



Anexo 4 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional

CARTAS AERONÁUTICAS

Undécima edición, julio de 2009.

Incluye la Enmienda 60, que será aplicable a partir del 8 de noviembre de 2018.



**NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS
INTERNACIONALES**

CARTAS AERONÁUTICAS

**ANEXO 4
AL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL**

UNDÉCIMA EDICIÓN — JULIO DE 2009

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

Lista de verificación de enmiendas del Anexo 4

	<i>Fecha en que surtió efecto</i>	<i>Fecha de aplicación</i>
Undécima edición (incorpora las Enmiendas 1 a 55)	20 de julio de 2009	19 de noviembre de 2009; 18 de noviembre de 2010
Enmienda 56 (adoptada por el Consejo el 24 de febrero de 2010)	12 de julio de 2010	18 de noviembre de 2010; 12 de noviembre de 2015
Enmienda 57 (adoptada por el Consejo el 27 de febrero de 2013)	15 de julio de 2013	14 de noviembre de 2013
Enmienda 58 (adoptada por el Consejo el 3 de marzo de 2014)	14 de julio de 2014	13 de noviembre de 2014
Enmienda 59 (adoptada por el Consejo el 22 de febrero de 2016)	11 de julio de 2016	10 de noviembre de 2016
Enmienda 60 (adoptada por el Consejo el 9 de marzo de 2018) Páginas sustitutivas (v), (vi), (x), (xvii) (xviii), 1-1, 1-3, 1-8, 1-9, 2-6, 2-7, 5-2, a 5-6.	16 de julio de 2018	8 de noviembre de 2018



Nota de envío

Enmienda 60

de las

Normas y métodos recomendados internacionales

CARTAS AERONÁUTICAS

(Anexo 4, al Convenio sobre Aviación Civil Internacional)

1. Insértense las páginas sustitutivas siguientes en el Anexo 4 (Undécima edición), a fin de incorporar la Enmienda 60, que será aplicable a partir del 8 de noviembre de 2018:
 - a) Páginas (v), (vi) — Índice
 - b) Páginas (x), (xvii), y (xviii) — Preámbulo
 - c) Páginas 1-1, 1-3, 1-8 y 1-9 — Capítulo 1
 - d) Páginas 2-6 y 2-7 — Capítulo 2
 - e) Páginas 5-2 a 5-6 — Capítulo 5
 2. Suprímase el Apéndice 6 en su totalidad.
 3. Anótese esta enmienda en la página (iii).
-

ÍNDICE

Página

PREÁMBULO.....	(xi)
CAPÍTULO 1. Definiciones, aplicación y disponibilidad	1-1
1.1 Definiciones	1-1
1.2 Aplicación	1-11
1.3 Disponibilidad	1-11
CAPÍTULO 2. Especificaciones generales.....	2-1
2.1 Requisitos de utilización de las cartas	2-1
2.2 Títulos	2-2
2.3 Información varia	2-2
2.4 Símbolos.....	2-2
2.5 Unidades de medida	2-3
2.6 Escala y proyección.....	2-3
2.7 Fecha de validez de la información aeronáutica.....	2-3
2.8 Ortografía de nombres geográficos	2-3
2.9 Abreviaturas	2-4
2.10 Fronteras políticas	2-4
2.11 Colores	2-4
2.12 Relieve.....	2-4
2.13 Zonas prohibidas, restringidas o peligrosas.....	2-5
2.14 Espacio aéreo para el servicio de tránsito aéreo	2-5
2.15 Declinación magnética	2-5
2.16 Tipografía.....	2-5
2.17 Datos aeronáuticos	2-5
2.18 Sistemas de referencia comunes.....	2-6
CAPÍTULO 3. Plano de obstáculos de aeródromo — OACI Tipo A (Limitaciones de utilización)	3-1
3.1 Función.....	3-1
3.2 Disponibilidad	3-1
3.3 Unidades de medida	3-1
3.4 Cobertura y escala	3-1
3.5 Formato	3-2
3.6 Identificación.....	3-2
3.7 Declinación magnética	3-2
3.8 Datos aeronáuticos	3-2
3.9 Exactitud	3-5
CAPÍTULO 4. Plano de obstáculos de aeródromo — OACI Tipo B	4-1
4.1 Función.....	4-1
4.2 Disponibilidad	4-1

	<i>Página</i>
4.3 Unidades de medida	4-1
4.4 Cobertura y escala	4-1
4.5 Formato	4-2
4.6 Identificación.....	4-2
4.7 Construcciones y topografía.....	4-2
4.8 Declinación magnética	4-2
4.9 Datos aeronáuticos	4-3
4.10 Exactitud	4-4
CAPÍTULO 5. Plano topográfico y de obstáculos de aeródromo — OACI (electrónico).....	5-1
5.1 Función.....	5-1
5.2 Disponibilidad	5-1
5.3 Identificación.....	5-2
5.4 Cobertura del plano	5-2
5.5 Contenido del plano	5-2
5.6 Exactitud y resolución	5-4
5.7 Funcionalidad electrónica.....	5-5
5.8 Especificaciones del producto de datos cartográficos	5-5
CAPÍTULO 6. Carta topográfica para aproximaciones de precisión — OACI.....	6-1
6.1 Función.....	6-1
6.2 Disponibilidad	6-1
6.3 Escala	6-1
6.4 Identificación.....	6-1
6.5 Información sobre la vista de planta y de perfil	6-1
CAPÍTULO 7. Carta de navegación en ruta — OACI.....	7-1
7.1 Función.....	7-1
7.2 Disponibilidad	7-1
7.3 Cobertura y escala	7-1
7.4 Proyección.....	7-1
7.5 Identificación.....	7-2
7.6 Construcciones y topografía.....	7-2
7.7 Declinación magnética	7-2
7.8 Marcaciones, derrotas y radiales	7-2
7.9 Datos aeronáuticos	7-3
CAPÍTULO 8. Carta de área — OACI.....	8-1
8.1 Función.....	8-1
8.2 Disponibilidad	8-1
8.3 Cobertura y escala	8-1
8.4 Proyección.....	8-1
8.5 Identificación.....	8-2

	<i>Página</i>
CAPÍTULO 17. Carta aeronáutica — OACI 1:500 000	17-1
17.1 Función.....	17-1
17.2 Disponibilidad	17-1
17.3 Escala	17-1
17.4 Formato	17-2
17.5 Proyección.....	17-2
17.6 Identificación.....	17-3
17.7 Construcciones y topografía.....	17-3
17.8 Declinación magnética	17-6
17.9 Datos aeronáuticos	17-6
CAPÍTULO 18. Carta de navegación aeronáutica — OACI, escala pequeña	18-1
18.1 Función.....	18-1
18.2 Disponibilidad	18-1
18.3 Cobertura y escala	18-1
18.4 Formato	18-2
18.5 Proyección.....	18-2
18.6 Construcciones y topografía.....	18-2
18.7 Declinación magnética	18-5
18.8 Datos aeronáuticos	18-5
CAPÍTULO 19. Carta de posición — OACI.....	19-1
19.1 Función.....	19-1
19.2 Disponibilidad	19-1
19.3 Cobertura y escala	19-1
19.4 Formato	19-1
19.5 Proyección.....	19-1
19.6 Identificación.....	19-2
19.7 Construcciones y topografía.....	19-2
19.8 Declinación magnética	19-2
19.9 Datos aeronáuticos	19-2
CAPÍTULO 20. Presentación electrónica de cartas aeronáuticas — OACI	20-1
20.1 Función.....	20-1
20.2 Información disponible para su presentación	20-1
20.3 Requisitos de la presentación	20-1
20.4 Suministro y actualización de datos	20-2
20.5 Ensayos de performance, alarmas e indicaciones del mal funcionamiento	20-3
20.6 Arreglos de reserva.....	20-3

