RLA/99/901 – Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional
Décima Octava Reunión del Panel de Expertos en Aeródromos y Ayudas Terrestres
(RPEAGA/18)
Etapa previa: Virtual, 15 de agosto al 15 de setiembre de 2023
Etapa presencial: Lima, Perú, 19 al 22 de setiembre de 2023

Asunto 8: Otros asuntos

Análisis de propuesta de enmienda del Anexo 14, Volumen I, y los PANS-Aeródromos (Documento 9981) referida al diseño y las operaciones de aeródromos

(Presentada por: Secretaria)

Resumen

Esta Nota de Información consiste en presentación y análisis de propuesta de enmienda al Anexo 14, Volumen I, y los PANS-Aeródromos (Documento 9981) presentada por la OACI para comentarios de los Estados por medio de la Carta AN 4/1.1.58-23/33.

Referencias

- SRVSOP (2015) LAR 11, 2da Ed., Enmienda 2, Reglas para el desarrollo, aprobación y enmienda de los LAR
- SRVSOP (2023) LAR 153, 4ra Ed., Enmienda 8, Operación de Aeródromo
- SRVSOP (2023) LAR 154, 4ra Ed., Enmienda 8, Diseño de Aeródromos
- SRVSPO (2021) M-GEN-001 *Manual de Calidad del Comité Técnico del SRVSOP*, Primera Edición, Enmienda 2
- OACI (2022) Anexo 14, Aeródromos Vol. I, Novena edición, julio de 2022, enmienda 17
- OACI (2023) SL AN 4/1.1.58-23/33 *Propuesta de enmienda del Anexo 14, Volumen I, y los PANS-Aeródromos (Doc 9981) referida al diseño y las operaciones de aeródromos*, 30 de mayo de 2023.

1. Introducción

1.1 El Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP), establecido en virtud del Memorándum de Entendimiento suscrito entre la Comisión Latinoamericana de Aviación Civil y la Organización de Aviación Civil Internacional, tiene la misión de optimizar los niveles de seguridad operacional de la aviación civil en la región, proporcionando asesoría y asistencia con miras a superar los problemas de los Estados con dificultades para el cumplimiento de sus responsabilidades con la vigilancia de la seguridad operacional, así como contribuir, en estrecha coordinación con la OACI, para la armonización y actualización de reglamentos y procedimientos de seguridad operacional para la aviación civil entre sus Estados participantes.

1.2 Entre las funciones del SRVSOP, se tiene la de "Proponer reglamentos y procedimientos uniformes en las áreas concernientes a la seguridad operacional de la aviación civil, compatibles con las normas y métodos recomendados pertinentes que figuran en los Anexos al Convenio sobre Aviación Civil

Internacional y con los procedimientos y textos de orientación conexos, tendentes a la armonización y/o adopción de dichos reglamentos y procedimientos por los Estados participantes".

1.3 Bajo este contexto, el Sistema viene desarrollando los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos (LAR), que permiten a los Estados miembros contar con requisitos armonizados en base a los Anexos y documentos OACI, así como las mejores prácticas desarrolladas por los Estados miembros y los estándares internacionales en seguridad operacional.

1.4 Los reglamentos LAR AGA constituyen actualmente de un conjunto de 5 reglamentos (LAR 77, LAR 139, LAR 153, LAR 154 y LAR 155), siendo que los LAR 77, 153 y 154 son los que incorporan los SARP del Anexo 14, Volumen I. Esos LAR AGA, en sus últimas ediciones, están armonizados con la última enmienda del Anexo (Enmienda 17, Novena Edición), que fue adoptada por el Consejo de la OACI en 2022.

1.5 Asimismo, la OACI por medio ya está trabajando en cambios en el Anexo 14, Volumen I, y en ese sentido ha enviado a los Estados la Carta AN 4/1.1.58-23/33, de fecha 30 de mayo de 2023, con propuesta de enmienda a ese Anexo y también al Documento 9981 (PANS-AGA).

1.6 De acuerdo con la Carta enviada a los Estados, "las propuestas introducen amplias modificaciones en relación con las superficies limitadoras de obstáculos, las características físicas, las ayudas visuales y las operaciones de aeródromo". También, se solicitó a los Estados que se pronunciaran respecto la propuesta hasta el 30 de octubre de 2023.

1.7 En el ámbito del SRVSOP, dispone el Manual de Calidad del Comité Técnico (CT), en su procedimiento P-SRVOP-011, párrafo 6.2.2, que las propuestas de enmienda a los Anexos de la OACI deberán ser analizadas por el Especialista del CT conforme la competencia de la materia de la enmienda, y emitir comentarios sobre:

a) Las secciones de los LAR que se verían afectados y si afecta transversalmente a otros LAR.

b) el impacto de la enmienda en cuanto a los nuevos requisitos y los procedimientos asociados; y

c) las ventajas de la misma para su adopción.

1.8 Por lo tanto, se presenta en la sección 2 de esta Nota de Información el análisis de la enmienda en tela, para conocimiento de los expertos del Panel AGA.

2. Análisis

2.1 Como mencionado en el párrafo 1.6 de esta Nota de Información, la propuesta de Enmienda al Anexo 14, Volumen I encaminada por la OACI a los Estados contiene cambios relacionados con las superficies limitadoras de obstáculos, las características físicas, las ayudas visuales y las operaciones de aeródromo. Una revisión de su contenido, presentado en el Adjunto B de la Carta AN 4/1.1.58-23/33, que es reproducido en el ***Adjunto A*** a esta Nota de Estudio, se concluye que la enmienda afectará, si adoptada, prácticamente todos los Capítulos del Anexo, además de su Apéndice 2 y del Adjunto A.

2.2 Los cambios están propuestos según lo que la Carta denomina "Propuestas Inicial 1" a "Propuesta Inicial 6", que tratan cada una de un tema distinto, que afectan, por su vez, uno o más capítulos del Anexo, sus Apéndices o su Adjunto A.

2.3 Se analizó cada una de las propuestas, haciendo un cruce de las partes afectadas del Anexo 14 con las correspondientes secciones de los LAR AGA que actualmente incorporan los SARP de dichas partes. Considerando que durante la RPEAGA/18 se está reestructurando los requisitos relacionados a diversos temas, incluso con exclusión de contenido de Apéndices de los LAR 153 y 154 y consolidación

de requisitos en el cuerpo de esos reglamentos, el análisis se enfocó en las secciones afectadas que se ubican en el cuerpo de los LAR, y no en sus Apéndices.

2.4 La evaluación del impacto de la enmienda consideró un análisis cualitativo del impacto que puede tener, en los aeródromos, la implementación efectiva de los nuevos SARP. Hay que resaltar que no hay ningún parámetro cuantitativo para respaldar dicha evaluación, y por lo tanto los verdaderos impactos deberían ser evaluados por cada Estados considerando el contexto de su sistema de aviación civil.

2.5 En relación con las ventajas de la adopción, se considera las mismas justificaciones utilizadas por la OACI para proponer cada cambio, presentada en recuadros en el ***Adjunto A*** a esta Nota de Información, y se sugiere revisar dichas justificaciones para entender mejor las propuestas.

2.6 En la siguiente tabla se hace un resumen, para cada Propuesta Inicial contenida en la propuesta de enmienda, de cuales secciones de los LAR serían afectadas, el impacto de la enmienda y las ventajas de esta, acuerdo las disposiciones del párrafo 6.2.2 del P-SRVSOP-011 tratado en el párrafo 1.7 de esta Nota de Información. También son indicados las fechas propuestas por la OACI para aplicación para cada Propuesta Inicial.

Partes del Anexo 14 afectadas	Secciones de los LAR afectadas	Impacto de la enmienda	Ventajas de la adopción
PROPUESTA INICIAL 1 Definiciones y abreviaturas (aplicación acuerdo cada tema)			
1.1 (Definiciones)	153.001 definiciones y Acrónimos	Bajo impacto	Aclarar término y acrónimo incluidos por las otras Propuestas Iniciales y estar armonizado con definición contenido en el Anexo 6, Parte I
PROPUESTA INICIAL 2 Superficies limitadoras de obstáculos (aplicación 23 de noviembre de 2028)			
Sección 1.8	Inclusión de nueva sección al LAR 154, Capitulo A Sección 139.140 y Apéndice 3	Mediano impacto	Posibilitar el establecimiento de los parámetros para la implementación de las nuevas superficies propuestas en la enmienda
Párrafo 3.12.9	Sección 154.250 del LAR 154	A evaluar, es posible que afecte la posición de los actuales puntos de espera en la pista	Armoniza el requisito de emplazamiento del punto de espera de la pista con las nuevas superficies de la propuesta de enmienda.
Capítulo 4	Todas del Capítulo D del LAR 154 77.105 del LAR 77	Alto, en principio positivo, ya que establece limitaciones más adecuadas a las necesidades de las operaciones y puede	Se reestructura todos los SARP relacionados a las superficies limitadoras de obstáculos, la justificación y ventajas son presentados en el Adjunto A de la Carta AN 4/1.1.25-23/33, reproducida

		flexibilizar las restricciones.	en el ***Adjunto B*** a esta Nota de Información
PROPUESTA INICIAL 3 **Examen de la clave de referencia de aeródromo (ARC) como método de diseño y parámetro rector** **(aplicación 27 de noviembre de 2025)**			
Sección 3.4	154.215 del LAR 154	Bajo, aunque en principio positiva, y que flexibiliza el ancho de franja de pista para pistas de vuelo visual cuando el número de clave es 3	La flexibilización puede posibilitar la certificación de pistas visuales, de clave 3, que actualmente tienen problema de franja de pista. En la práctica no debe afectar muchos aeródromos internacionales, ya que en general son clave 4 y operan IFR.
párrafo 3.11.14	154.245 del LAR 154	Bajo y positivo, solo corrige parámetro con base en metodología de cálculo ya prevista en el Anexo 14, Vol. I	Aunque sea de bajo impacto, permite una flexibilización de la anchura de la parte nivelada de la franja de las calles de rodaje para aeronaves con OMGWS entre 9m y 15m
Tabla 4-1	Capítulo D del LAR 154, sección a ser incluida acuerdo enmienda propuesta en la RPEAGA/18 para trasladar parámetros hoy en el Capítulo 2 del Apéndice 4	Bajo, aunque en principio positiva, y que flexibiliza la limitación de obstáculos para pistas de vuelo visual cuando el número de clave es 3	La flexibilización puede posibilitar la certificación de pistas visuales, de clave 3, que actualmente tienen problema de franja de pista. En la práctica no debe afectar muchos aeródromos internacionales, ya que en general son clave 4 y operan IFR.
PROPUESTA INICIAL 4 **Disposiciones internacionales relativas a los servicios de escala en los aeródromos** **(aplicación 26 de noviembre de 2026)**			
Inclusión de nuevo párrafo luego del 3.13.1	154.255 del LAR 154	Bajo, ya que en la práctica ya se aplican las disposiciones en los aeródromos	La adopción incluye explícitamente como requisitos para el diseño de las plataformas, disposiciones que van a posibilitar la implementación de las medidas de seguridad en la plataforma y servicios para las aeronaves en tierra que ya son requisitos operacionales en el LAR 153.
Párrafo 3.13.2 (a ser renumerado como 3.13.3)	154.255(b) del LAR 154	Bajo, ya que en la práctica la seguridad de las aeronaves es considerada en el diseño de las plataformas	La adopción incluye explícitamente como requisito para el diseño de la plataforma y definición de su área, la seguridad para las aeronaves.
Párrafo 3.13.6 (a ser	154.255 del LAR 154	Bajo, solamente establece el término	La adopción garantiza uniformidad en la utilización del término con la

