offer a CAT I approach service. Consequently, the corresponding GLS procedures are considered CAT I precision approach procedures, which enable, in accordance with ICAO Annex 6, 3D CAT I Type A or Type B operations (depending on the DH).

#### b) ILS look-alike concept

The use of the GBAS signal is an example of the "ILS look-alike" concept, which is defined as "the ability of a non-ILS based navigation receiving function to provide operational characteristics and interface functionality to the rest of the aircraft equivalent to those provided by an ILS-based receiver function" (EASA CS-AWO).

The objective of the "ILS look-alike" is to minimise the impact of changes introduced by a new instrument approach system with respect to the ILS, in terms of crew training, operational procedures and information display.

#### c) RNP specifications

A navigation specification is a set of aircraft and flight crew requirements necessary to support a navigation application within a defined airspace. The specifications are an essential part of the ICAO PBN concept as detailed in the ICAO PBN Manual (Document 9613). Considering the specific needs of each area of operation, the ICAO has defined a series of specifications with various characteristics. Specifically, the Required Navigation Performance (RNP) specifications require aircraft to be equipped with on-board equipment with monitoring and alerting functions related to the performance of the on-board navigation solution.

In order to fly navigation applications based on RNP specifications, the only authorised navigation system in Spain is based on the signal received from the GPS constellation (Standard Positioning Service - SPS), always supplemented by on-board ABAS (Aircraft Based Augmentation System) functions, in order to ensure the integrity of the guidance information displayed to the crew.

The most common ABAS function is RAIM (Receiver Autonomous Integrity Monitoring), which only uses GPS signals for the integrity function. Another technique called AAIM (Aircraft Autonomous Integrity Monitoring) integrates other on-board sensors with the GPS signal for the same purpose.

In order to fly navigation applications based on certain RNP specifications, another GPS constellation enhancement system called SBAS (Satellite Based Augmentation System), is also required. Both ABAS and SBAS, similar to GBAS, are referred to as 'augmentation systems'. GLS CAT I procedures do not require the use of SBAS augmentation by the aircraft, although certain aircraft may use it by default (depending on the GNSS receiver) in some sections, with the exception of the final approach.

As a general criterion, the initial, intermediate and missed approach sections GLS approaches shall be designed according to the PBN specification of the most suitable RNP type, based on the PBN Manual and compatibility with others contained in Regulation (EU) 2018/1048. However, there may be special situations where the use of RNAV-type PBN specifications (without performance monitoring and alerting functions) or conventional navigation system specifications may be considered.

### C. CONDICIONES PARA OPERAR APROXIMACIONES GLS CAT I EN ESPACIO AÉREO ESPAÑOL

Las aproximaciones GLS CAT I en España constan, como todos los procedimientos instrumentales de aproximación, de varios tramos (o segmentos). Sus características específicas son:

- Tramos iniciales e intermedios: siempre PBN; en general, RNP 1 y/o RNP APCH, aunque en ciertos casos podría encontrarse la especificación RNAV 1;
- Tramos finales CAT I: basados en GBAS; y
- Tramos de aproximación frustrada: habitualmente PBN (en general, RNP 1 y/o RNP APCH; en ciertos casos RNAV 1). En casos excepcionales también podrían ser convencionales.

Por ello, las aeronaves que pretendan operar en alguno de estos procedimientos deberán contar con el equipamiento, la certificación del mismo y las autorizaciones operacionales para la realización de maniobras basadas en las especificaciones PBN adecuadas. Asimismo, deberán contar con el equipamiento GBAS, su certificación correspondiente y las autorizaciones operacionales que cada Autoridad considere necesarias para la realización de maniobras GLS.

### D. MODO DE OPERACIÓN GLS CAT I

Los operadores de aeronaves deberán cumplir los requisitos técnicos y operacionales establecidos por las autoridades competentes, y específicamente los incluidos en EASA AIR OPS (Reglamento (UE) 965/2012 y Decisiones de EASA asociadas) para los tramos GBAS, PBN y (si aplica) convencionales contenidos en las maniobras GLS CAT I.

Se señalan a título informativo algunos elementos importantes de estas operaciones:

#### a) Aproximación final (GBAS)

La trayectoria de aproximación final con guiado GLS debería interceptarse con la suficiente antelación para que la aeronave pueda establecerse en el curso de aproximación final antes de comenzar el descenso (para asegurar el margen de franqueamiento de obstáculos).

No se consideran modos degradados para la aproximación final de las maniobras GLS. No existen maniobras de no precisión (2D) basadas en GBAS, a diferencia de las maniobras LOC basadas en ILS. Si en condiciones IMC ocurre un fallo en el guiado durante la aproximación final GLS, sería preciso iniciar la aproximación frustrada.

#### b) Autorizaciones ATC específicas de las aproximaciones GLS CAT I en el Aeropuerto de Málaga/Costa del Sol

Para la realización de las operaciones CAT I basadas en GBAS en Málaga/Costa del Sol se deberá contar con autorización de ATC. Para ello, el piloto solicitaría, en primera comunicación, autorización para realizar el procedimiento de aproximación GLS. En caso de que la aproximación se encuentre disponible, ATC autorizará el inicio de la aproximación GLS basándose en el supuesto de que la solicitud de la aeronave implica que cumple los requisitos apropiados.