	<i>Página</i>
CAPÍTULO 21. Carta de altitud mínima de vigilancia ATC — OACI.....	21-1
21.1 Función.....	21-1
21.2 Disponibilidad.....	21-1
21.3 Cobertura y escala.....	21-1
21.4 Proyección.....	21-1
21.5 Identificación.....	21-2
21.6 Construcciones y topografía.....	21-2
21.7 Declinación magnética.....	21-2
21.8 Marcaciones, derrotas y radiales.....	21-2
21.9 Datos aeronáuticos.....	21-2

APÉNDICES

APÉNDICE 1. Disposición de notas marginales.....	AP 1-1
APÉNDICE 2. Símbolos cartográficos OACI.....	AP 2-1
APÉNDICE 3. Guía de colores.....	AP 3-1
APÉNDICE 4. Guía de tintas hipsométricas.....	AP 4-1
APÉNDICE 5. Índice y disposición de las hojas de la carta aeronáutica mundial OACI —1:1 000 000.....	AP 5-1

<i>Enmienda</i>	<i>Origen</i>	<i>Tema</i>	<i>Adoptada/Aprobada Surtió efecto Aplicable</i>
54	Fuentes diversas, que incluyen la Recomendación 2.3/2 de la Reunión departamental AIS/MAP (1998), las recomendaciones de las reuniones OCP/14 y OPLINKP/1, el Programa de educación y sensibilización sobre seguridad operacional en la pista; y la Secretaría	Definiciones y nuevas disposiciones, aplicables a partir del 18 de noviembre de 2010, relativas al Plano topográfico y de obstáculos de aeródromo — OACI (electrónico); terminología de altitud mínima en ruta, altitud mínima de franqueamiento de obstáculos, dirección de conexión, sistema de vigilancia ATS, requisitos de la base de datos aeronáuticos, puntos de referencia y puntos de aproximación, requisitos de calidad de datos aeronáuticos para pendientes y ángulos, nota de cautela en caso de aproximaciones con ángulo de descenso excesivo, lugar crítico, punto de espera intermedio, incluyendo símbolos nuevos.	2 de marzo de 2007 16 de julio de 2007 22 de noviembre de 2007
55 (11ª edición)	Secretaría con la asistencia del RNPSORSG; propuestas de la AP/1; y Recomendación 9/3 de la IFPP/WG/WHL/1	Definiciones y nuevas disposiciones relativas a la terminología de navegación basada en la performance; símbolos para las turbinas eólicas; jerarquía de símbolos para puntos significativos; y publicación de marcaciones y derrotas adicionalmente en valores reales.	4 de marzo de 2009 20 de julio de 2009 19 de noviembre de 2009; 18 de noviembre de 2010
56	Secretaría con la asistencia del Grupo de estudio sobre Servicios de información aeronáutica-Gestión de la información aeronáutica (AIS-AIMSG)	Definiciones y nuevas disposiciones relacionadas con la verificación por redundancia cíclica (CRC) y un aplazamiento en la fecha de aplicación del Plano topográfico y de obstáculos de aeródromo — OACI (Electrónico).	24 de febrero de 2010 12 de julio de 2010 18 de noviembre de 2010 12 de noviembre de 2015
57	Secretaría con la asistencia del Grupo de estudio sobre Servicios de información aeronáutica-Gestión de la información aeronáutica (AIS-AIMSG)	Integridad de los datos aeronáuticos.	27 de febrero de 2013 15 de julio de 2013 14 de noviembre de 2013
58	Séptima, octava, novena, décima y undécima reuniones del Grupo de expertos sobre procedimientos de vuelo por instrumentos (IFPP/WG-WHL/7, 8, 9, 10 y 11)	Criterios de diseño de procedimientos y requisitos de representación cartográfica para apoyar las operaciones de aproximación a un punto en el espacio (PinS) y salida de helicópteros.	3 de marzo de 2014 14 de julio de 2014 13 de noviembre de 2014
59	Segunda reunión del Grupo de expertos sobre enlaces de datos operacionales (OPLINKP/2); y 12ª reunión del Grupo de expertos sobre procedimientos de vuelo por instrumentos (IFPP/12)	Disposiciones referentes a comunicaciones orales por satélite (SATVOICE); requisitos de representación cartográfica de las penetraciones en la superficie del tramo visual (VSS); y actualización de las disposiciones relativas a la representación en publicaciones y requisitos funcionales de los puntos significativos de paso y de sobrevuelo, altitud mínima de área (AMA), procedimientos CAT H y restricciones de uso direccional en las aerovías en ruta.	22 de febrero de 2016 11 de julio de 2016 10 de noviembre de 2016

<i>Enmienda</i>	<i>Origen</i>	<i>Tema</i>	<i>Adoptada/Aprobada Surtió efecto Aplicable</i>
60	La 12ª reunión del Grupo de estudio sobre servicios de información aeronáutica-Gestión de la información aeronáutica (AIS-AIMSG/12) y la 13ª reunión del Grupo de expertos sobre procedimientos de vuelo por instrumentos (IFPP/13).	Enmiendas resultantes del examen y reestructuración del Anexo 15 — <i>Servicios de información aeronáutica</i> , e introducción de los PANS-AIM, en lo que respecta a los requisitos de calidad de los datos y los requisitos basados en la performance para la detección de errores en los datos; y enmiendas resultantes de la definición y descripción revisadas de “altitud/altura de procedimiento” en los <i>Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Operación de aeronaves</i> , Volumen I — <i>Procedimientos de vuelo</i> , y Volumen II — <i>Construcción de procedimientos de vuelo visual y por instrumentos</i> (Doc 8168).	9 de marzo de 2018 16 de julio de 2018 8 de noviembre de 2018

NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS INTERNACIONALES

CAPÍTULO 1. DEFINICIONES, APLICACIÓN Y DISPONIBILIDAD

1.1 Definiciones

Cuando los términos indicados a continuación figuren en las normas y métodos recomendados relativos a cartas aeronáuticas, tendrán el significado siguiente:

Aeródromo. Área definida de tierra o de agua (que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos) destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

Aerovía. Área de control o parte de ella dispuesta en forma de corredor.

Alcance visual en la pista (RVR). Distancia hasta la cual el piloto de una aeronave que se encuentra sobre el eje de una pista puede ver las señales de superficie de la pista o las luces que la delimitan o que señalan su eje.

Altitud. Distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como punto, y el nivel medio del mar (MSL).

Altitud/altura de procedimiento. Altitud/altura publicada que se utiliza para definir el perfil vertical de un procedimiento de vuelo a la mínima altitud/altura de franqueamiento de obstáculos o sobre ella, cuando esté establecida.

Altitud de franqueamiento de obstáculos (OCA) o altura de franqueamiento de obstáculos (OCH). La altitud más baja o la altura más baja por encima de la elevación del umbral de la pista pertinente o por encima de la elevación del aeródromo, según corresponda, utilizada para respetar los correspondientes criterios de franqueamiento de obstáculos.

Nota 1.— Para la altitud de franqueamiento de obstáculos se toma como referencia el nivel medio del mar y para la altura de franqueamiento de obstáculos, la elevación del umbral, o en el caso de aproximaciones que no son de precisión, la elevación del aeródromo o la elevación del umbral, si éste estuviera a más de 2 m (7 ft) por debajo de la elevación del aeródromo. Para la altura de franqueamiento de obstáculos en aproximaciones en circuito se toma como referencia la elevación del aeródromo.

Nota 2.— Cuando se utilicen estas dos expresiones, pueden citarse convenientemente como “altitud/altura de franqueamiento de obstáculos” y abreviarse en la forma “OCA/H”.