renumerado como 3.13.7)		"pasarela fija de embarque" para referirse a lo que anteriormente se refería como "puente fijo".	comunidad internacional, y la palabra "embarque" es establecida como calificativo para hacer referencia a las personas en contraposición a la carga.
Nota del párrafo 5.3.25.1 y párrafo 5.3.25.6	154.454	Bajo, solamente armoniza en el texto el uso del término pasarela(s) de embarque (de pasajeras/os).	Uniformidad en el uso del término
Párrafo 6.2.2.8	154.515 del LAR 154; LAR 77, Apéndice 4, sección 2, párrafo b.4	Bajo, solamente armoniza en el texto el uso del término pasarela(s) de embarque (de pasajeras/os).	Uniformidad en el uso del término
Nota del párrafo 9.1.3	153.401 del LAR 153	Bajo, solo incluye en la nota mención a las empresas proveedoras de servicio de escala que deberían estar involucradas en la planificación para casos de emergencia.	Deja explícita la necesidad de coordinación también con los proveedores de servicios de escala para planificación para emergencias en los aeródromos.
Sección 9.5 (aplicación 27 de noviembre de 2025)	Sección 153.475	Bajo, ya que las disposiciones a ser incluidas ya son consideradas en la operación de los aeródromos.	Las nuevas disposiciones aclaran o complementan los requisitos que ya estaban establecidos en el LAR 153.
Sección 9.6	154.480 del LAR 153 Puede afectar LAR de OPS	Alto, ya que considera el establecimiento de la vigilancia de los servicios de escala como parte de su SSP.	Uniformización del tratamiento que los Estados brindan en relación con la supervisión de la SO de los proveedores de servicios de escala, y implementación efectiva de las orientaciones del Documento 10121.
PROPUESTA INICIAL 5 **Ayudas visuales para operaciones diurnas/nocturnas y operaciones todo tiempo** **(aplicación 27 de noviembre de 2025)**			
Párrafos 5.2.4.1 y 5.2.4.2	154.408	Bajo, aunque se aumente las exigencias, pasando a considerar señal de umbral para pistas clave 1 o 2, los aeródromos	Uniformiza la señal de umbral con las exigencias de otras señales para pistas 1 y 2.

		con pistas pavimentadas ya suelen pintar la señal de umbral.	Ajusta los requisitos a lo que es aplicado en la práctica. No afecta en general la certificación, ya que los aeródromos internacionales suelen ser clave 3 o 4.
Nota de la sección 5.3.1	154.430(d)	Bajo, solo agrega Nota vinculando las luces con el mantenimiento de las mismas, que ya tienen sus proprios requisitos en el Cap. 10 del Anexo 14 y Cap. G del LAR 153	Facilita la vinculación de los requisitos de luces con los requisitos de mantenimiento de las ayudas visuales.
5.3.12.5 Figura 5-15	154.439	Mediano, pero se supone positivo, ya que flexibiliza la utilización del espaciado de las luces de eje con 30 metros.	Armonizar el requisito con los tipos de operación, considerando el alcance visual CAT II como umbral de permiso para la utilización de un espaciado de 30m
5.3.15	154.442	Mediano, pero se supone positivo, ya que flexibiliza la necesidad de instalación de luces indicadoras de calle de salida rápida.	Armonizar el requisito con los tipos de operación, considerando el alcance visual CAT II como umbral de necesidad de instalación de luces indicadoras de calle de salida rápida.
5.3.17.1, 5.3.17.2, 5.3.17.4, 5.3.17.9, 5.3.17.10, 5.3.17.13, 5.3.17.15, 5.3.17.20	154.444 y Figura correspondiente a la actual Figura 1-7-2 del Apéndice 6 del LAR 154	Mediano, pero se supone positivo, ya que flexibiliza la necesidad de instalación de luces de eje de calle de rodaje.	Armonizar y eliminar el conflicto del requisito con los tipos de operación, considerando el alcance visual CAT II como umbral de necesidad de instalación de luces de eje de calle de rodaje.
5.3.19.1	154.446	Mediano, pero se supone positivo, ya que flexibiliza la necesidad de instalación de luces de plataforma de viraje.	Armonizar y eliminar el conflicto del requisito con los tipos de operación, considerando el alcance visual CAT II como umbral de necesidad de instalación de luces de plataforma de viraje.
5.3.21.1	154.448	Mediano, pero se supone positivo, ya que flexibiliza la necesidad de instalación de luces de punto de espera intermedio.	Armonizar y eliminar el conflicto del requisito con los tipos de operación, considerando el alcance visual CAT II como umbral de necesidad de instalación de luces de punto de espera intermedio.

5.3.28.1 5.3.28.2	154.457	Mediano, pero se supone positivo, ya que flexibiliza la necesidad de instalación de luces de punto de espera en la vía de vehículos.	Armonizar y eliminar el conflicto del requisito con los tipos de operación, considerando el alcance visual CAT II como umbral de necesidad de instalación de luces de punto de espera en la vía de vehículos.
5.4.1.3	154.470(c)	Bajo, se especifican las características, pero no se impone la obligación de instalar los nuevos letreros. No siendo dichos letreros comunes en los Estados del SRVSOP, no hay impacto inmediato.	Implementar ayuda visual que se probó beneficiosa para la seguridad operacional en instalaciones existentes en aeródromos de 40 Estados.
Incluir sección 5.4.8	Nueva sección para incluir en el Capítulo E del LAR 154 (Enmienda 8)	Bajo, se especifican las características, pero no se impone la obligación de instalar los nuevos letreros. No siendo dichos letreros comunes en los Estados del SRVSOP, no hay impacto inmediato.	Implementar ayuda visual que se probó beneficiosa para la seguridad operacional en instalaciones existentes en aeródromos de 40 Estados.
Figuras 5-7 y 5-10	154.413, 454.427 y Actuales Figuras 3-2-1 y 4-2-1 del Apéndice 5 del LAR 154 (Enmienda 8)	Bajo, solamente correcciones en las figuras debido a errores de edición.	La implementación corrige problemas en las Figuras, se pasa a ilustrar correctamente los requisitos para implementación de las respectivas señales.
10.5.1	153.705(a)	Bajo, solo aclara la aplicación del SARP que ya está incorporado al LAR.	La implementación, de bajo impacto, aclara la aplicación del SARP y, por ende, puede aclarar la aplicación del requisito del LAR 153.
10.5.8 y 10.5.9	153.705(h) y (i)	Bajo, solo armoniza con los cambios propuestos al Capítulo 5 del Anexo en el umbral de necesidad de implementación de luces	La implementación garantiza que los requisitos de mantenimiento de ayudas visuales del LAR 153 estén armonizados con los requisitos de ayudas visuales a ser revisados en el LAR 154 debido a la Enmienda al Anexo.
Apéndice 2	Apéndice 6 del LAR 154	Bajo, solo agrega mención a la nueva	La implementación garantiza que las disposiciones estén armonizadas en

		Figura A2-27 (véase Propuesta Inicial 6) y ajusta el ítem 4 de las Notas comunes para estar acuerdo la Figura A2-1.	relación con el nuevo diagrama agregado debido a la Propuesta Inicial 6 tratada a seguir. El impacto es bajo, en el Conjunto LAR AGA se está proponiendo migrar las disposiciones desde el Apéndice 6 del LAR 154 a material guía.
Adjunto A, agrega nueva sección.	No hay sección equivalente en los LAR	Bajo, es material guía a la implementación de los letreros de distancia remanente.	La implementación, en material guía del SRVSOP, provee a los Estados y a los operadores guía para implantación de los letreros, si amerite.
PROPUESTA INICIAL 6 **Aumento de la seguridad operacional mediante la mejora de las ayudas visuales para indicar las obras de construcción en los aeródromos** **(aplicación 27 de noviembre de 2025)**			
Sección 5.4.3	154.472	Bajo, solo agrega mención a los nuevos letreros de fuera de servicio a ser agregado en el Capítulo 7	La implementación ayuda a vincular partes del LAR y facilitar su interpretación y implementación.
sección 7.1 (creación de secciones 7.1.1, 7.1.2 y 7.1.3)	154.501 y 153.301	Bajo, solo reordena disposiciones ya contenidas en el Anexo.	La implementación permite un mejor ordenamiento de las disposiciones y, se supone, mayor facilidad para su interpretación e implementación.
Sección 7.1 (inclusión de nueva sección 7.1.4)	154.401 y 153.301	Mediano, si incorporado como obligación, agrega necesidad de instalación de iluminación de pista cerrada en caso de cierre de pistas.	La implementación agregaría requisitos para instalación de iluminación de pista cerrada que proporcionan mejor información a los pilotos de que una pista está cerrada, de día en baja visibilidad o de noche cuando se necesita prender las luces de una pista cerrada para mantenimiento u otra razón.
Sección 7.4 (incluye nueva sección 7.4.1)	154.510 y 153.305	Mediano, se agrega disposiciones para implementar señales de áreas fuera de servicio para complementar otras ayudas.	La implementación provee nuevas opciones para señalar áreas fuera de servicio.

Sección 7.4, (reordenada en la nueva sección 7.4.2)	154.510 y 153.305	Baja, solo reordenamiento de disposiciones ya contenidas en los LAR	La implementación ayuda el ordenamiento, interpretación y implementación de las disposiciones.
Inclusión de nuevas secciones 7.4.3 y 7.4.4	154.510 y 153.305	Mediano, se agrega disposiciones para implementar letreros y balizas de fuera de servicio para complementar otras ayudas.	La implementación provee nuevas opciones para señalar áreas fuera de servicio.
8.1.10	154.601	Mediano, ya que sería una carga adicional a la fuente secundaria de energía (la iluminación de pista cerrada)	La implementación garantiza que en caso de falla de energía, la iluminación de pista cerrada siga funcionando.
8.2.4	154.605	Mediano, ya que dispone que un circuito independiente debe ser implementado para la iluminación de pista cerrada	La implementación garantiza la adecuada implementación y utilización de la iluminación de pista cerrada, cuando amerite la instalación de dicha iluminación.
Apéndice 2	Apéndice 6 del LAR 154	Bajo, inclusión del diagrama para las luces de pista cerrada	La implementación garantiza que haya requisitos de isocandela para las luces de la iluminación de pista cerrada. El impacto es bajo, en el Conjunto LAR AGA se está proponiendo migrar las disposiciones desde el Apéndice 6 del LAR 154 a material guía.
Apéndice 4	Apéndice 6 del LAR 154	Bajo, ajuste de edición	La implementación mejora el texto del título de las disposiciones relativas a los requisitos de diseño de los letreros.

2.7 Se verifica que a fecha más temprana de aplicación de las enmiendas propuestas es 27 de noviembre de 2025, por lo cual, aunque la enmienda sea aprobada y adoptada por el Consejo de la OACI durante 2024, habrá tiempo para incorporar los cambios en el Conjunto LAR AGA antes que sean aplicables.

2.8 En relación con esta incorporación, el párrafo 6.2.3 del mismo P-SRVSOP-011 dispone que, “En función al Artículo 8 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, el SRVSOP tiene el

compromiso de acoger las propuestas de enmiendas a los Anexos y, en aquellos casos aislados donde su aplicación plena resulte imposible por condiciones propias de la Región, declarar diferencias, para lo cual es importante considerar los siguientes criterios:

a) Que existan razones de fuerza mayor de índole legal y/o técnico que no permita adoptar la enmienda tal como está indicada en el Anexo;

b) que el requisito establecido en el LAR garantice el cumplimiento del objetivo que persigue la enmienda, sin afectar la seguridad operacional;

c) que la diferencia no constituya un requisito de menor protección o aplicación parcial a los requisitos de los Anexos, que pueda afectar la seguridad de las operaciones aéreas.

2.9 Por lo tanto, considerando el análisis realizado, se entiende beneficiosa la implementación de las enmiendas propuestas por medio de la Carta AN 4/1.1.58-23/33 de la OACI a los Estados, y su futura incorporación en el Conjunto LAR AGA, con vigencia acuerdo fechas de aplicación en fines de 2025, 2026 y 2028, a ser confirmadas por la OACI.