### E. NOTAM

Las aproximaciones GLS pueden verse afectadas por la información contenida en NOTAM de distintos tipos y relativos a:

- los equipos GBAS;
- la disponibilidad de la función RAIM aplicable a los tramos PBN con uso de GNSS autorizado (todos los RNP y, generalmente, también los RNAV 1);
- los equipos convencionales, en caso de que la maniobra los requiera;
- posibles interferencias en las señales GNSS; y
- la declaración de la maniobra como "no disponible" por parte de ENAIRE.

### C. CONDITIONS FOR OPERATING GLS CAT I APPROACHES IN SPANISH AIRSPACE

Like all instrument approach procedures, GLS CAT I approaches in Spain consist of several segments). The specific characteristics are:

- Initial and intermediate segments: always PBN; in general, RNP 1 and/or RNP APCH, although in certain cases the RNAV 1 specification may be found;
- CAT I final segment: based on GBAS; and
- Missed approach segments: usually PBN (in general, RNP 1 and/or RNP APCH; in certain cases RNAV 1; In exceptional cases they may also be conventional approaches.

Therefore, aircraft intending to operate in any of these procedures must have the equipment, equipment certification and operational authorisations to carry out manoeuvres based on the appropriate PBN specifications. Likewise, they must have GBAS equipment, its corresponding certification and the operational authorisations deemed necessary by each Authority for the performance of GLS manoeuvres.

### D. GLS CAT I MODE OF OPERATION

Aircraft operators shall comply with the technical and operational requirements established by the competent authorities, and specifically those included in EASA AIR OPS (Regulation (EU) 965/2012 and associated EASA Decisions) for GBAS, PBN and (where applicable) conventional sections contained in GLS CAT I manoeuvres.

Some important elements of these operations are highlighted for information purposes:

#### a) Final Approach (GBAS)

The final approach path with GLS guidance should be intercepted early enough so the aircraft may establish itself on the final approach course before commencing descent (to ensure minimum obstacle clearance margin).

Degraded modes are not considered for GLS final approach manoeuvres. There are no GBAS-based non-precision manoeuvres (2D), unlike ILS-based LOC manoeuvres. If under IMC conditions a guidance failure occurs during the final GLS approach, it would be necessary to initiate the missed approach manoeuvre.

#### b) Specific ATC clearances for GLS CAT I approaches at Málaga/Costa del Sol Airport

ATC clearance is required for GBAS-based CAT I operations at Malaga/Costa del Sol Airport. For this purpose, the pilot should request, at initial call, clearance to perform the GLS approach procedure. In the event that the approach is available, ATC shall clear the start of the GLS approach based on the assumption that the aircraft's request means that it meets the appropriate requirements.

### E. NOTAM

GLS approaches may be affected by information contained in NOTAMs of different types and related to:

- GBAS equipment;
- the availability of the RAIM function applicable to PBN sections with authorised GNSS use (all RNP and generally also RNAV 1);
- conventional equipment, in the event that it is required by the manoeuvre;
- possible interference in GNSS signals; and
- the declaration of the manoeuvre as "unavailable" by ENAIRE.

Para información detallada, se remite a la AIC "Medios de notificación relacionados con la disponibilidad/estado operativo de los Sistemas de Navegación por Satélite (GNSS) y los procedimientos instrumentales con uso de GNSS autorizado".

#### F. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LAS CARTAS (IAC) GLS

Los procedimientos CAT I basados en GBAS se publican en cartas de aproximación instrumental bajo el título GLS RWY XX.

Si existiesen en una misma cabecera varias maniobras GLS, se distinguirán entre sí mediante la adición de una letra adicional, como ocurre en todas las maniobras, según los PANS-OPS (Documento 8168) de OACI. Por ejemplo, GLS Y RWY XX y GLS Z RWY XX.

Las cartas GLS dispondrán siempre de una caja informativa en la que se indicarán:

- el identificador de referencia de trayectoria del segmento final que, por tratarse del sistema GBAS, comenzará por la letra "G"; y
- el número de canal GBAS asociado a la maniobra. Además, las cartas GLS con tramos PBN contendrán otra caja informativa que indicará:
- las especificaciones PBN aplicables en el procedimiento; y
- cualquier posible requisito adicional, como p.ej. la necesidad de función embarcada para volar tramos de radio hasta fijo (RF). Los tramos RF podrán aparecer en los segmentos inicial e intermedio, o en la última parte de la aproximación frustrada.

Finalmente, las cartas GLS que, excepcionalmente, cuenten con tramos convencionales, indicarán los sistemas de navegación necesarios para su ejecución como en cualquier aproximación convencional.

Las operaciones CAT I basadas en GBAS no incluyen requisitos específicos para sistemas de comunicaciones aeronáuticas o de vigilancia ATS.