Nota 3.— Véanse los Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Operación de aeronaves (Doc 8168), Volumen I, Parte I, Sección 4, Capítulo 5, 1.5, y Volumen II, Parte I, Sección 4, Capítulo 5, 5.4, para los casos de aplicación de esta definición.

Altitud de llegada a terminal (TAA). La altitud más baja que se pueda utilizar que proporcione un margen mínimo de franqueamiento de 300 m (1 000 ft) por encima de todos los objetos ubicados dentro de un arco de círculo de 46 km (25 NM) de radio con centro en el punto de aproximación inicial (IAF) o, cuando no hay IAF, en el punto de referencia de aproximación intermedio (IF) delimitado por líneas rectas que unen los extremos del arco al IF. Las TAA combinadas relacionadas con un procedimiento de aproximación representarán un área de 360° alrededor del IF.

Altitud de transición. Altitud a la cual, o por debajo de la cual, se controla la posición vertical de una aeronave por referencia a altitudes.

Altitud mínima de área (AMA). La altitud mínima que ha de usarse en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) que permite conservar un margen de franqueamiento de obstáculos dentro de un área especificada, comúnmente formada por paralelos y meridianos.

Altitud mínima de franqueamiento de obstáculos (MOCA). Altitud mínima para un tramo definido de vuelo que permite conservar el margen de franqueamiento de obstáculos requerido.

Altitud mínima en ruta (MEA). La altitud para un tramo en ruta que permite la recepción apropiada de las instalaciones de navegación aérea y de las comunicaciones ATS pertinentes, cumple con la estructura del espacio aéreo y permite conservar el margen de franqueamiento de obstáculos requerido.

Altitud mínima de sector (MSA). La altitud más baja que puede usarse y que permite conservar un margen vertical mínimo de 300 m (1 000 ft), sobre todos los obstáculos situados en un área comprendida dentro de un sector circular de 46 km (25 NM) de radio, centrado en un punto significativo, el punto de referencia de aeródromo (ARP) o el punto de referencia del helipuerto (HRP).

Altura. Distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como punto, y una referencia especificada.

Altura elipsoidal (altura geodésica). La altura relativa al elipsoide de referencia, medida a lo largo de la normal elipsoidal exterior por el punto en cuestión.

Altura ortométrica. Altura de un punto relativa al geoide, que se expresa generalmente como una elevación MSL.

Aplicación. Manipulación y procesamiento de datos en apoyo de las necesidades de los usuarios (ISO 19104*).

Aproximación final. Parte de un procedimiento de aproximación por instrumentos que se inicia en el punto o referencia de aproximación final determinado o, cuando no se haya determinado dicho punto o dicha referencia.

- a) al final del último viraje reglamentario, viraje de base o viraje de acercamiento de un procedimiento en hipódromo, si se especifica uno; o
 - b) en el punto de interceptación de la última trayectoria especificada del procedimiento de aproximación;
- y que finaliza en un punto en las inmediaciones del aeródromo desde el cual:
- 1) puede efectuarse un aterrizaje; o bien
 - 2) se inicia un procedimiento de aproximación frustrada.

Área de aproximación final y de despegue (FATO). Área definida en la que termina la fase final de la maniobra de aproximación hasta el vuelo estacionario o el aterrizaje y a partir de la cual empieza la maniobra de despegue. Cuando la FATO esté destinada a los helicópteros de Clase de performance 1, el área definida comprenderá el área de despegue interrumpido disponible.

Área de aterrizaje. Parte del área de movimiento destinada al aterrizaje o despegue de aeronaves.

Área de maniobras. Parte del aeródromo que ha de utilizarse para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves, excluyendo las plataformas.

* Todas las normas ISO figuran al final de este capítulo.

Área de movimiento. Parte del aeródromo que ha de utilizarse para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves, integrada por el área de maniobras y las plataformas.

Área de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF). Área reforzada que permite la toma de contacto o la elevación inicial de los helicópteros.

Atributo de característica. Distintivo de una característica (ISO 19101*).

Nota.— El distintivo de una característica tiene un nombre, un tipo de datos y un ámbito de valores relacionado con él.

Calendario. Sistema de referencia temporal discreto que sirve de base para definir la posición temporal con resolución de un día (ISO 19108*).

Calendario gregoriano. Calendario que se utiliza generalmente; se estableció en 1582 para definir un año que se aproxima más estrechamente al año tropical que al calendario juliano (ISO 19108*).

Nota.— En el calendario gregoriano los años comunes tienen 365 días y los bisiestos 366, y se dividen en 12 meses sucesivos.

Calidad de los datos. Grado o nivel de confianza de que los datos proporcionados satisfarán los requisitos del usuario de datos en lo que se refiere a exactitud, resolución, integridad (o grado de aseguramiento equivalente), trazabilidad, puntualidad, completitud y formato.

Calle de rodaje. Vía definida en un aeródromo terrestre, establecida para el rodaje de aeronaves y destinada a proporcionar enlace entre una y otra parte del aeródromo, incluyendo:

- a) *Calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronave.* La parte de una plataforma designada como calle de rodaje y destinada a proporcionar acceso a los puestos de estacionamiento de aeronaves solamente.
- b) *Calle de rodaje en la plataforma.* La parte de un sistema de calles de rodaje situada en una plataforma y destinada a proporcionar una vía para el rodaje a través de la plataforma.
- c) *Calle de salida rápida.* Calle de rodaje que se une a una pista en un ángulo agudo y está proyectada de modo que permita a los aviones que aterrizan virar a velocidades mayores que las que se logran en otras calles de rodaje de salida y logrando así que la pista esté ocupada el mínimo tiempo posible.

Característica. Abstracción de fenómenos del mundo real (ISO 19101*).

Carta aeronáutica. Representación de una porción de la Tierra, su relieve y construcciones, diseñada especialmente para satisfacer los requisitos de la navegación aérea.

Clasificación de los datos aeronáuticos de acuerdo con su integridad. La clasificación se basa en el riesgo potencial que podría conllevar el uso de datos alterados. Los datos aeronáuticos se clasifican como:

- a) datos ordinarios: muy baja probabilidad de que, utilizando datos ordinarios alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de una aeronave corran riesgos graves que puedan originar una catástrofe;
- b) datos esenciales: baja probabilidad de que, utilizando datos esenciales alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de una aeronave corran riesgos graves que puedan originar una catástrofe; y
- c) datos críticos: alta probabilidad de que, utilizando datos críticos alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de una aeronave corran riesgos graves que puedan originar una catástrofe.

Conjunto de datos. Colección determinada de datos (ISO 19101*).

Construcciones. Todas las características artificiales construidas sobre la superficie de la Tierra, como ciudades, ferrocarriles y canales.

Cubierta de copas. Suelo desnudo más la altura de la vegetación.

Curva de nivel. Línea en un mapa o carta que conecta puntos de igual elevación.

Declinación magnética. Diferencia angular entre el norte geográfico y el norte magnético.

Nota.— *El valor dado indica si la diferencia angular está al este o al oeste del norte geográfico.*

Derrota. Proyección sobre la superficie terrestre de la trayectoria de una aeronave, cuya dirección en cualquier punto se expresa generalmente en grados a partir del norte (geográfico, magnético o de la cuadrícula).

Dirección de conexión. Código específico que se utiliza para establecer la conexión del enlace de datos con la dependencia ATS.

Distancia geodésica. La distancia más corta entre dos puntos cualesquiera de una superficie elipsoidal definida matemáticamente.

Elevación. Distancia vertical entre un punto o un nivel de la superficie de la tierra, o unido a ella, y el nivel medio del mar.