2.10 Para tal, el Panel AGA debería trabajar en dichas enmiendas a partir de su adopción por el Consejo, culminando con la aceptación de los cambios y aprobación por la Junta General en fecha oportuna para su aplicación.

2.11 Asimismo, el trabajo de incorporación de las enmiendas en las normativas de los Estados puede ser realizado en paralelo al trabajo del Panel AGA, de manera a promover una sinergia y no duplicar los esfuerzos.

3. Acción sugerida

3.1 Se invita a la Décimo Octava Reunión del Panel de Expertos de Aeródromos a:

a) tomar nota de la información presentada en la presente NE; y

b) utilizar la información, acuerdo su conveniencia, para apoyar la respuesta de sus Estados a la Carta AN 4/1.1.58-23/33 de la OACI;

- FIN –

ADJUNTO A de la RPEAGA/18-NI/01
[este Adjunto transcribe los Adjuntos B y C de la Carta AN 4/1.1.58-23/33, con las propuestas de enmiendas al Anexo 14, Volumen I y PANS-AGA]

PROPUESTA DE ENMIENDA DE

LAS NORMAS INTERNACIONALES

ANEXO 14

AL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

VOLUMEN I – *DISEÑO Y OPERACIONES DE AERÓDROMOS*

NOTAS SOBRE LA PRESENTACIÓN EDITORIAL DE LA PROPUESTA DE ENMIENDA

El texto de la enmienda se presenta de modo que el texto que ha de suprimirse aparece tachado y el texto nuevo se destaca con sombreado, como se ilustra a continuación:

1.	~~El texto que ha de suprimirse aparece tachado~~.	texto que ha de suprimirse
2.	El nuevo texto que ha de insertarse se destaca con sombreado.	nuevo texto que ha de insertarse
3.	~~El texto que ha de suprimirse aparece tachado~~ y a continuación aparece el nuevo texto que se destaca con sombreado.	nuevo texto que ha de sustituir al actual

PROPUESTA DE ENMIENDA DE LAS

NORMAS INTERNACIONALES

ANEXO 14

AL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

***AERÓDROMOS*, VOLUMEN I**
DISEÑO Y OPERACIONES DE AERÓDROMOS

PROPUESTA INICIAL 1
Definiciones y abreviaturas

ÍNDICE

Page

CAPÍTULO 4. Restricción y eliminación de obstáculos..... 4-x

4.1 Generalidades..... 4-x
4.2 Superficies despejadas de obstáculos (OFS)..... 4-x
4.3 Superficies de evaluación de obstáculos (OES)..... 4-x
4.4 Requsitos de la limitación de obstáculos 4-x
4.5 Requisitos de las superficies limitadoras de obstáculos..... 4-x
4.6 Objetos situados fuera de las superficies despejadas de obstáculos y las superficies de evaluación de obstáculos 4-x

CAPÍTULO 5. Ayudas visuales para la navegación 5-1

5.4 Letreros 5-83

5.4.7 Letrero de punto de espera en la vía de vehículos 5-93
5.4.8 Letreros de distancia remanente de la pista 5-xx

ADJUNTO A. Texto de orientación que complementa las disposiciones del Anexo 14, Volumen I..... ADJ A-1

23. Letreros de distancia remanente de la pista (RDRS) ..... ADJ A-x

ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

(utilizados en el Anexo 14, Volumen I)

Abreviaturas

ADG Grupo de diseño de aviones

GBAS Sistema de aumentación basado en tierra
GHSP Empresa proveedora de servicios de escala
GSE Equipo auxiliar de tierra

OES superficies de evaluación de obstáculos

OFS superficies despejadas de obstáculos

RDRS letreros de distancia remanente de la pista

SBAS sistema de aumentación basado en satélites

TOD conjuntos de datos sobre el terreno y los obstáculos

ULD dispositivo de carga unitarizada

V_{at} velocidad aerodinámica indicada en el umbral
V_{so} velocidad de pérdida o velocidad mínima de vuelo uniforme en configuración de aterrizaje
V_{s1g} velocidad de pérdida o velocidad mínima de vuelo uniforme en una configuración determinada

ÍNDICE ANALÍTICO DE CIERTOS TEMAS IMPORTANTES DEL ANEXO 14, VOLUMEN I

PISTA

Letreros de distancia remanente de la pista x.x

NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS INTERNACIONALES

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

1.1 Definiciones

Servicios de escala. Servicios necesarios para la llegada de una aeronave a un aeropuerto y su salida de este, con exclusión de los servicios de tránsito aéreo.

Origen:	*Justificación*
GHTF/14 ADOP/4	La definición de “servicios de escala” se ha tomado del Anexo 6, Parte I.

PROPUESTA INICIAL 2 **Superficies limitadoras de obstáculos**

1.8 Grupo de diseño de aviones

Aplicable a partir del 23 de noviembre de 2028

Nota. — El propósito del grupo de diseño de aviones (ADG) es proporcionar un método simple para relacionar entre sí las especificaciones concernientes a la gestión de los obstáculos alrededor de los aeródromos. El ADG utiliza dos criterios, relacionados con las características de performance y las dimensiones del avión. El primer criterio se basa en la velocidad aerodinámica de la aeronave indicada en el umbral y el segundo criterio en la envergadura del avión.

Véanse las disposiciones sobre restricción y eliminación de obstáculos en el capítulo 4 sobre la aplicación del ADG.

Origen: OLSTF 24 ADOP/4	*Justificación* La cifra clave que se usa actualmente en la metodología de la clave de referencia de aeródromo (ARC) no refleja: - la performance en vuelo de aviones con velocidades de aproximación muy diferentes agrupadas en el número de clave 1, que oscilan entre 50 kt y 120 kt o más. La velocidad de aproximación es un criterio más adecuado para representar la performance en vuelo de los aviones como se usa actualmente en el diseño de los procedimientos de vuelo por instrumentos; y - el tamaño de las aeronaves. En pistas donde las aeronaves críticas tienen envergaduras de ala muy diferentes, la superficie limitadora de obstáculos (OLS) aplicable puede ser similar (p.ej., en las pistas para aparatos A380-800 y Lear Jet 45, la superficie limitadora de obstáculos es igual). Así, los criterios que tienen en cuenta la performance en vuelo y la envergadura de ala de los aviones son adecuados para establecer una superficie limitadora de obstáculos que se ajuste mejor a las operaciones y al tamaño de las aeronaves. En los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea -- Operación de aeronaves,* Volumen I -- *Procedimientos de vuelo* y Volumen II -- *Construcción de procedimientos de vuelo visual y por instrumentos* (PANS-OPS, Doc 8168) la velocidad aerodinámica indicada en el umbral es el parámetro principal en el diseño de los criterios de franqueamiento de obstáculos para mantener las condiciones de seguridad de las operaciones de vuelo por instrumentos. La velocidad de aproximación es un parámetro esencial para armonizar las superficies en el Volumen I del Anexo 14 y los Volúmenes I y II de los PANS-OPS, por ser el parámetro principal en el diseño de procedimientos de vuelo por instrumentos y las correspondientes distancias de franqueamiento de obstáculos. Al incorporar los principios del vuelo por instrumentos en el capítulo 2 del Volumen I del Anexo 14, desaparecen las brechas entre la limitación de obstáculos en cercanías de los aeródromos y el espacio aéreo necesario para las operaciones de los aviones, incluidos los procedimientos de vuelo por instrumentos. La clasificación propuesta está principalmente destinada a usarse en el capítulo 4 del Volumen I del Anexo 14 para diseñar superficies limitadoras de obstáculos.

1.8.1 Se determinará un ADG para cada pista de acuerdo con las características del avión crítico para el que se destine la pista.

1.8.2 El ADG se determinará por medio de la tabla 1-2, seleccionando el ADG correspondiente a los valores más altos de velocidad aerodinámica indicada en el umbral y envergadura de los aviones para los que se destine la pista.

Nota.— La velocidad indicada en el umbral (V_{at}) es igual a la velocidad de pérdida Vso multiplicada por 1,3, o la velocidad de pérdida Vs1g multiplicada por 1,23 en la configuración de aterrizaje, con la masa máxima certificada de aterrizaje. Si se dispone tanto de Vso como de Vs1g, se aplica la V_{at} más elevada resultante.

Origen: OLSTF 24 ADOP/4	*Justificación* Estas normas establecen la obligatoriedad de determinar un grupo de diseño de aviones para cada pista. De esta forma, se asegura que se seleccione el que corresponda a las operaciones en cada pista.

Tabla 1-2. Grupo de diseño de aviones
(véanse 1.8.2 a 1.8.3)

(Aplicable a partir del 23 de noviembre de 2028)

Grupo de diseño de aviones	Velocidad aerodinámica indicada en el umbral		Envergadura
I	Menos de 169 km/h (91 kt)	y	Hasta 24 m (exclusive)
IIA	Menos de 169 km/h (91 kt)	y	Desde 24 m hasta 36 m (exclusive)
IIB	169 km/h (91 kt) o más, pero menos de 224 km/h (121 kt)	y	Hasta 36 m (exclusive)
IIC	224 km/h (121 kt) o más, pero menos de 307 km/h (166 kt)	y	Hasta 36 m (exclusive)
III	Menos de 307 km/h (166 kt)	y	Desde 36 m hasta 52 m (exclusive)
IV	Menos de 307 km/h (166 kt)	y	Desde 52 m hasta 65 m (exclusive)
V	Menos de 307 km/h (166 kt)	y	Desde 65 m hasta 80 m (exclusive)

Origen: OLSTF 24 ADOP/4	*Justificación* La tabla 1-2 muestra los distintos grupos de diseño de aviones según la velocidad aerodinámica indicada en el umbral y la envergadura de ala: los dos parámetros esenciales para determinar la superficie limitadora de obstáculos. Los límites inferior y superior de la velocidad aerodinámica indicada en el umbral y de la envergadura de ala que se especifican en cada grupo corresponden respectivamente a las categorías de aeronave especificadas en los PANS-OPS (Doc 8168) y a la letra de la clave ARC del Anexo 14, Volumen I, capítulo 1, 1.6. En consecuencia, el agrupamiento puede correlacionarse fácilmente con otras disposiciones del Anexo 14, Volumen I, y los PANS-OPS, Volúmenes I y II, que usan la letra clave y la velocidad aerodinámica indicada en el umbral. **Límite superior de velocidad aerodinámica indicada en el umbral** Los PANS-OPS, Volúmenes I y II, proporcionan la categorización de las aeronaves con una velocidad aerodinámica indicada en el umbral de 307 km/h (166 kt) o más pero inferior a 391 km/h (211 kt). En la tabla 1-2, los ADG I a V corresponden a los aviones que tienen una velocidad aerodinámica indicada en el umbral que no supera los 166 kt, ya que las aeronaves civiles tienen velocidades de aproximación inferiores a 166 kt. Si se hubiera fijado un límite superior más alto que 166 kt, las superficies horizontales habrían tenido radios innecesariamente anchos para esas aeronaves civiles. Los aviones (por ejemplo, los militares) con una velocidad aerodinámica indicada en el umbral superior a los 166 kt y de hasta 211 kt podrían verse afectados en los grupos de diseño de aviones IIC, III, IV o V según su envergadura de ala. En ese caso, sería necesario

	aumentar las dimensiones de la superficie de evaluación de obstáculos (OES) (especialmente la superficie horizontal).

Nota 1.— En el Manual de servicios de aeropuertos, *Parte 6* — Limitación de obstáculos *(Doc 9137) figuran especificaciones detalladas acerca de la aplicación del grupo de diseño de aviones.*

Nota 2.— El ejemplo siguiente ilustra cómo se determina el ADG.

Ejemplo 1.— Si el avión crítico para el que esté prevista la pista tiene una velocidad aerodinámica indicada en el umbral de 161 km/h (87 kt) y una envergadura de 20 m, entonces el grupo de diseño de aviones sería I.