#### G. INFORMACIÓN EN PLAN DE VUELO

Siguiendo las directrices de los PANS-ATM (Documento 4444) de OACI, se debe incluir en el Plan de Vuelo el código apropiado en la casilla 10a para indicar que la aeronave cuenta con la capacidad necesaria para realizar aproximaciones CAT I basadas en el sistema de aterrizaje GBAS.

Para los tramos PBN, además, se deben incluir los códigos apropiados en las casillas 10a y 18 para indicar que la aeronave cuenta con las capacidades adecuadas.

Para más información referirse al capítulo ENR 1.10 del AIP España y a la AIC "Implantación de modificaciones al contenido y formato del formulario de plan de vuelo de la OACI".

#### H. SIGLAS / ACRÓNIMOS

Se indican a continuación siglas, acrónimos o abreviaturas utilizados en esta AIC y no incluidos en AIP ESPAÑA, capítulo GEN 2.2:

AMC: Medio aceptable de cumplimiento.

CS-AWO: Especificaciones de certificación para operaciones en todo tiempo.

FAS DB: Bloque de datos del segmento de aproximación final.

EASA: Agencia Europea de Seguridad Aérea.

GLS: Sistema de aterrizaje GBAS..

RF: Radio hasta fijo, tramo de viraje con radio fijo.

#### I. INFORMACIÓN ADICIONAL

Puede obtenerse información sobre la certificación de aeronavegabilidad de sistemas de navegación GBAS embarcados en:

Agencia Estatal de Seguridad Aérea  
Dirección de Seguridad de Aeronaves  
División de Aeronavegabilidad Inicial  
Paseo de la Castellana 112, 28046 Madrid  
+34 91 396 80 00

For detailed information, refer to AIC "Means of notification related to the availability/operational status of Global Navigation Satellite Systems (GNSS) and instrumental procedures with authorised GNSS use".

#### F. SPECIFIC CHARACTERISTICS OF THE (IAC) GLS CHARTS

GBAS-based CAT I procedures are published in instrument approach charts under the title GLS RWY XX.

If there are several GLS manoeuvres at the same threshold, they shall be differentiated from each other by an additional letter, as is the case for all manoeuvres, according to ICAO PANS-OPS (Document 8168). For example, GLS Y RWY XX and GLS Z RWY XX.

GLS charts shall always have an information box indicating:

- the final section path reference identifier which, in the case of GBAS, shall begin with the letter 'G'; and
- the GBAS channel number associated with the manoeuvre. Furthermore, GLS charts with PBN sections shall contain another information box indicating:
- the PBN specifications applicable to the procedure; and
- any possible additional requirements, e.g. the need for on-board functionality to fly radius-to-fix (RF) sections. RF sections may appear in the initial and intermediate sections, or in the last part of the missed approach.

Finally, GLS charts with conventional sections on an exceptional basis, shall indicate the navigation systems required for their execution, as in the case of any conventional approach.

GBAS-based CAT I operations do not include specific requirements for aeronautical communications or ATS surveillance systems.

#### G. FLIGHT PLAN INFORMATION

Following ICAO PANS-ATM (Document 4444) guidelines, the appropriate code in Item 10a must be included in the Flight Plan to indicate that the aircraft is capable of performing GBAS-based CAT I approaches.

For PBN sections, additionally, the appropriate codes must be included in Items 10a and 18 to indicate that the aircraft has the appropriate capabilities.

For further information refer to AIP Spain chapter ENR 1.10 and the AIC "Implementation of modifications to the content and format of the ICAO flight plan form".

#### H. ABBREVIATIONS / ACRONYMS

Abbreviations or acronyms used in this AIC and not included in AIP ESPAÑA, chapter GEN 2.2 are listed below:

AMC: Acceptable Means of Compliance.

CS-AWO: Certification Specifications for All Weather Operations.

FAS DB: Final Approach Segment Data Block.

EASA: European Aviation Safety Agency.

GLS: GBAS Landing System.

RF: Radius to Fix, turning leg with a fixed radius.

#### I. ADDITIONAL INFORMATION

Information on the airworthiness certification of GBAS on-board navigation systems may be obtained at:

Agencia Estatal de Seguridad Aérea  
Dirección de Seguridad de Aeronaves  
División de Aeronavegabilidad Inicial  
Paseo de la Castellana 112, 28046 Madrid  
+34 91 396 80 00

Puede obtenerse información sobre requisitos operacionales para operadores que deseen realizar aproximaciones GBAS en:  
Agencia Estatal de Seguridad Aérea  
Dirección de Seguridad de Aeronaves  
División de Aprobaciones y Estandarización de Operaciones Aéreas  
Paseo de la Castellana 112, 28046 Madrid  
+34 91 396 80 00

Information on operational requirements for operators wishing to perform GBAS approaches may be found at  
Agencia Estatal de Seguridad Aérea  
Dirección de Seguridad de Aeronaves  
División de Aprobaciones y Estandarización de Operaciones Aéreas  
Paseo de la Castellana 112, 28046 Madrid  
+34 91 396 80 00

**INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**  
**INTENTIONALLY BLANK**