Elevación del aeródromo. Elevación del punto más alto del área de aterrizaje.

Especificación del producto de datos. Descripción detallada de un conjunto de datos o de una serie de conjuntos de datos junto con información adicional que permitirá crearlo, proporcionarlo a otra parte y ser utilizado por ella (ISO 19131*).

Nota.— *Una especificación del producto de datos proporciona una descripción del universo del discurso y una especificación para transformar el universo del discurso en un conjunto de datos. Puede utilizarse para fines de producción, venta, uso final u otra finalidad.*

Especificación para la navegación. Conjunto de requisitos relativos a la aeronave y a la tripulación de vuelo necesarios para dar apoyo a las operaciones de la navegación basada en la performance dentro de un espacio aéreo definido. Existen dos clases de especificaciones para la navegación:

Especificación para la navegación de área (RNAV). Especificación para la navegación basada en la navegación de área que no incluye el requisito de control y alerta de la performance, designada por medio del prefijo RNAV; p. ej., RNAV 5, RNAV 1.

Especificación para la performance de navegación requerida (RNP). Especificación para la navegación basada en la navegación de área que incluye el requisito de control y alerta de la performance, designada por medio del prefijo RNP; p. ej., RNP 4, RNP APCH.

Nota 1.— *El Manual sobre la navegación basada en la performance (PBN) (Doc 9613), Volumen II, contiene directrices detalladas sobre las especificaciones para la navegación.*

Nota 2.— *El término RNP, definido anteriormente como “declaración de la performance de navegación necesaria para operar dentro de un espacio aéreo definido”, se ha retirado de este Anexo puesto que el concepto de RNP ha sido remplazado por el concepto de PBN. En este Anexo, el término RNP sólo se utiliza ahora en el contexto de especificaciones*

Nota.— El término *obstáculo* se utiliza en este Anexo únicamente para especificar en las cartas los objetos que se consideran potencialmente peligrosos para el paso seguro de aeronaves en el tipo de operación para el cual se diseñó cada serie de cartas.

Pista. Área rectangular definida en un aeródromo terrestre preparada para el aterrizaje y el despegue de las aeronaves.

Plataforma. Área definida, en un aeródromo terrestre, destinada a dar cabida a las aeronaves para los fines de embarque o desembarque de pasajeros, correo o carga, abastecimiento de combustible, estacionamiento o mantenimiento.

Posición (geográfica). Conjunto de coordenadas (latitud y longitud) con relación al elipsoide matemático de referencia que define la ubicación de un punto en la superficie de la Tierra.

Presentación electrónica de cartas aeronáuticas. Un dispositivo electrónico que permite a las tripulaciones de vuelo ejecutar, de forma conveniente y oportuna, las tareas de planeamiento y observación de rutas y de navegación presentándoles la información requerida.

Principios relativos a factores humanos. Principios que se aplican al diseño, certificación, instrucción, operaciones y mantenimiento aeronáuticos y cuyo objeto consiste en establecer una interfaz segura entre los componentes humano y de otro tipo del sistema mediante la debida consideración de la actuación humana.

Procedimiento de aproximación de precisión. Procedimiento de aproximación por instrumentos basado en los datos de azimut y de trayectoria de planeo proporcionados por el ILS o el PAR.

Procedimiento de aproximación frustrada. Procedimiento que hay que seguir si no se puede proseguir la aproximación.

Procedimiento de aproximación por instrumentos. Serie de maniobras predeterminadas realizadas por referencia a los instrumentos de a bordo, con protección específica contra los obstáculos desde el punto de referencia de aproximación inicial o, cuando sea el caso, desde el inicio de una ruta definida de llegada hasta un punto a partir del cual sea posible hacer el aterrizaje; y, luego, si no se realiza éste, hasta una posición en la cual se apliquen los criterios de circuito de espera o de margen de franqueamiento de obstáculos en ruta.

Procedimiento de aproximación visual. Una serie de maniobras predeterminadas por referencia visual, desde el punto de referencia de aproximación inicial, o, cuando corresponda, desde el comienzo de una ruta de llegada definida hasta un punto desde el que pueda completarse un aterrizaje y, posteriormente, si el aterrizaje no se completa, pueda llevarse a cabo un procedimiento de “motor y al aire”.

Procedimiento de espera. Maniobra predeterminada que mantiene a la aeronave dentro de un espacio aéreo especificado, mientras espera una autorización posterior.

Procedimiento de inversión. Procedimiento previsto para permitir que la aeronave invierta el sentido en el tramo de aproximación inicial de un procedimiento de aproximación por instrumentos. Esta secuencia de maniobras puede requerir virajes reglamentarios o virajes de base.

Puesto de estacionamiento de aeronave. Área designada en una plataforma, destinada al estacionamiento de una aeronave.

Puesto de estacionamiento de helicópteros. Puesto de estacionamiento de aeronaves que permite el estacionamiento de helicópteros y donde se concluyen operaciones de rodaje en tierra o donde los helicópteros toman contacto y se elevan para realizar operaciones de rodaje aéreo.

Punto crítico. Sitio del área de movimiento de un aeródromo con antecedentes o riesgo potencial de colisión o de incursión en la pista, y en el que es necesario que pilotos y conductores presten mayor atención.

Punto de aproximación frustrada (MAPt). En un procedimiento de aproximación por instrumentos, el punto en el cual, o antes del cual se ha de iniciar la aproximación frustrada prescrita, con el fin de respetar el margen mínimo de franqueamiento de obstáculos.

Punto de cambio. El punto en el cual una aeronave que navega en un tramo de una ruta ATS definido por referencia a los radiofaros omnidireccionales VHF, se espera que transfiera su referencia de navegación primaria, de la instalación por detrás de la aeronave a la instalación inmediata por delante de la aeronave.

Nota.— Los puntos de cambio se establecen con el fin de proporcionar el mejor equilibrio posible en cuanto a fuerza y calidad de la señal entre instalaciones a todos los niveles que hayan de utilizarse, y para asegurar una fuente común de guía en azimut para todas las aeronaves que operan a lo largo de la misma parte de un tramo de ruta.

Punto de espera de la pista. Punto designado destinado a proteger una pista, una superficie limitadora de obstáculos o un área crítica o sensible para los sistemas ILS/MLS, en el que las aeronaves en rodaje y los vehículos se detendrán y se mantendrán a la espera, a menos que la torre de control de aeródromo autorice lo contrario.

Nota.— En la fraseología de la radiotelefonía, la expresión “punto de espera” se utiliza para designar un punto de espera de la pista.

Punto de espera intermedio. Punto designado destinado al control del tránsito, en el que las aeronaves en rodaje y los vehículos se detendrán y mantendrán a la espera hasta recibir una nueva autorización de la torre de control de aeródromo.

Punto de notificación. Lugar geográfico especificado (denominado), con referencia al cual puede notificarse la posición de una aeronave.

Nota.— Existen tres categorías de puntos de notificación: ayudas terrestres para la navegación, intersecciones y puntos de recorrido. En el contexto de esta definición, intersección es un punto significativo definido por radiales, marcaciones y/o distancias respecto de las ayudas terrestres para la navegación. Un punto de notificación puede indicarse de forma “facultativa” u “obligatoria”.

Punto de recorrido. Lugar geográfico especificado, utilizado para definir una ruta de navegación de área o la trayectoria de vuelo de una aeronave que emplea navegación de área. Los puntos de recorrido se identifican como:

Punto de recorrido de paso (vuelo-por). Punto de recorrido que requiere anticipación del viraje para que pueda realizarse la interceptación tangencial del siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

Punto de recorrido de sobrevuelo. Punto de recorrido en el que se inicia el viraje para incorporarse al siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

Punto de referencia de aeródromo. Punto cuya situación geográfica designa al aeródromo.