Ejemplo 2.— Si el avión crítico para el que esté prevista la pista tiene una velocidad aerodinámica indicada en el umbral de 224 km/h (121 kt) y una envergadura de 42 m, entonces el grupo de diseño de aviones sería IV.

Origen: OLSTF 24 ADOP/4	*Justificación* La nota y los ejemplos ilustran cómo seleccionar el ADG adecuado para una pista, teniendo en cuenta el avión crítico. Se dará más orientación en el *Manual de servicios de aeropuertos*, Parte 6 — *Limitación de obstáculos* (Doc 9137).

CAPÍTULO 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

3.12 Apartaderos de espera, puntos de espera de la pista, puntos de espera intermedios y puntos de espera en la vía de vehículos

4. ***Emplazamiento***

3.12.9 Hasta el 22 de noviembre de 2028, ~~E~~el emplazamiento de un punto de espera de la pista, establecido de conformidad con 3.12.3, será tal que la aeronave o vehículo en espera no infrinja la zona despejada de obstáculos, la superficie de aproximación, la superficie de ascenso en el despegue ni el área crítica/sensible del ILS/MLS, ni interfiera en el funcionamiento de las radioayudas para la navegación.

3.12.9 A partir del 23 de noviembre de 2028, el emplazamiento de un punto de espera de la pista, establecido de conformidad con 3.12.3, será tal que la aeronave o vehículo en espera no infrinja la superficie de aproximación interna, las superficies de transición interna, la superficie de aterrizaje interrumpido, la superficie de aproximación, la superficie de ascenso en el despegue o el área crítica/sensible ILS/MLS, ni interfiera en el funcionamiento de las radioayudas para la navegación.

Origen: OLSTF 24 ADOP/4	*Justificación* En el concepto propuesto, en todas las pistas hay superficies de aproximación interna y superficies de transición interna (y sólo hay superficie de aterrizaje interrumpido en las pistas de aproximación de precisión que cuentan con una zona despejada de obstáculos formada por las superficies de aproximación interna, de transición interna y de aterrizaje interrumpido) a fin de limitar los objetos fijos, incluidos los objetos móviles como las aeronaves en espera. En consecuencia, la ubicación de la posición de espera en pista deberá ser tal que las aeronaves y los vehículos en espera no infrinjan la superficie de aproximación interna, la superficie de transición interna ni la superficie de aterrizaje interrumpido. Cabe señalar que las características y dimensiones de la superficie de aproximación interna, la superficie de transición interna y la superficie de aterrizaje interrumpido se analizan y diseñan de forma que no afecten los puntos de espera existentes en la pista.

. . .

CAPÍTULO 4. RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS
Aplicable hasta el 22 de noviembre de 2028

Insértese el texto nuevo siguiente:

CAPÍTULO 4. RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS
Aplicable a partir del 23 de noviembre de 2028

Nota 1.— En este capítulo se describe la gestión de los obstáculos situados dentro de los límites del aeródromo y en sus proximidades. Las especificaciones siguientes permiten a los Estados definir el espacio aéreo que debe mantenerse libre de obstáculos alrededor de los aeródromos y el espacio aéreo en el que puede gestionarse con flexibilidad el entorno de obstáculos. Esto permite que en los aeródromos puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de aviones existentes y previstas, y evitar que se restrinjan los aeródromos y acaben inutilizados por la multiplicidad de obstáculos.

Esto se logra estableciendo superficies limitadoras de obstáculos (OLS), consistentes en superficies despejadas de obstáculos (OFS) y superficies de evaluación de obstáculos (OES).

Nota 2.— Las extensiones lateral y vertical de la OLS se están empleando para definir los requisitos de la recopilación de los conjuntos de datos sobre el terreno y los obstáculos. En el capítulo 5 del Anexo 15 — Servicios de información aeronáutica, *figuran disposiciones relativas a los conjuntos de datos sobre el terreno y los obstáculos.*

Nota 3.— En el capítulo 5, 5.3.5.41 a 5.3.5.45 se indica lo relativo al establecimiento y a los requisitos de las superficies de protección contra obstáculos para los sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* La superficie despejada de obstáculos (OFS) define un espacio aéreo libre de obstáculos cerca de la pista. La superficie de evaluación de obstáculos (OES) define un volumen de espacio aéreo en el que se puede evaluar el impacto de los obstáculos en las operaciones de los aviones para ayudar a los Estados a decidir si los obstáculos son aceptables. La OFS y la OES juntas conforman la superficie limitadora de obstáculos (OLS) que sirve para controlar y contabilizar los obstáculos a fin de mantener las condiciones de seguridad de las operaciones y la viabilidad de los procedimientos de vuelo para las operaciones previstas en el aeródromo. La nota 2 destaca la utilidad de la OLS al proporcionar información para los conjuntos de datos sobre el terreno y los obstáculos (TOD) como se prevé en el Anexo 15 los y PANS-AIM (Doc 10066). La nota 3 remite a las disposiciones del Anexo 14, Volumen I, sobre la superficie de protección contra obstáculos para los sistemas visuales indicadores de la pendiente de aproximación. *Nota de la Secretaría: Se propone agregar antecedentes pertinentes en la comunicación de consulta a los Estados para aclarar el tema de las superficies limitadoras de obstáculos.*

4.1 Generalidades

4.1.1 Los Estados establecerán un proceso para prevenir la multiplicidad de obstáculos, fijos o móviles, que puedan afectar a la seguridad operacional o a la regularidad de las operaciones de vuelo en un aeródromo.

Nota 1.— En los Procedimientos para los servicios de navegación aérea-Aeródromos *(Doc 9981), Parte II, Capítulo 10, figuran especificaciones acerca del proceso que ha de establecer el Estado.*

Nota 2.— Una aeronave en rodaje y los vehículos de paso se consideran objetos móviles, mientras que los edificios y las aeronaves y vehículos estacionados se consideran objetos fijos.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Se necesita un proceso para establecer un enfoque coordinado en la gestión de obstáculos entre las partes interesadas, tanto aeronáuticas como no aeronáuticas. Este proceso debe garantizar una gestión integral de los obstáculos en coordinación con las leyes de zonificación u otros sistemas aplicables. Por ejemplo, los Estados deben garantizar: a) que la legislación permita prohibir obstáculos o que se evalúen antes de decidir si son aceptables cuando infrinjan superficies especificadas; b) que todos los objetos existentes o que se propone incorporar estén por debajo de las superficies limitadoras de obstáculos especificadas. La falta de un proceso coordinado podría dar lugar a una gestión inadecuada de los obstáculos, permitiendo la aparición de obstáculos que podrían afectar la seguridad de las operaciones y la accesibilidad de los aeródromos.

	La nota 2 se incluye para dar la definición de objeto móvil.

4.2 Superficies despejadas de obstáculos (OFS)

Nota.— La finalidad de las superficies despejadas de obstáculos consiste en establecer un volumen mínimo de espacio aéreo que preserve la accesibilidad del aeródromo y la seguridad operacional de las operaciones mediante la protección de los aviones durante las aproximaciones, los despegues y las maniobras de "motor y al aire".

Origen	*Justificación*
OLSTF/24 ADOP/4	La nota introductoria explica la finalidad de las superficies despejadas de obstáculos para aclarar su comprensión y aplicación. A lo largo de esta propuesta se ha introducido una nota para que todas las superficies propuestas ofrezcan una breve descripción de sus objetivos operacionales. Esto se hace para facilitar la comprensión de las superficies propuestas en el contexto de un importante cambio de concepto.

4.2.1 Superficie de aproximación

Nota 1.— La finalidad de la superficie de aproximación consiste en establecer el espacio aéreo que debe mantenerse libre de obstáculos para proteger un avión en la fase visual de las maniobras de aproximación para el aterrizaje con una aproximación estándar de 3,0°. Véase la figura 4-1.

Origen:	*Justificación*
OLSTF/24 ADOP/4	La nota indica el objetivo operacional específico de la superficie despejada de obstáculos para la aproximación, que es proteger la fase visual de la maniobra de aproximación con una pendiente estándar de 3,0°. La pendiente de 3,0° se aplica a la mayoría de las aproximaciones. Es por ese motivo que se usa como hipótesis para el diseño de la superficie de aproximación.

4.2.1.1 *Descripción*. Una superficie inclinada anterior al umbral.

Origen:	*Justificación*
OLSTF/24 ADOP/4	Las superficies de aproximación propuestas son una superficie comprendida en un único plano inclinado.

4.2.1.2 *Características.* Los límites de la superficie de aproximación serán:

a) un borde interior de longitud especificada, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de pista y situado a una distancia determinada antes del umbral;

b) dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en un ángulo determinado respecto a la prolongación del eje de pista; y

c) un borde exterior paralelo al borde interior.

4.2.1.3 La superficie mencionada en 4.2.1.2 variará cuando se realicen aproximaciones con desplazamiento lateral, angular o en curva. Los dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en un ángulo determinado respecto a la prolongación del eje de la derrota con desplazamiento lateral, angular o en curva.

4.2.1.4 La elevación del borde interior será igual a la del punto medio del umbral.

4.2.1.5 Se medirá la pendiente de la superficie de aproximación:

a) cuando se realicen aproximaciones directas — en el plano vertical que contenga el eje de la pista y su prolongación; y

b) cuando se realicen aproximaciones con desplazamiento lateral, angular o en curva — a lo largo de cualquier parte en línea recta de la aproximación, en el plano vertical que contenga el eje de la derrota con desplazamiento lateral, con desplazamiento angular o en curva o a lo largo de cualquier parte curva de la aproximación, en el plano vertical tangente a la derrota en curva.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* En 4.2.1.2 se dan las características de la superficie de aproximación y 4.2.1.3 explica los requisitos de elevación de su borde interior. El plano en el que se medirá la pendiente es diferente dependiendo de la trayectoria de aproximación. En 4.2.1.5 a) se describe el escenario más general de la aproximación directa, mientras que b) se refiere a las aproximaciones menos comunes, en las que el plano se especifica de forma diferente en las partes curvas y rectas de la trayectoria de aproximación.

4.2.1.6 Excepto cuando se eleve la superficie de aproximación para ajustarse al requisito de unos ángulos de aproximación superiores a 3,0°, la pendiente de la superficie de aproximación no será superior, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en la Tabla 4-1 para las pistas de vuelo visual y en la Tabla 4-2 para las pistas de vuelo por instrumentos.

Origen OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Para diseñar la superficie de aproximación se toma una pendiente de aproximación estándar de 3,0°. Por lo tanto, cuando el ángulo de aproximación es de 3,0° se aplican las dimensiones propuestas en las tablas 4-1 y 4-2. Sin embargo, una superficie de aproximación que corresponda al ángulo de aproximación estándar de 3,0° y las dimensiones de las tablas 4-1 y 4-2 sería excesivamente conservadora cuando las trayectorias de aproximación sigan un ángulo superior a 3,0°. Por lo tanto, la

	norma autoriza implícitamente un ajuste de las dimensiones de la superficie cuando el ángulo de aproximación es superior a 3,0° (como las dimensiones de las tablas 4-1 y 4-2 son conservadoras, los cambios en la superficie de aproximación con un ángulo superior a 3,0° se consideran seguros). Además, una superficie de aproximación que corresponda a las dimensiones de las tablas 4-1 y 4-2 sería insuficiente cuando las trayectorias de aproximación sigan un ángulo inferior a 3,0°.Este escenario se trata más adelante en 4.2.1.8 y 4.2.1.9 y en la nota a pie de página e) de las tablas 4-1 y 4-2.