Punto de referencia de aproximación final o punto de aproximación final. Punto de un procedimiento de aproximación por instrumentos en que comienza el tramo de aproximación final.

Punto de referencia del helipuerto (HRP). Emplazamiento designado de un helipuerto o lugar de aterrizaje.

Punto significativo. Lugar geográfico especificado, utilizado para definir la ruta ATS o la trayectoria de vuelo de una aeronave y para otros fines de navegación y ATS.

Nota.— Existen tres categorías de puntos significativos: ayudas terrestres para la navegación, intersecciones y puntos de recorrido. En el contexto de esta definición, intersección es un punto significativo expresado en la forma de radiales, marcaciones y/o distancias respecto de las ayudas terrestres para la navegación.

Referencia (Datum). Toda cantidad o conjunto de cantidades que pueda servir como referencia o base para el cálculo de otras cantidades (ISO 19104*).

Referencia geodésica. Conjunto mínimo de parámetros requerido para definir la ubicación y orientación del sistema de referencia local con respecto al sistema/marco de referencia mundial.

Región de información de vuelo. Espacio aéreo de dimensiones definidas, dentro del cual se facilitan los servicios de información de vuelo y de alerta.

Relieve. Desigualdades de elevación en la superficie de la Tierra, representadas en las cartas aeronáuticas por curvas de nivel, tintas hipsométricas, sombreados o cotas.

Representación. Presentación de información a los seres humanos (ISO 19117*).

Resolución de los datos. Número de unidades o de dígitos con los que se expresa y se emplea un valor medido o calculado.

Rodaje. Movimiento autopropulsado de una aeronave sobre la superficie de un aeródromo, excluidos el despegue y el aterrizaje.

Ruta ATS. Ruta especificada que se ha designado para canalizar la corriente del tránsito según sea necesario para proporcionar servicios de tránsito aéreo.

Nota 1.— La expresión “ruta ATS” se aplica, según el caso, a aerovías, rutas con asesoramiento, rutas con o sin control, rutas de llegada o salida, etc.

Nota 2.— Las rutas ATS se definen por medio de especificaciones de ruta que incluyen un designador de ruta ATS, la derrota hacia o desde puntos significativos (puntos de recorrido), la distancia entre puntos significativos, los requisitos de notificación y, según lo determinado por la autoridad ATS competente, la altitud segura mínima.

Ruta de desplazamiento aéreo. Ruta definida para el desplazamiento en vuelo de los helicópteros.

Ruta de rodaje. Trayectoria definida y establecida para el movimiento de helicópteros de una parte a otra del helipuerto. La ruta de rodaje incluye una calle de rodaje aéreo o en tierra para helicópteros que está centrada en la ruta de rodaje.

Rutas de llegada. Rutas identificadas siguiendo un procedimiento de aproximación por instrumentos, por las cuales las aeronaves pueden pasar de la fase de vuelo en ruta al punto de referencia de la aproximación inicial.

Señal. Símbolo o grupo de símbolos expuestos en la superficie del área de movimiento a fin de transmitir información aeronáutica.

Serie de conjuntos de datos. Colección de conjuntos de datos que comparte la misma especificación de datos (ISO 19115*).

Servicio de tránsito aéreo. Expresión genérica que se aplica, según el caso, a los servicios de información de vuelo, alerta, asesoramiento de tránsito aéreo, control de tránsito aéreo (servicios de control de área, control de aproximación o control de aeródromo).

Sistema de vigilancia ATS. Expresión genérica que significa, según sea el caso, ADS-B, PSR, SSR o cualquier sistema basado en tierra comparable que permite la identificación de aeronaves.

Nota.— Un sistema similar basado en tierra es aquel para el cual se ha comprobado, por evaluación comparativa u otra metodología que tiene niveles de seguridad operacional y de eficacia iguales o mejores que los del SSR de monoimpulso.

Suelo desnudo. Superficie de la Tierra que incluye la masa de agua, hielos y nieves eternos, y excluye la vegetación y los objetos artificiales.

Terreno. La superficie de la Tierra con características naturales de relieve como montañas, colinas, sierras, valles, masas de agua, hielos y nieves eternos, y excluyendo los obstáculos.

Nota.— En términos prácticos, según el método de recolección de datos, el terreno representa la superficie continua que existe entre el suelo desnudo, la cumbre de la cubierta de copas o algo intermedio, conocido también como “primera superficie reflejante”.

Tintas hipsométricas. Sucesión de tonalidades o gradaciones de color utilizadas para representar la escala de elevaciones.

Tramo de aproximación final. Fase de un procedimiento de aproximación por instrumentos durante la cual se ejecutan la alineación y el descenso para aterrizar.

Tramo de aproximación inicial. Fase de un procedimiento de aproximación por instrumentos entre el punto de referencia de aproximación inicial y el punto de referencia de aproximación intermedia o, cuando corresponda, el punto de referencia de aproximación final.

Tramo de aproximación intermedia. Fase de un procedimiento de aproximación por instrumentos entre, ya sea el punto de referencia, de aproximación intermedia y el punto de referencia de aproximación final o el punto de aproximación final; o entre el final de un procedimiento de inversión, de hipódromo o de navegación a estima y el punto de referencia de aproximación final o el punto de aproximación final, según sea el caso.

Trayectoria de planeo. Perfil de descenso determinado para guía vertical durante una aproximación final.

Umbral. Comienzo de la parte de pista utilizable para el aterrizaje.

Umbral desplazado. Umbral que no está situado en el extremo de la pista.

Verificación por redundancia cíclica (CRC). Algoritmo matemático aplicado a la expresión digital de los datos que proporciona cierto nivel de garantía contra la pérdida o alteración de datos.

Viraje reglamentario. Maniobra que consiste en un viraje efectuado a partir de una derrota designada, seguido de otro en sentido contrario, de manera que la aeronave intercepte la derrota designada y pueda seguirla en sentido opuesto.

Nota 1.— Los virajes reglamentarios se designan “a la izquierda” o “a la derecha”, según el sentido en que se haga el viraje inicial.

Nota 2.— Pueden designarse como virajes reglamentarios los que se hacen ya sea en vuelo horizontal o durante el descenso, según las circunstancias de cada procedimiento.

Zona de identificación de defensa aérea. Espacio aéreo designado especial de dimensiones definidas, dentro del cual las aeronaves deben satisfacer procedimientos especiales de identificación y notificación, además de aquellos que se relacionan con el suministro de servicios de tránsito aéreo (ATS).

Zona de parada. Área rectangular definida en el terreno situado a continuación del recorrido de despegue disponible, preparada como zona adecuada para que puedan pararse las aeronaves en caso de despegue interrumpido.

Zona despejada de obstáculos (OFZ). Espacio aéreo por encima de la superficie de aproximación interna, de las superficies de transición interna, de la superficie de aterrizaje interrumpido y de la parte de la franja limitada por esas superficies, no penetrada por ningún obstáculo fijo salvo uno de masa ligera montado sobre soportes frangibles necesario para fines de navegación aérea.

Zona de toma de contacto. Parte de la pista, situada después del umbral, destinada a que los aviones que aterrizan hagan el primer contacto con la pista.

2.13 Zonas prohibidas, restringidas o peligrosas

Cuando se indiquen zonas prohibidas, restringidas o peligrosas, se incluirá la debida referencia u otra identificación, si bien pueden omitirse las letras de nacionalidad.

Nota.— Las letras de nacionalidad son las contenidas en el Doc 7910 — Indicadores de lugar.

2.14 Espacio aéreo para el servicio de tránsito aéreo

2.14.1 Cuando el espacio aéreo ATS figura en una carta, se indicará la clase de dicho espacio, el tipo, nombre o distintivo de llamada, los límites verticales y las radiofrecuencias que se utilizarán, así como los límites horizontales, descritos de conformidad con el Apéndice 2 — Símbolos cartográficos OACI.

2.14.2 **Recomendación.**— *En las cartas que se utilizan para vuelo visual, las partes de la tabla Clase de espacio aéreo ATS (Apéndice 4) del Anexo 11 que correspondan al espacio aéreo que se representa en la carta deberían figurar en el anverso o reverso de cada carta.*

2.15 Declinación magnética

2.15.1 Se indicarán el norte verdadero y la declinación magnética. El grado de resolución de la declinación magnética será el especificado para cada carta en particular.

2.15.2 **Recomendación.**— *Cuando se indique en una carta la declinación magnética, los valores deberían ser los correspondientes al año más próximo a la fecha de publicación que sea divisible por 5, por ejemplo, 1980, 1985 etc. En casos excepcionales, cuando el valor actual difiera en más de un grado, una vez aplicada la variación anual, podrá citarse una fecha y un valor intermedios.*

Nota.— Podrá indicarse la fecha y la variación anual.

2.15.3 **Recomendación.**— *Para las cartas de procedimientos por instrumentos, la publicación de un cambio en la declinación magnética debería concluirse en un máximo de seis ciclos AIRAC.*

2.15.4 **Recomendación.**— *En áreas terminales extensas con múltiples aeródromos, debería aplicarse un valor único redondeado para la declinación magnética, de manera que en los procedimientos que sirven a dichos aeródromos se use un valor único común para la declinación.*

2.16 Tipografía

Nota.— En el Manual de cartas aeronáuticas (Doc 8697) se incluyen ejemplos de tipos adecuados para uso en las cartas aeronáuticas.

2.17 Datos aeronáuticos

2.17.1 Cada Estado contratante tomará las medidas necesarias a fin de introducir un sistema de calidad debidamente organizado con los procedimientos, procesos y recursos requeridos para implantar la gestión de calidad en cada una de las

etapas funcionales según lo indicado en el Anexo 15, 3.6. La ejecución de la gestión de calidad mencionada podrá demostrarse, cuando sea preciso, respecto de cada una de las etapas funcionales. Además, los Estados se asegurarán de que existen procedimientos para cerciorarse de que pueden rastrearse los datos aeronáuticos en cualquier momento hasta su origen, de modo de corregir cualesquiera anomalías o errores en los datos que se hubieran detectado durante las fases de producción/mantenimiento o durante su utilización operacional.

Nota.— *Las especificaciones que rigen el sistema de calidad se indican en el Anexo 15, Capítulo 3.*

2.17.2 Los Estados se asegurarán de que la resolución de los datos aeronáuticos de las cartas sea la especificada para cada carta en particular.

Nota. — *En los PANS-AIM (Doc 10066), Apéndice 1, figuran las especificaciones relacionadas con la resolución de los datos aeronáuticos de las cartas.*

2.17.3 Los Estados contratantes se asegurarán de que se mantiene la integridad de los datos aeronáuticos en todo el proceso de datos, desde la iniciación hasta la distribución al siguiente usuario previsto.

Nota. — *En los PANS-AIM (Doc 10066), Apéndice 1, figuran las especificaciones relacionadas con la clasificación de integridad correspondiente a los datos aeronáuticos.*

2.17.4 Durante la transmisión y/o almacenamiento de conjuntos de datos aeronáuticos y de datos digitales, se utilizarán técnicas de detección de errores de datos digitales.

Nota.— *En los PANS-AIM (Doc 10066) figuran especificaciones detalladas acerca de las técnicas de detección de errores de datos digitales.*

2.18 Sistemas de referencia comunes

2.18.1 Sistema de referencia horizontal

2.18.1.1 El Sistema Geodésico Mundial — 1984 (WGS-84) se utilizará como sistema de referencia (geodésica) horizontal. Las coordenadas geográficas aeronáuticas publicadas (que indiquen la latitud y la longitud) se expresarán en función de la referencia geodésica del WGS-84.

Nota.— *En el Manual del Sistema Geodésico Mundial — 1984 (WGS-84) (Doc 9674) figuran textos de orientación amplios relativos al WGS-84.*

2.18.1.2 Las coordenadas geográficas que se hayan transformado a coordenadas WGS-84, pero cuya precisión del trabajo en el terreno original no satisfaga los requisitos del Anexo 11, Capítulo 2, y del Anexo 14, Volúmenes I y II, Capítulo 2, se indicarán con un asterisco.

2.18.1.3 La resolución de las coordenadas geográficas en la carta será la especificada para cada serie de cartas en particular.

Nota 1.— *Las especificaciones relativas a la determinación y notificación (exactitud del trabajo de campo y de la integridad de los datos) de las coordenadas aeronáuticas relativas al WGS-84 para las posiciones geográficas establecidas por los servicios de tránsito aéreo figuran en el Anexo 11, Capítulo 2 y para puntos de referencia de aeródromos/ helipuertos, en el Anexo 14, Volúmenes I y II, Capítulo 2.*

Nota 2. — *En los PANS-AIM (Doc 10066), Apéndice 1, figuran las especificaciones relacionadas con la clasificación de exactitud e integridad de los datos aeronáuticos relativos al WGS-84.*

2.18.2 Sistema de referencia vertical

2.18.2.1 La referencial al nivel medio del mar (MSL), que proporciona la relación de las alturas (elevaciones) relacionadas con la gravedad respecto de una superficie conocida como geoide, se utilizará como sistema de referencia vertical.

Nota 1.— El geoide a nivel mundial se aproxima muy estrechamente al nivel medio del mar (MSL). Según su definición es la superficie equipotencial en el campo de gravedad de la Tierra que coincide con el MSL inalterado que se extiende de manera continua a través de los continentes.

Nota 2.— Las alturas (elevaciones) relacionadas con la gravedad también se denominan alturas ortométricas y las distancias de puntos por encima del elipsoide se denominan alturas elipsoidales.

2.18.2.2 Además de las elevaciones por referencia al MSL de las posiciones específicas en tierra objeto de levantamiento topográfico, se publicará también la ondulación geoidal (por referencia al elipsoide WGS-84) con relación a dichas posiciones, según lo especificado para cada carta en particular.

Nota 1.— En el Anexo 14, Volúmenes I y II, Capítulo 2 figuran especificaciones relativas a la determinación y notificación (exactitud del trabajo de campo e integridad de datos) de la elevación y ondulación del geoide en posiciones específicas en aeródromos/helipuertos.

Nota 2.— En los PANS-AIM (Doc 10066), Apéndice 1, figuran las especificaciones relacionadas con la clasificación de exactitud e integridad de la elevación y la ondulación del geoide en posiciones específicas en aeródromos/helipuertos.

2.18.2.3 El grado de la resolución de las cartas de elevaciones y ondulaciones geoidales será el especificado para cada serie de cartas en particular.

Nota.— En los PANS-AIM (Doc 10066), Apéndice 1, figuran las especificaciones relacionadas con la resolución de las cartas de elevaciones y ondulaciones geoidales.

2.18.3 Sistema de referencia temporal

2.18.3.1 El calendario gregoriano y el tiempo universal coordinado (UTC) se utilizarán como sistema de referencia temporal.

2.18.3.2 Cuando en las cartas se utilice un sistema de referencia temporal diferente, así se indicará en GEN 2.1.2 de las publicaciones de información aeronáutica (AIP).