4.2.1.7 **Recomendación.**— *No debería aumentarse la pendiente de la superficie de aproximación para facilitar la multiplicidad de obstáculos.*

Nota.— La pendiente de la superficie de aproximación tiene por objeto la adaptación a las operaciones de aproximación que tengan una pendiente de más de 3,0°. En los Procedimientos para los servicios de navegación aérea - Aeródromos *(Doc 9981), Parte II, Capítulo 10, figuran especificaciones acerca de la modificación de la superficie de aproximación.*

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* La recomendación 4.2.1.7 es necesaria para evitar que los Estados abusen de la adaptabilidad de las OFS de aproximación aumentando la superficie de aproximación con el único fin de permitir nuevos obstáculos. Esta disposición es una recomendación y no una norma, ya que puede haber otras situaciones en las que los Estados necesiten disponer de flexibilidad para permitir obstáculos o bien, por razones históricas, tener ángulos de aproximación superiores a 3,0°. La nota que sigue a la recomendación busca precisar la razón que debe justificar el aumento de la pendiente de la superficie de aproximación. La pendiente debe ajustarse para posibilitar las aproximaciones con un ángulo superior a 3,0°, pero no debería aumentarse la pendiente de la superficie para elevar el ángulo de las aproximaciones y permitir nuevos obstáculos.

4.2.1.8 Cuando el ángulo de aproximación sea inferior a 3,0°, se reducirá la pendiente de la superficie de aproximación.

4.2.1.9 Cuando la pendiente de la superficie de protección contra obstáculos de un sistema visual indicador de pendiente de aproximación es inferior a la indicada en la tabla 4-1 y en la tabla 4-2, se reducirá la pendiente de la superficie de aproximación para que se corresponda con la de la superficie de protección contra obstáculos.

Nota.— Véase el capítulo 5, 5.3.5 sobre la superficie de protección contra obstáculos.

4.2.1.10 Cuando se reduzca la pendiente de la superficie de aproximación, se hará el correspondiente ajuste en la longitud de la superficie de aproximación para proporcionar protección hasta una altura igual a la alcanzada con las pendientes y las longitudes en la tabla 4-1 y en la tabla 4-2.

4.2.1.11 En las pistas para aproximación por instrumentos, cuando la altura de franqueamiento de obstáculos sea superior a 150 m (500 ft) por encima del umbral, la longitud de la superficie de aproximación no será inferior a:

a) el valor indicado en la tabla 4-2; o

b) la altura necesaria para alcanzar la altura de franqueamiento de obstáculos;

c) tomándose el valor que sea mayor de los dos.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Dado que la pendiente de la superficie de aproximación puede ajustarse para adaptarse a las operaciones, es necesario indicar que puede reducirse si la pendiente de aproximación es inferior a 3,0°. Sin esos ajustes, la pendiente de las tablas 4-1 y 4-2 sería insuficiente para permitir en forma segura las operaciones con pendientes de aproximación inferiores a 3,0°. Es necesario reducir la pendiente de la superficie para mantener una distancia segura sobre los obstáculos situados por debajo de la superficie de aproximación. Del mismo modo, donde hay un indicador visual de pendiente de aproximación con una protección contra obstáculos cuya pendiente es inferior a las indicadas en las tablas 4-1 y 4-2, es preciso disminuir la pendiente de la superficie de aproximación. El propósito es mantener la uniformidad entre las superficies que protegen las operaciones en la fase visual del vuelo. Cuando la superficie de aproximación tiene una pendiente inferior a las indicadas en las tablas 4-1 y 4-2, debe aumentarse su longitud para que alcance la altura que normalmente alcanza esa misma superficie con las dimensiones indicadas en las tablas 4-1 y 4-2 y que cumpla el objetivo operacional (es decir, dar protección a las aeronaves a partir de una altura determinada por encima del umbral). Por último, 4.2.1.11 asegura que la superficie de aproximación proteja la fase visual de las aproximaciones por instrumentos cuando las mínimas hacen que esta fase de vuelo sea más larga que la longitud por defecto prevista en la tabla 4-2. Sin embargo, no se propone que se disminuya la longitud de la tabla 4-2 cuando se aumenta la pendiente de la superficie de aproximación y las mínimas son tales que la superficie las alcanza antes de la longitud estipulada en la tabla 4-2.

Tabla 4-1. Dimensiones y pendientes de la superficie de aproximación
— Pistas de vuelo visual

Grupo de diseño de aviones	**I**	**IIA-IIB**	**IIC**	**III**	**IV**	**V**
Distancia desde el umbral	30 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Longitud del borde interior	60 m[a b]	80 m[c d]	100 m[d]	125	135 m	150 m
Divergencia	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %
Longitud	1 600 m[e]	2 500 m[e]	2 500 m[e]	2 500 m[e]	2 500 m[e]	2 500 m[e]
Pendiente	5 %[f]	4 %[f]	3,33 %[f]	3,33 %[f]	3,33 %[f]	3,33 %[f]

[a] Cuando la anchura de pista sea superior a 23 m y de hasta 30 m, la anchura del borde interior se aumenta a 80 m.

[b] Cuando la anchura de pista sea superior a 30 m, la anchura del borde interior se aumenta a 100 m.

[c] Cuando la anchura de pista sea superior a 30 m y de hasta 45 m, la anchura del borde interior se aumenta a 100 m.

[d] Cuando la anchura de pista sea superior a 45 m, la anchura del borde interior se aumenta a 110 m.

[e] Véase 4.2.1.10.

[f] Véanse 4.2.1.8 y 4.2.1.9.

Origen OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* El análisis estadístico y la modelización de las trayectorias de aproximación no resultaron fiables para determinar las dimensiones de la superficie de aproximación en las pistas de aproximación visual. Se consideró que dichas trayectorias no reflejan la performance de las aeronaves ni las capacidades de pilotas y pilotos. En la aproximación visual, donde quien pilota debe ver y evitar los obstáculos, no son infrecuentes las desviaciones extremas de los aviones. Estas desviaciones se extienden incluso más allá de las superficies actuales de limitación de obstáculos, lo que las hace poco confiables para diseñar una superficie de aproximación uniforme. Por las razones antedichas, las dimensiones de la tabla 4-1 se basan en las dimensiones que figuran en el capítulo 4 del Volumen I del Anexo 14, (novena edición) y están adaptadas a la clasificación en grupos de diseño de aviones. Se dará más información y orientación en el *Manual de servicios* de aeropuertos (Doc 9137), Parte 6.

Tabla 4-2. Dimensiones y pendientes de la superficie de aproximación — Pistas de vuelo por instrumentos

Grupo de diseño de aviones	**I**	**IIA-IIB**	**IIC**	**III**	**IV**	**V**
Distancia desde el umbral	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Longitud del borde interior	110[a] m	125 m[b]	155 m[c]	175 m	185 m	200 m
Divergencia	10%	10%	10%	10 %	10%	10%
Longitud	4 500 m[d]	4 500 m[d]	4 500 m[d]	4 500 m[d]	4 500 m[d]	4 500 m[d]
Pendiente	3,33 %[e]	3,33 %[e]	3,33 %[e]	3,33 %[e]	3,33%[e]	3,33 %[e]

[a] Cuando la anchura de pista sea superior a 30 m, la anchura del borde interior se aumenta a 125 m.

[b] Cuando la anchura de pista sea superior a 30 m, la anchura del borde interior se aumenta a 140 m.

[c] Cuando la anchura de pista sea de 30 m o inferior, la anchura del borde interior se reduce a 140 m.

[d] Véanse 4.2.1.10 y 4.2.1.11.

[e] Véanse 4.2.1.8 y 4.2.1.9.

Origen OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* En las pistas de aproximación por instrumentos, las dimensiones laterales indicadas arriba se basan en el análisis estadístico de 135 000 trayectorias de aproximación. El grupo intentó inicialmente establecer las envolventes estadísticas necesarias para contener las trayectorias de aproximación con una probabilidad estadística de contención de $4*10^{-8}$. Estas envolventes se utilizarían para definir la superficie de aproximación necesaria. El valor de $4*10^{-8}$ se deriva de: a) un objetivo de probabilidad de accidente de 10^{-7} en la totalidad del vuelo; b) el índice de accidentes que se producen en la fase de aproximación (40 %, véase Boeing, *Resumen estadístico de accidentes de aviones de reacción comerciales - Operaciones mundiales| 1959 - 2017* y Administración de Aviación Civil, *Examen de accidentes mortales mundiales- 2002 a 2011*). El OLSTF analizó el método usado para recopilar y filtrar las pistas de datos y evaluó que las trayectorias son satisfactorias para modelar la forma lateral de las superficies de aproximación en pistas de aproximación por instrumentos. Las trayectorias se midieron a lo largo de varios años en numerosos aeródromos e incluyen una variedad de condiciones meteorológicas, elevaciones de aeródromos, longitudes y anchuras de pistas que proporcionan una buena representación de todas las condiciones posibles. Distancia desde el umbral Se mantiene el valor actual de 60 m. Longitud del borde interior y divergencia La longitud del borde interior y la divergencia lateral de la superficie en la tabla anterior proceden de la modelización estadística de las trayectorias de aproximación. La posición lateral proporcionada en las trayectorias se evaluó con la precisión suficiente para permitir una modelización estadística uniforme de las trayectorias. Así, el grupo modelizó las desviaciones laterales de las aeronaves y obtuvo las dimensiones laterales de la superficie de aproximación necesarias para contener las trayectorias con una probabilidad de $4*10^{-8}$. De hecho, el valor de 140 m que se mantiene para los aviones de los grupos de diseño de aviones IIA y IIB en pistas de 45 m de anchura corresponde al valor existente que se aplica a las pistas de aproximación de no precisión y de precisión con número de clave 2. Para los aviones del grupo de diseño I, que tienen una menor envergadura de ala, la protección necesaria en pistas similares es naturalmente menor. Por último, en las pistas de menos de 45 m de anchura, los valores anteriores se reducen con una mejor alineación de los aviones en el umbral. Pendiente y longitud Se evaluó la precisión vertical de las trayectorias disponibles. La elevación de la aeronave que se deriva de la información del transpondedor es demasiado imprecisa para dar una posición vertical confiable de la aeronave. Esta imprecisión no permite modelizar un perfil vertical óptimo de la superficie de aproximación, por lo que las dimensiones verticales de la tabla anterior se determinan de forma diferente.

	Para todos los grupos de diseño de aviones, la pendiente se fija en 3,33 % (excepto cuando el ángulo de aproximación no es de 3,0° y es preciso ajustar la pendiente de la superficie de aproximación para no pecar de demasiada o demasiado poca prudencia al limitar los obstáculos). Esta pendiente coincide con la de: a) la superficie del segmento visual (3,28 % para un ángulo de aproximación de 3,0°, véanse los PANS-OPS, Volumen II, parte I, sección 4, capítulo 5, 5.4.6.2), y por tanto satisfactoria para garantizar una protección adecuada de las aeronaves en la fase visual de los procedimientos de aproximación por instrumentos; b) la superficie de protección contra obstáculos de un localizador de trayectoria de aproximación de precisión (PAPI) alineado en ángulo de aproximación de 3,0°, y por tanto pertinente para limitar los obstáculos que puedan afectar a los aviones que utilicen un PAPI en la fase visual de la aproximación. Conviene destacar que al usar un sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS), y cuando es necesario reducir la superficie de protección contra obstáculos del PAPI a 3,22 % para alinearla con la señal del ILS (véase la figura 5-20 y la tabla 5-3 del capítulo 5 del Anexo 14), la pendiente de la superficie de aproximación también debería reducirse al mismo valor para limitar los obstáculos entre las pendientes de 3,33 % y 3,22 %. Esta corrección también se aplica con un sistema visual indicador de pendiente de aproximación T (T-VASIS) y T-VASIS abreviado (AT-VASIS). *Nota.— La pendiente de 3,33 % es satisfactoria para proteger las aeronaves en la fase visual de las aproximaciones por instrumentos. Sin embargo, no es su objetivo limitar todos los obstáculos que pueden afectar las operaciones de aproximación por instrumentos, ya que las superficies necesarias para tal operación pueden ser muy diferentes en los distintos aeródromos. Para estos obstáculos se utilizan las superficies de evaluación de obstáculos.* Para todos los grupos de diseño de aviones, la longitud de la superficie proporciona protección hasta una altura de 500 ft por encima del umbral. Esto permite que la superficie llegue a la altura de las mínimas típicas de aproximación por instrumentos, donde las aeronaves pueden ejecutar la fase visual de la aproximación por instrumentos. Este objetivo se condice con la finalidad general de la superficie de aproximación de proteger a las aeronaves en la fase visual de la aproximación.

4.2.2 Superficies de transición

Nota.— La finalidad de las superficies de transición consiste en establecer el volumen de espacio aéreo que ha de mantenerse libre de obstáculos fijos para proteger un avión en las maniobras de sobrevuelo de la pista o de "motor y al aire" con una aproximación estándar de 3,0°, más allá de la superficie de aproximación. Véase la figura 4-1.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* La nota indica el objetivo operacional específico de las superficies de transición. Se trata de proteger a los aviones durante el sobrevuelo de la pista (es decir, después de cruzar el borde interior de la superficie de aproximación) o en la maniobra de motor y al aire iniciada durante la aproximación siguiendo la pendiente estándar de 3,0°. En la práctica, las superficies de transición cubren el volumen de espacio aéreo necesario

	para proteger a los aviones en descenso hacia la pista o en la fase de ascenso de una maniobra de motor y al aire cuando la superficie de aproximación no ofrece protección.

4.2.2.1 *Descripción.— Superficies de transición.* Superficie compleja que se extiende a lo largo y a la distancia especificada del eje de la pista y parte del borde de la superficie de aproximación, de pendiente ascendente y hacia afuera hasta una altura especificada.

4.2.2.2 *Características.—* Los límites de una superficie de transición serán:

a) un borde inferior que comienza en el borde de la superficie de aproximación en la elevación del borde superior y que se extiende siguiendo el borde de la superficie de aproximación hasta el borde interior de la superficie de aproximación y, desde allí, a lo largo de un eje que se extiende paralelamente al eje de pista a una distancia especificada del mismo y su prolongación, hasta el extremo de la franja; y

b) un borde superior situado a 60 m por encima de la elevación del umbral más alto de la pista.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Las superficies de transición no terminan en la intersección con la superficie horizontal interior de acuerdo con las disposiciones vigentes. La superficie horizontal interior se sustituye por una serie de superficies de evaluación de obstáculos horizontales que, por su función, no están conectadas a la superficie de transición. Por lo tanto, se ajusta la descripción del borde inferior y se revisa la elevación del borde superior. La altura superior de 60 m se considera suficiente para proteger a las aeronaves que alcanzan una altura de 150 m (o 500 ft, que es la altura que se fija para la protección de las aeronaves en la fase visual de las maniobras de aproximación a tierra; véanse los recuadros de justificación de las tablas 4-2 y 4-3). El datum vertical que se toma como referencia es la altura del umbral de la pista que sea la más alta para esa pista o aeródromo. Con esto se logra que las alturas superiores de las superficies de transición especificadas en ambos umbrales sean conservadoras e idénticas (terminando a la misma altura, lo que facilita la implementación de las superficies y su aplicación para limitar los obstáculos).

4.2.2.3 La elevación de un punto en el borde inferior será:

a) a lo largo del borde de la superficie de aproximación — igual a la elevación de la superficie de aproximación en dicho punto; y

b) a lo largo del eje de pista y su prolongación después del umbral — igual a la elevación del punto más próximo sobre el eje de pista o de su prolongación.

Nota.— Como consecuencia de b), las superficies de transición a lo largo de la línea paralela al eje de pista debe ser curva si el perfil de la pista es curvo o debe ser plana si el perfil de la pista es rectilíneo. El borde superior de las superficies de transición debe ser también una línea curva o recta dependiendo del perfil de la pista.

4.2.2.4 La pendiente de la superficie de transición se medirá en un plano vertical perpendicular al plano vertical que contenga el eje de la pista o su prolongación.

4.2.2.5 En las pistas que no sean para aproximación por instrumentos y las pistas para aproximaciones tanto de precisión como no de precisión, la pendiente de la superficie de transición no será mayor del 20 por ciento.

Origen OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* *4.2.2.3* Esta disposición es similar a las existentes, con la salvedad de que en b) se elimina la referencia a la franja porque las superficies despejadas de obstáculos están desconectadas de ella. *4.2.2.4* La expresión «pendiente de la superficie de transición en plano vertical perpendicular al eje de pista» usada en la norma 4.1.16 actual del Anexo 14, Volumen I, es confusa porque, en el caso de un tramo en desnivel del eje de pista, el plano perpendicular al eje de la pista no es vertical. En su lugar, se puede especificar el plano vertical que contiene el eje de la pista y tomar otro plano vertical, en ángulo recto con el anterior, como referencia para medir la pendiente. *4.2.2.5* Sólo es necesario especificar la pendiente de la superficie de transición como contorno de la superficie. Esto se describe en 4.2.2.2 y 4.2.2.3. La pendiente de 20 % se corresponde con: a) el comportamiento observado de los aviones en aproximación: la divergencia lateral de 10 % y la pendiente de 3,33 % dan como resultado una pendiente lateral de 33,3 %; b) la performance observada y esperada de las aeronaves en las maniobras de motor y al aire. Se supone que los aviones deben tener: 1) una desviación lateral igual o inferior a 10 % (véase el Doc 9137, parte 6, 1.2.6.2, donde el diseño de la zona despejada de obstáculos (OFZ) se basa en esta hipótesis); y 2) una velocidad de ascenso igual o superior al 2,5 % (véanse los PANS-OPS, Volumen 1, parte II, sección 5, párrafo 7.5.2). Este valor de 2,5 % es conservador en comparación con la velocidad de ascenso de 3,33 % que se establece para el diseño de la superficie de aterrizaje interrumpido. Por lo tanto, la pendiente resultante que se necesita para la fase de ascenso de las maniobras de motor y al aire es de 25 %. Sin embargo, como actualmente se aplica a algunas pistas una pendiente más conservadora de 20 %, se ha mantenido.

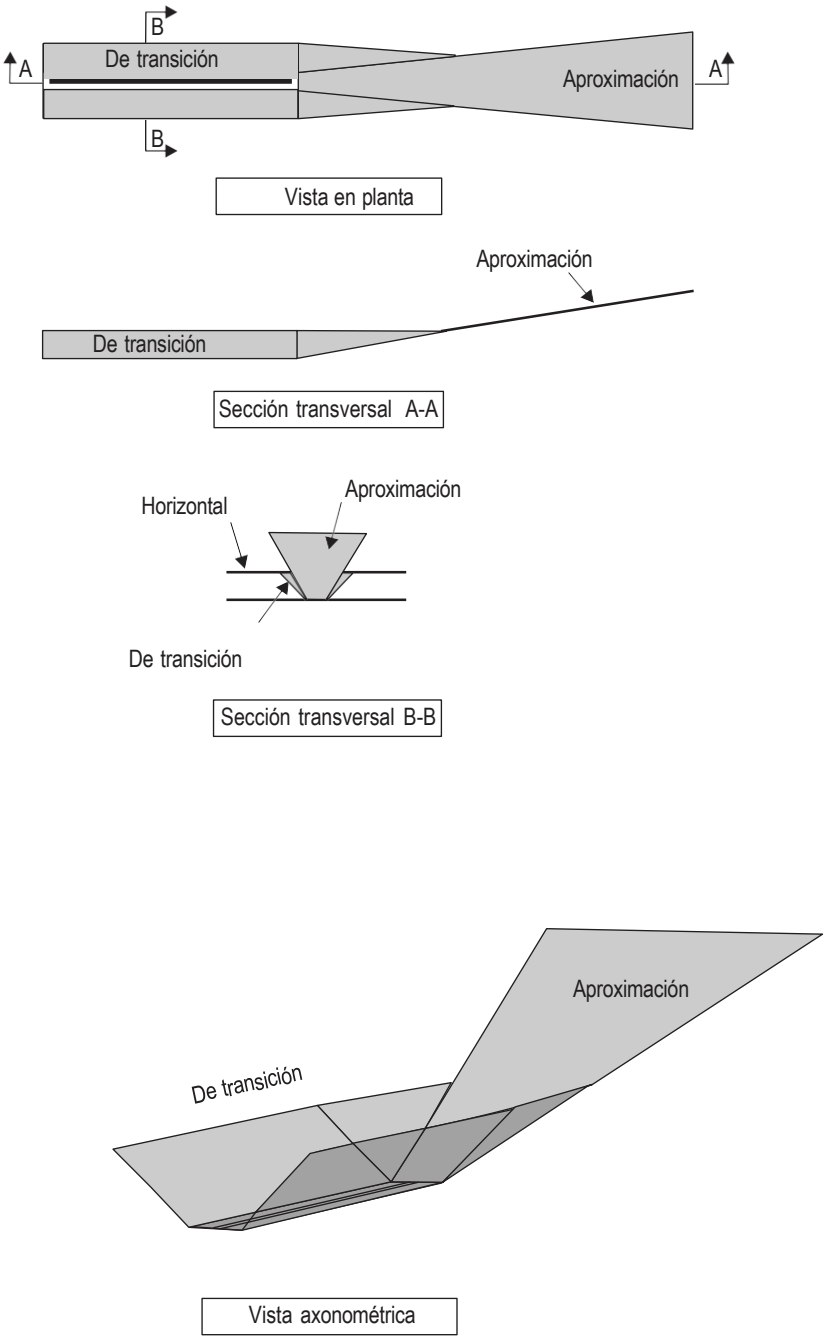


Figura 4-1. Superficie de aproximación y superficies de transición

4.2.3 Superficie de aproximación interna

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación preliminar* En las pistas de aproximación de precisión de las categorías II y III, el requisito de tener una zona despejada de obstáculos (OFZ) obligatoria obedece principalmente a limitar los objetos móviles. Sin embargo, en las pistas de aproximación de precisión de categoría I, el requisito de establecer una OFZ actualmente es sólo una recomendación. Se propone elevar la recomendación al rango de norma, con el fin de armonizar la limitación de objetos móviles en todas las pistas de aproximación de precisión. Como la OFZ ya está establecida en pistas de aproximación de precisión de categoría I en la mayoría de los Estados, no se prevén repercusiones negativas con la elevación de la recomendación al rango de norma. La elevación de la recomendación al rango de norma naturalmente acrecienta la seguridad de las operaciones. En las pistas de aproximación de precisión de categoría I, las mínimas pueden ser muy bajas, llegando a 75 m (250 ft), que es sólo 15 m (50 ft) más alto que las mínimas más bajas de las aproximaciones de precisión de categoría II. Para trayectorias de aproximación similares, la diferencia de 15 m (50 ft) se traduce en una corta diferencia de tiempo entre la adquisición de las mínimas; con una velocidad de aproximación de 120 kts, un avión que sigue una pendiente de aproximación de 3,0° alcanza los 75 m (250 ft) menos de 5 s antes de alcanzar los 60 m (200 ft). Esto significa que la pilota/el piloto sólo dispone de un retraso adicional de 5 s para ver y evitar un obstáculo. Teniendo en cuenta esta pequeña diferencia, el OLSTF propone que la OFZ sea la norma para todas las pistas de aproximación de precisión. Por último, el Grupo Experto en Operaciones de Vuelo (FLTOPSP) y el Grupo Experto en Procedimientos de Vuelo por Instrumentos (IFPP) no consideran que la implementación obligatoria de la OFZ en pistas de aproximación de precisión de categoría I tenga consecuencias negativas.En consecuencia, los siguientes SARPS relacionados con la superficie de aproximación interna, las superficies de transición internas y la superficie de aterrizaje interrumpido no hacen ninguna diferencia entre las distintas categorías de pistas de aproximación de precisión.