CAPÍTULO 5. PLANO TOPOGRÁFICO Y DE OBSTÁCULOS DE AERÓDROMO — OACI (ELECTRÓNICO)

5.1 Función

En este plano electrónico se representarán los datos topográficos y de obstáculos, en combinación con los datos aeronáuticos que corresponda, necesarios para:

- a) permitir que un explotador cumpla con las limitaciones de utilización especificadas en el Anexo 6, Parte I, Capítulo 5 y Parte III, Sección II, Capítulo 3, elaborando procedimientos de emergencia para usar en caso de una emergencia durante una aproximación o despegue frustrados y procediendo a un análisis de las limitaciones de utilización de la aeronave; y
- b) apoyar las siguientes aplicaciones de navegación aérea:
 - 1) el diseño de procedimiento por instrumentos (incluso el procedimiento de circuito);
 - 2) la restricción y eliminación de obstáculos de aeródromo; y
 - 3) el suministro de datos como fuente para la producción de otras cartas aeronáuticas.

5.2 Disponibilidad

5.2.1 A partir del 12 de noviembre de 2015, los Planos topográficos y de obstáculos de aeródromo — OACI (electrónicos), se ofrecerán del modo prescrito en 1.3.2 para los aeródromos utilizados regularmente por la aviación civil internacional.

Nota 1.— Cuando exista el Plano topográfico y de obstáculos de aeródromo — OACI (electrónico), no se requieren el Plano de obstáculos de aeródromo — OACI tipo A (Limitaciones de utilización) ni el Plano de obstáculos de aeródromo — OACI tipo B (véanse 3.2.1 y 4.2.1).

Nota 2.— La información que requiere la Carta topográfica para aproximaciones de precisión — OACI puede suministrarse en el Plano topográfico y de obstáculos de aeródromo — OACI (electrónico). En tal caso, no se requiere la Carta topográfica para aproximaciones de precisión — OACI (véase 6.2.1).

5.2.2 **Recomendación.**— *Los Planos topográficos y de obstáculos de aeródromo — OACI (electrónicos) deberían ofrecerse del modo prescrito en 1.3.2 para todos los aeródromos utilizados regularmente por la aviación civil internacional.*

5.2.3 El Plano topográfico y de obstáculos de aeródromo — OACI (electrónico) también se ofrecerá en copia impresa si se solicita.

Nota.— Véanse las especificaciones con respecto a los productos impresos en papel en 5.7.7.

5.2.4 La serie ISO 19100 de normas para la información geográfica se utilizará como marco general para la modelización de datos.

Nota.— El empleo de la serie de normas para información geográfica ISO 19100 favorece el intercambio y utilización del Plano topográfico y de obstáculos de aeródromo — OACI (electrónico) entre diferentes usuarios.

5.3 Identificación

Los planos electrónicos se identificarán por el nombre del país en el cual está situado el aeródromo, el nombre de la ciudad a la cual presta servicios el aeródromo y el nombre del aeródromo.

5.4 Cobertura del plano

La extensión de cada plano será suficiente para abarcar el Área 2, tal como se especifica en el Anexo 15, Capítulo 5.

5.5 Contenido del plano

5.5.1 Generalidades

5.5.1.1 Al preparar las aplicaciones gráficas por computadora que se usan para representar las características del plano, las relaciones entre las características, los atributos de las características y la geometría espacial subyacente y las relaciones topológicas correspondientes, se especificarán mediante un plan de aplicación. La información representada se suministrará a base de especificaciones de representación aplicadas según reglas de representación definidas. Las especificaciones y las reglas de representación no formarán parte del conjunto de datos. Las reglas de representación se almacenarán en un catálogo de representación que hará referencia a especificaciones de representación conservadas por separado.

Nota.— La norma ISO 19117 contiene una definición del plan que describe el mecanismo de representación de información geográfica basada en las características, mientras que la norma ISO 19109 contiene reglas para el plan de aplicación. Las relaciones topológicas de geometría espacial y asociadas se definen en la norma ISO 19107.

5.5.1.2 Los símbolos empleados para representar las características se ajustarán a 2.4 y al Apéndice 2 — Símbolos cartográficos OACI.

5.5.2 Características del terreno

5.5.2.1 Las características del terreno y los atributos correspondientes que deben representarse y la base de datos correspondiente al plano se sustentarán en conjuntos de datos sobre el terreno que cumplan con los requisitos del Anexo 15, Capítulo 5.

Nota.— En los PANS-AIM (Doc 10066), Capítulo 5 y Apéndices 1, 6 y 8, figuran las especificaciones relacionadas con conjuntos de datos topográficos.

5.5.2.2 Las características del terreno se representarán de manera que ofrezcan una impresión general efectiva del relieve. Será una representación de la superficie del terreno mediante valores continuos de elevación en todas las intersecciones de la cuadrícula definida, conocida también como modelo de elevación digital (DEM).

Nota.— De conformidad con el Anexo 15, Capítulo 5 y los PANS-AIM (Doc 10066), Capítulo 5 y Apéndices 1 y 8, el DEM para el espaciado de puestos en el Área 2 (cuadrícula) se especifica como un segundo de arco (aproximadamente 30 m).

5.5.2.3 **Recomendación.**— *Debería suministrarse una representación de la superficie del terreno como una capa seleccionable de curvas de nivel además del DEM.*

5.5.2.4 **Recomendación.**— *Debería usarse una imagen ortorrectificada que equipare las características del DEM con las características de la imagen superpuesta para destacar el DEM. La imagen debería suministrarse como una capa seleccionable separada.*

5.5.2.5 La característica del terreno representada se vinculará con los siguientes atributos asociados en la base o bases de datos:

- a) las posiciones horizontales de los puntos de la cuadrícula en coordenadas geográficas y elevaciones de los puntos;
- b) el tipo de superficie;
- c) los valores de las curvas de nivel, si se suministran; y
- d) los nombres de ciudades y otras características topográficas destacadas.

5.5.2.6 **Recomendación.**— *Deberían vincularse con la característica del terreno representada los atributos adicionales del terreno suministrados en la base o bases de datos.*

Nota.— *En los PANS-AIM (Doc 10066), Apéndice 6, Tabla A6-1, figuran las especificaciones relacionadas con los atributos del terreno.*

5.5.3 Características de los obstáculos

5.5.3.1 Las características de los obstáculos y sus correspondientes atributos representados o vinculados en la base de datos con el plano se basarán en conjuntos de datos electrónicos sobre los obstáculos que satisfagan los requisitos del Anexo 15, Capítulo 5.

Nota. — *En los PANS-AIM (Doc 10066), Capítulo 5 y Apéndices 1, 6 y 8, figuran las especificaciones relacionadas con los conjuntos de datos sobre los obstáculos.*

5.5.3.2 Cada obstáculo se representará mediante un símbolo apropiado y un identificador del obstáculo.

5.5.3.3 La característica del obstáculo representada se vinculará con los siguientes atributos asociados en la base o bases de datos:

- a) la posición horizontal en coordenadas geográficas y la elevación correspondiente;
- b) el tipo de obstáculo; y
- c) la extensión del obstáculo, si corresponde.

5.5.3.4 **Recomendación.**— *Deberían vincularse con la característica del obstáculo representada los atributos adicionales del obstáculo suministrados en la base o bases de datos.*

Nota.— *En los PANS-AIM (Doc 10066), Apéndice 6, Tabla A6-2, figuran las especificaciones relacionadas con los atributos del obstáculo.*

5.5.4 Características del aeródromo

5.5.4.1 Las características del aeródromo y sus correspondientes atributos representados y vinculados en la base de datos con el plano se basarán en datos del aeródromo que satisfagan los requisitos del Anexo 15, Capítulo 5.

Nota.— En los PANS-AIM (Doc 10066), Capítulo 5 y Apéndice 1, figuran las especificaciones relacionadas con las características del aeródromo y los atributos conexos.

5.5.4.2 Las siguientes características del aeródromo se representarán mediante un símbolo apropiado:

- a) el punto de referencia de aeródromo;
- b) las pistas, con sus números de designación y, si existen, las zonas de parada y zonas libres de obstáculos; y
- c) las calles de rodaje, plataformas, edificios grandes y otras características prominentes del aeródromo.

5.5.4.3 Las características del aeródromo representadas se vincularán con los siguientes atributos correspondientes en la base o bases de datos:

- a) las coordenadas geográficas del punto de referencia del aeródromo;
- b) la variación magnética del aeródromo, el año de información y el cambio anual;

Nota.— La variación magnética puede estar vinculada en la base de datos con el punto de referencia de aeródromo.

- c) la longitud y anchura de las zonas de parada y zonas libres de obstáculos;
- d) el tipo de superficie de las pistas y las zonas de parada;
- e) las marcaciones magnéticas de las pistas al grado más próximo;
- f) las elevaciones de cada extremo de las pistas, zonas de parada y zonas libres de obstáculos y en cada modificación importante en la pendiente de las pistas y zonas de parada;
- g) las distancias declaradas en la dirección de cada pista o la abreviatura “NU” cuando no pueda utilizarse una dirección de pista para el despegue o el aterrizaje, o en ambos casos.

Nota.— En el Anexo 14, Volumen I, Adjunto A, se ofrece un texto de orientación sobre las distancias declaradas.

5.5.5 Características de las radioayudas para la navegación

La característica de cada radioayuda para la navegación situada dentro de la cobertura del plano se representará con un símbolo apropiado.

Nota.— Los atributos de las características de las ayudas para la navegación pueden vincularse con las características de la ayuda para la navegación representadas en la base o bases de datos.

5.6 Exactitud y resolución

5.6.1 El orden de exactitud de los datos aeronáuticos, sobre el terreno y los obstáculos corresponderá al uso previsto.

Nota.— En los PANS-AIM (Doc 10066), Apéndice 1, figuran las especificaciones relacionadas con la exactitud de los datos aeronáuticos, sobre el terreno y los obstáculos.

5.6.2 La resolución de los datos aeronáuticos, sobre el terreno y los obstáculos corresponderá a la exactitud de los datos reales.

Nota.— En los PANS-AIM (Doc 10066), Apéndice 1, figuran las especificaciones relacionadas con el orden de resolución de los datos aeronáuticos, sobre el terreno y los obstáculos.

5.7 Funcionalidad electrónica

5.7.1 Será posible variar la escala con la que se mire el plano. El tamaño de los símbolos y del texto variará con la escala del plano para mejorar su legibilidad.

5.7.2 La información en el plano estará georreferenciada y será posible determinar la posición del cursor al segundo más próximo, por lo menos.

5.7.3 El plano será compatible con los soportes técnicos de escritorio, soportes lógicos y medios ampliamente disponibles.

5.7.4 **Recomendación.**— *El plano debería incluir su propio soporte lógico “lector”.*

5.7.5 No será posible eliminar información del plano sin una actualización autorizada.

5.7.6 Cuando no puedan mostrarse con suficiente claridad en una sola visión amplia del plano los detalles necesarios para que éste cumpla su función, debido a la congestión de la información, se suministrarán capas de información seleccionables para permitir la combinación de información apropiada para el interesado.

Nota.— El método preferido de presentación para la mayoría de las características de aeródromo es un formato de plano electrónico con capas de información seleccionables.

5.7.7 Será posible imprimir el plano sobre papel de acuerdo con las especificaciones de contenido y la escala determinada por el usuario.

Nota 1.— El producto impreso puede consistir en hojas “imbricadas” o en determinadas zonas escogidas según las necesidades del usuario.

Nota 2.— La información sobre atributos de las características disponible mediante enlace con la base de datos puede suministrarse por separado en hojas con las referencias correspondientes.

5.8 Especificaciones del producto de datos cartográficos

5.8.1 Se suministrará una amplia exposición de los conjuntos de datos que contiene el plano en forma de especificaciones de datos en las cuales podrán basarse los usuarios de la navegación aérea para evaluar el producto de datos cartográficos y determinar si cumple con los requisitos del uso para el que está destinado (aplicación).

5.8.2 Las especificaciones de datos cartográficos incluirán una reseña general, un alcance de la especificación, una identificación del producto de datos, información sobre el contenido de los datos, los sistemas de referencia utilizados, los requisitos de calidad de los datos e información sobre la recopilación de los datos, el mantenimiento de los datos, la representación de los datos, la entrega de los datos y toda información adicional disponible, y los metadatos.

Nota.— En la norma ISO 19131 se especifican los requisitos y se resumen las especificaciones de datos para la información geográfica.

5.8.3 La reseña general de las especificaciones de datos cartográficos brindará una descripción oficiosa del producto y contendrá información general acerca de los datos. El alcance de especificación de las especificaciones de datos cartográficos contendrá la extensión espacial (horizontal) de la cobertura del plano. La identificación de los datos cartográficos incluirá el título del producto, un breve resumen narrativo de su contenido y finalidad y una descripción de la zona geográfica cubierta por el plano.

5.8.4 El contenido de datos de las especificaciones de datos cartográficos identificará claramente el tipo de cobertura y/o imágenes y ofrecerá una descripción narrativa de cada uno de ellos.

Nota.— La norma ISO 19123 contiene un esquema de la geometría y funciones de la cobertura.

5.8.5 Las especificaciones del producto de datos cartográficos contendrán información que defina los sistemas de referencia utilizados. Esto incluirá el sistema de referencia espacial (horizontal y vertical) y, si corresponde, el sistema de referencia temporal. Las especificaciones de producto de datos cartográficos identificarán los requisitos de la calidad de los datos. Esto incluirá una declaración de los niveles aceptables de calidad de la conformidad y las correspondientes medidas de calidad de los datos. Esa declaración comprenderá todos los elementos de calidad de los datos y subelementos de calidad de los datos, aunque sólo sea para declarar que no es aplicable un elemento o subelemento específico de calidad de los datos.

Nota.— La norma ISO 19113 contiene los principios de calidad para la información geográfica, mientras la norma ISO 19114 abarca los procedimientos de evaluación de la calidad.

5.8.6 Las especificaciones del producto de datos cartográficos incluirán una declaración de la recopilación de los datos que será una descripción general de las fuentes y de los procedimientos aplicados para recopilar los datos cartográficos. Los principios y criterios aplicados para el mantenimiento de la carta también se suministrarán en las especificaciones de los datos cartográficos, incluso la frecuencia con la que se actualiza el plano. De particular importancia será la información sobre el mantenimiento de los conjuntos de datos sobre los obstáculos incluidos en la carta y una indicación de los principios, métodos y criterios aplicados para el mantenimiento de los datos sobre obstáculos.

5.8.7 Las especificaciones del producto de datos cartográficos contendrán información acerca de cómo se representan los datos en el plano, según se detalla en 5.5.1.1. Las especificaciones del producto de datos cartográficos también tendrán información sobre la entrega de productos de datos, que comprenderá formatos de entrega e información sobre medios de entrega.

5.8.8 Se incluirán los elementos centrales de metadatos del plano en las especificaciones del producto de datos cartográficos. Todo elemento de metadatos adicional que se requiera suministrar se declarará en las especificaciones del producto junto con el formato y la codificación de los metadatos.

Nota 1.— En la norma ISO 19115 se especifican los requisitos sobre metadatos de información geográfica.

Nota 2.— Las especificaciones de datos cartográficos documentan los productos de datos cartográficos que se aplican como conjunto de datos. Esos conjuntos de datos se describen mediante metadatos.