Nota.— La superficie de aproximación interna protege al avión de los obstáculos fijos y móviles antes del umbral, en la fase de descenso del aterrizaje interrumpido o en una maniobra de "motor y al aire" con una aproximación estándar de 3,0°. Véanse la figura 4-2 y la figura 4-3.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* En la nota precedente se indica el objetivo operacional específico de la superficie de aproximación interna: proteger a los aviones durante las maniobras de motor y al aire y de aterrizaje interrumpido iniciadas durante una aproximación directa siguiendo la pendiente estándar de 3,0°. La superficie de aproximación interna protege la fase de descenso antes del umbral, mientras que la fase de descenso que resta y la fase de ascenso están protegidas por la superficie de transición interna.

4.2.3.1 *Descripción.— Superficie de aproximación interna.* Porción rectangular de la superficie de aproximación inmediatamente anterior al umbral.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* La superficie de aproximación interna es un subconjunto de la superficie de aproximación. Además de proteger a las aeronaves de los objetos fijos, también ofrece protección contra los objetos móviles, en todas las pistas.

4.2.3.2 *Características.*— Los límites de la superficie de aproximación interna serán:

a) un borde interior que coincide con el emplazamiento del borde interior de la superficie de aproximación, pero que posee una longitud propia determinada;

b) dos lados que parten de los extremos del borde interior y se extienden paralelamente al plano vertical que contiene el eje de pista; y

c) un borde exterior paralelo al borde interior.

4.2.3.3 Las superficies mencionadas en 4.2.3.2 variarán cuando se realicen aproximaciones con desplazamiento lateral, angular o en curva; dos lados que parten de los extremos del borde interior y se extienden paralelamente a la prolongación del eje de la derrota con desplazamiento lateral, angular o en curva.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* La superficie de aproximación interna tiene que corresponder con la trayectoria de la aeronave. Por lo tanto, cuando la aproximación no es directa (por ejemplo, con desplazamiento angular, lateral o en curva), la superficie de aproximación interna puede no ser rectangular y tiene que ajustarse.

4.2.3.4 Las dimensiones de la superficie de aproximación interna para las pistas de vuelo visual no serán inferiores a las que se especifican en la Tabla 4-3.

4.2.3.5 Las dimensiones de la superficie de aproximación interna para las pistas para aproximaciones que no son de precisión no serán inferiores a las que se especifican en la Tabla 4-4.

4.2.3.6 Las dimensiones de la superficie de aproximación interna para las pistas para aproximaciones de precisión no serán inferiores a las que se especifican en la Tabla 4-5.

4.2.3.7 Si se reduce la pendiente de la superficie de aproximación, la longitud de la superficie de aproximación interna se aumentará para dar protección hasta una altura de 45 m (150 ft).

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Las dimensiones de la superficie de aproximación interna deben ser diferentes en las pistas de aproximación visual, de precisión y de no precisión, dado que: a) la pendiente de la superficie de aproximación puede variar. Esto significa que la longitud de la superficie es necesariamente diferente ya que el objetivo de la superficie es alcanzar una altura de 45 m; y b) los puntos de espera están situados a diferentes distancias del eje de la pista. La superficie de aproximación interna está diseñada de tal manera que una aeronave

	en los puntos de espera no la infrinja (cuando los puntos de espera están más alejados del eje, el borde interior de la superficie de aproximación interna tiene que ser más largo). De ahí la necesidad de establecer normas diferentes para referirse a las distintas dimensiones.

Tabla 4-3. Dimensiones de la superficie de aproximación interna — Pistas de vuelo visual

Grupo de diseño de aviones	**I**	**IIA-IIB**	**IIC**	**III**	**IV**	**V**
Longitud del borde interior	60 m	80 m	100 m	120 m	120 m	120 m[a]
Longitud	900 m[b]	1 125 m[b]	1 350 m[b]	1 350 m[b]	1 350 m[b]	1 350 m[b]

[a] La anchura se aumenta a 140 m en esos aeródromos con capacidad para aviones de letra de clave F que no estén equipados con aviónica digital para ofrecer mandos de dirección para mantener una ruta establecida durante una maniobra de “motor y al aire”.

[b] Véase 4.2.3.7.

Table 4-4. Dimensiones de la superficie de aproximación interna — Pistas para aproximaciones que no son de precisión

Grupo de diseño de aviones	**I**	**IIA-IIB**	**IIC**	**III**	**IV**	**V**
Longitud del borde interior	80 m	80 m	120 m	120 m	120 m	120 m[a]
Longitud	1 350 m[b]	1 350 m[b]	1 350 m[b]	1 350 m[b]	1 350 m[b]	1 350 m[b]

[a] La anchura se aumenta a 140 m en esos aeródromos con capacidad para aviones de letra de clave F que no estén equipados con aviónica digital para ofrecer mandos de dirección para mantener una ruta establecida durante una maniobra de “motor y al aire.

[b] Véase 4.2.3.7.

Table 4-5. Dimensiones de la superficie de aproximación interna — Pistas para aproximaciones de precisión

Grupo de diseño de aviones	I	IIA-IIB	IIC	III	IV	V
Longitud del borde interior	90 m	90 m	120 m	120 m	120 m	120 m[a]
Longitud	1 350 m[b]	1 350 m[b]	1 350 m[b]	1 350 m[b]	1 350 m[b]	1 350 m[b]

[a] La anchura se aumenta a 140 m en esos aeródromos con capacidad para aviones de letra de clave F que no estén equipados con aviónica digital para ofrecer mandos de dirección para mantener una ruta establecida durante una maniobra de "motor y al aire.

[b] Véase 4.2.3.7.

Origen OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* No es necesario especificar la pendiente de la superficie, ya que la superficie de aproximación interna está incluida en la superficie de aproximación. <u>Pistas de aproximación visual y de no precisión (tablas 4-3 y 4-4)</u> *Longitud del borde interior* La justificación de la longitud del borde interior de la superficie de aproximación interna se da en el recuadro de justificación de las tablas 4-6, 4-7 y 4-8. La longitud del borde interior se determina tras evaluar la posición adecuada de la superficie de transición interna (que se corresponde con el extremo del borde interior de la superficie de aproximación interna). *Longitud de la superficie* Considerando que la superficie de aproximación interna en las pistas de aproximación de precisión alcanza una altura de 45 m y es segura para proteger las aproximaciones de precisión, una superficie de aproximación interna de altura similar debería proporcionar una protección satisfactoria a las aproximaciones en pistas de vuelo visual y de no precisión. Así, la longitud de la superficie de aproximación interna se determina de forma que la superficie considerada en las pistas de aproximación en vuelo visual y de no precisión sea similar a la de las pistas de aproximación de precisión o se eleve hasta una altura de 45 m. Por lo tanto, en las pistas de aproximación de no precisión y en las pistas de aproximación en vuelo visual de los grupos de diseño de aviones IIC a V se mantiene la longitud de 1 350 m. En las pistas de aproximación en vuelo visual de los grupos de diseño de aviones I a IIB, la longitud se ajusta de modo que, combinada con la pendiente aplicable, las superficies se eleven a 45 m (es decir, 900*0,05=45 y 1 125*0,04=45). <u>Superficies de aproximación de precisión (tabla 4-5)</u> En las pistas de aproximación de precisión, se mantiene la zona despejada de obstáculos (OFZ). No obstante, se introducen dos modificaciones.

La primera modificación traslada las dimensiones de la OFZ de la clasificación existente en números de clave a la clasificación propuesta en grupos de diseño de aviones. Se utiliza la siguiente conversión:

Número de clave	1	2		3-4.			
Grupo de diseño de aviones	I	IIA	IIB	IIC	III	IV	V

Longitud del borde interior

La tabla de conversión precedente, en combinación con los valores actuales de la longitud del borde interior que se indican a continuación (véase la tabla 4-1 del Anexo 14, Volumen I (novena edición), da como resultado las longitudes del borde interior de la tabla 4-6.

Número de clave	**1-2**	**3-4**
Grupo de diseño de aviones	90 m	120 m*

*Si la letra clave es F (tabla 1-1), la anchura se aumenta a 140 m excepto en los aeródromos con capacidad para aviones de letra clave F equipados con aviónica digital que dicta mandos de dirección para mantener una derrota establecida durante una maniobra de motor y al aire.

La segunda modificación se refiere al aumento de la altura de la OFZ de 45 m a 60 m. Este aumento se corresponde tanto con:

a) la implementación de la OFZ en las pistas de aproximación de precisión de categoría I, en las que la altura de franqueamiento de obstáculos (OCH) puede ser muy pequeña, llegando a los 60 m; como con
b) el aumento de la accesibilidad de las pistas de aproximación de precisión de categoría II. Para posibilitar las aproximaciones de precisión de categoría III en pistas de aproximación de precisión de categoría II en las que la OCH sea superior a 45 m pero inferior a 60 m, el OLSTF propone elevar la altura de la OFZ hasta la OCH de 60 m (esta posibilidad se describe en los PANS-OPS, Volumen II, parte II, sección 1, capítulo 1, 1.1.3 h).

Nota.— La altura de 60 m también es conservadora para la limitación de objetos móviles cerca de la pista, ya que dichos objetos rara vez deberían alcanzar alturas semejantes.

Longitud de la superficie

Con el aumento de la altura de las superficies internas de transición y de aterrizaje interrumpido de 45 m a 60 m, se hace necesario ajustar la longitud. Especialistas del IFPP proporcionaron la siguiente fórmula que da la longitud necesaria de la superficie de aproximación interna cuando la OCH es de 60 m y la pendiente es de 0,0322 (es decir, la pendiente más conservadora de la superficie de aproximación):

$$Longitud_{IAprox.\ interna} = \frac{OCH + 900 * 0{,}0322 - 45}{0{,}0322}$$

La longitud correspondiente es de 1 366 m para una altura de 44 m. Por lo tanto, la longitud del borde interior se redondea a 1 350 m.

	Se observará que cuando cambia la pendiente de la superficie de aproximación (por ejemplo, cuando las operaciones tienen un ángulo superior a 3,0°), la fórmula anterior da un resultado diferente y la longitud debe adaptarse en consecuencia, de ahí la nota b.

4.2.4 Superficies de transición interna

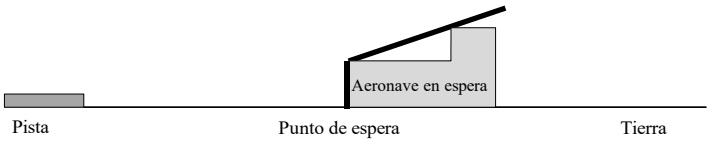
Nota.— Las superficies de transición interna tienen por objeto establecer el espacio aéreo que ha de mantenerse libre de obstáculos fijos y móviles para proteger un avión en la fase de ascenso del aterrizaje interrumpido o en una maniobra de "motor y al aire" en el último minuto con una aproximación estándar de 3,0°, más allá de la superficie de aproximación. Véanse la Figura 4-2 y la Figura 4-3.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* La nota indica el objetivo operacional específico de las superficies de transición internas: proteger a los aviones durante las maniobras de motor y al aire y de aterrizaje interrumpido iniciadas durante una aproximación directa siguiendo la pendiente estándar de 3,0°. Las superficies de transición internas protegen a las aeronaves más allá del borde interior de la superficie de aproximación interna. Abarcan el final de la fase de descenso más allá del borde interior de la superficie de aproximación interna y las maniobras de la fase de ascenso.

4.2.4.1 *Descripción.— Superficies de transición interna:*

a) *Pistas de vuelo visual y pistas para aproximaciones que no sean de precisión* — Superficie compleja a la distancia especificada del eje de la pista que consiste en dos secciones sucesivas: una primera sección que se alza verticalmente hasta una altura determinada, seguida por una segunda sección inclinada, de pendiente ascendente y hacia afuera hasta una distancia especificada; y

b) *Pistas para aproximaciones de precisión* — Superficie similar a la superficie de transición, pero más próxima a la pista.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Pistas de aproximación visual y pistas de aproximación que no es de precisión En estas pistas, las superficies de transición internas son una novedad. Por tanto, tienen que ajustarse a las condiciones existentes y no imponer restricciones innecesarias. Por ejemplo, no deberían introducir nuevas restricciones a los aviones y vehículos en los puntos de espera, ya que reduciría la capacidad de las pistas y tendría otras consecuencias económicas. La superficie de transición interna sirve para limitar los objetos móviles a lo largo de la pista, además de los fijos. El principio considerado al diseñar la superficie garantiza que el impacto planteado por un nuevo objeto móvil que se introduce no sea mayor que el impacto de los vehículos y aeronaves que ya están en los puestos de espera de la pista. Para no afectar las disposiciones existentes, la superficie está diseñada para comenzar en el punto de espera. Esto garantiza que los objetos móviles se limiten a los mismos requisitos que las aeronaves y los vehículos en los puntos de espera. Dado que la superficie tiene que comenzar en el punto de espera de la pista, justo antes del punto en el que puede situarse la nariz del avión, la superficie debe elevarse verticalmente para alcanzar la altura de la nariz. La superficie también está pensada para proteger a los aviones en las maniobras de aterrizaje interrumpido (en las que pueden desviarse lateralmente durante el ascenso). Así, el segundo segmento de la superficie tiene una pendiente hacia arriba y hacia fuera que es similar a la superficie de transición interna que se aplica a las pistas de aproximación de precisión. Por consiguiente, el diseño de las superficies interiores de transición debería seguir la forma que se ilustra a continuación, con una sección vertical seguida de otra inclinada.  Pistas de aproximación de precisión En las pistas de aproximación de precisión, las superficies internas de aproximación, de transición y de aterrizaje interrumpido se mantienen similares a las superficies actuales, salvo por ligeros cambios de dimensiones (véase el cuadro de justificación de las tablas 4-4, 4-5 y 4-6) que no afectarán la forma general de las superficies. Así, en la aproximación de precisión no cambia la descripción de la superficie de transición interior.

4.2.4.2 *Características.*— En las pistas de vuelo visual y pistas para aproximaciones que no sean de precisión:

a) los límites de la sección vertical de la superficie de transición interna serán:

1) un borde inferior que comience en el lado de la superficie de aproximación interna a una altura especificada sobre el borde interior de esa superficie, que se extienda a lo largo del lado de la superficie de aproximación interna hasta su borde interior, desde allí a lo largo de una línea paralela al eje de la pista y a una distancia especificada del mismo, y su prolongación, a una longitud especificada después del umbral y desde allí, verticalmente hasta una altura especificada; y

2) un borde superior paralelo al eje de pista y a una altura especificada sobre el mismo;

b) los límites de la sección inclinada de la superficie de transición interna serán:

1) un borde inferior que comience al final de la superficie de aproximación interna y que se extienda a lo largo del lado de la superficie de aproximación interna hasta el borde superior de la sección vertical, desde allí a lo largo del borde superior de la sección vertical; y

2) un borde superior paralelo a la elevación del umbral más alto de la pista y a 60 m por encima del mismo.

4.2.4.3 *Características.*— En las pistas para aproximaciones de precisión, los límites de la superficie de transición interna serán:

a) un borde inferior que comience al final de la superficie de aproximación interna y que se extienda a lo largo del lado de la superficie de aproximación interna hasta el borde interior de esta superficie; desde allí a lo largo de una línea paralela al eje de la pista y a una distancia especificada del mismo y su prolongación hasta el borde interior de la superficie de aterrizaje interrumpido y desde allí hacia arriba a lo largo del lado de la superficie de aterrizaje interrumpido hasta el borde superior; y

b) un borde superior situado a 60 m por encima de la elevación del umbral más alto de la pista.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Dado que la forma de la superficie de transición interna para las pistas de aproximación de no precisión y de vuelo visual difieren de las que se usan en las pistas de aproximación de precisión, deben especificarse características separadas. <u>Pistas de aproximación visual y de no precisión</u> Las características se refieren tanto a la sección vertical como a la sección inclinada de las superficies de transición internas. Para cada sección, se presentan el borde inferior (similar a la descripción actual de la superficie de transición interna) y el borde superior de la sección. La altura del borde superior de la sección inclinada se fija en 60 m para que se corresponda con la altura de la superficie de transición interna en las pistas de aproximación de precisión.

	<u>Pistas de aproximación de precisión</u> Las características son similares a las de la superficie de transición interna actual, excepto por la altura de la superficie. Como se describe en el recuadro de justificación de las tablas 4-3, 4-4 y 4-5, la altura en el aterrizaje interrumpido se aumenta a 60 m. El mismo tipo de cambio se aplica para la superficie de transición interna. La aproximación interna se diseña hasta una altura de 45 m.

4.2.4.4 En las pistas de vuelo visual y pistas para aproximaciones que no sean de precisión, la elevación de un punto será:

a) en el borde inferior de la sección vertical:

1) a lo largo del lado de la superficie de aproximación interna: igual a la elevación de la superficie de aproximación interna en dicho punto; y

2) después del borde interior de la superficie de aproximación interna: igual a la elevación del punto más próximo sobre el eje de pista o de su prolongación;

b) en el borde superior de la sección vertical: igual a una altura específica por encima del punto más próximo sobre el eje de pista o de su prolongación;

c) en el borde inferior de la sección inclinada:

1) a lo largo del lado de la superficie de aproximación interna: igual a la elevación de la superficie de aproximación interna en dicho punto; y

2) a lo largo del borde superior de la sección inferior: igual a la elevación del borde superior de la sección inferior en dicho punto.

Nota.— Como consecuencia de a), b) y c), las dos sesiones de las superficies de aproximación interna a lo largo del eje de la pista deben ser curvas si el perfil de la pista es curvo o planas si el perfil de la pista es rectilíneo. Los bordes superiores de ambas secciones de las superficies de transición interna deben ser también una línea curva o recta dependiendo del perfil de la pista.

4.2.4.5 En las pistas para aproximaciones de precisión la elevación de un punto en el borde inferior será:

a) a lo largo del lado de la superficie de aproximación interna y de la superficie de aterrizaje interrumpido: igual a la elevación de la superficie considerada en dicho punto; y

b) a lo largo del eje de pista y su prolongación: igual a la elevación del punto más próximo sobre el eje de pista o de su prolongación;

Nota.— Como consecuencia de b), las superficies de transición interna a lo largo del eje de la pista deben ser curvas si el perfil de la pista es curvo o planas si el perfil de la pista es rectilíneo. El borde superior de las superficies de transición interna debe ser también una línea curva o recta dependiendo del perfil de la pista.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Dado que la forma de la superficie de transición interna para las pistas de aproximación de no precisión y de vuelo visual difieren de las que se usan en las pistas de aproximación de precisión, se debe identificar en forma separada la elevación de los puntos en las superficies. <u>Pistas de aproximación visual y de no precisión</u> La elevación de un punto se describe en el contorno de la sección vertical inferior (es decir, los bordes inferior y superior) y en el borde inferior de la sección inclinada. Sin embargo, no es necesario especificar la elevación en el borde superior de la sección inclinada, ya que esta altura ya está especificada en las características de la superficie, es decir, 60 m. <u>Pistas de aproximación de precisión</u> La forma de la superficie de aproximación interna en las pistas de aproximación de precisión es similar a la situación actual, la elevación en el borde inferior sigue siendo la existente. Además, no es necesario especificar la elevación en el borde superior de la sección inclinada, dado que esta altura ya está especificada en las características de la superficie.

4.2.4.6 La pendiente de las superficies de transición interna se medirá:

a) entre los bordes interiores de la superficie de aproximación interna y la superficie de aterrizaje interrumpido: en un plano vertical perpendicular al plano vertical que contenga el eje de la pista y su prolongación;

b) antes del borde interior de la superficie de aproximación interna:

1) cuando se realicen aproximaciones directas: en un plano vertical perpendicular al plano vertical que contenga el eje de la pista y su prolongación; y

2) cuando se realicen aproximaciones con desplazamiento lateral, angular o en curva: a lo largo de cualquier parte en línea recta de la aproximación, en el plano vertical que contenga la parte en línea recta de la aproximación o, a lo largo de cualquier parte curva de la aproximación, en el plano vertical tangente a la derrota en curva.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* La pendiente de la superficie de transición interna tiene que medirse por encima del datum y corresponderse con las trayectorias de las aeronaves. Según que las trayectorias sean rectas o curvas, la forma de medir la pendiente será ligeramente diferente.

4.2.4.7 La pendiente de las superficies de transición interna para la pista de vuelo visual no será superior, y la altura de la sección vertical no será inferior, a la que se especifica en la tabla 4-6.

4.2.4.8 La pendiente de las superficies de transición interna para la pista para aproximaciones que no son de precisión no será superior, y la altura de la sección vertical no será inferior, a la que se especifica en la tabla 4-7.

4.2.4.9 La pendiente de las superficies de transición interna para la pista para aproximaciones de precisión no será superior a la que se especifica en la tabla 4-8.

Tabla 4-6. Dimensiones de las superficies de transición interna — Pistas de vuelo visual

Grupo de diseño de aviones	**I**	**IIA-IIB**	**IIC**	**III**	**IV**	**V**
Altura de la sección vertical	6 m	6 m	1.7 m	5 m	5 m	5 m
Pendiente de la sección inclinada	40 %	40 %	33,3%	33,3%	33,3%	33,3%
Longitud	a	a	1 800 m[b]	1 800 m[b]	1 800 m[b]	1 800 m[b]

[a] Hasta el extremo de la franja.
[b] O hasta el extremo de pista, si esta distancia es menor.

Tabla 4-7. Dimensiones de las superficies de transición interna — Pistas para aproximaciones que no son de precisión

Grupo de diseño de aviones	**I**	**IIA-IIB**	**IIC**	**III**	**IV**	**V**
Altura de la sección vertical	6 m	6 m	5 m	5 m	5 m	5 m
Pendiente de la sección inclinada	40 %	40 %	33,3%	33,3%	33,3%	33,3%
Longitud	a	a	1 800 m[b]	1 800 m[b]	1 800 m[b]	1 800 m[b]

[a] Hasta el extremo de la franja.
[b] O hasta el extremo de pista, si esta distancia es menor.

Tabla 4-8. Pendientes de las superficies de transición interna — Pistas para aproximaciones de precisión

Grupo de diseño de aviones	**I**	**IIA-IIB**	**IIC**	**III**	**IV**	**V**
Pendiente	40 %	40 %	33,3 %	33,3 %	33,3 %	33,3 %
Longitud	a	a	a	a	a	a

[a] Véase 4.2.4.3.

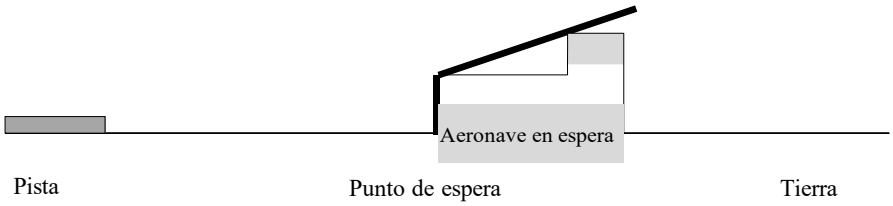
Origen: OLSTF/24, ADOP/4	*Justificación* <u>En pistas de aproximación visual y de no precisión: tablas 4-6 y 4-7</u> La superficie de transición interna:

a) acepta que desde hace décadas se permiten aeronaves y vehículos en puntos de espera en la pista sin explicitar las condiciones de seguridad, por lo que se debería considerar que no entrañan riesgo para las operaciones de aproximación y motor y al aire; y
b) limita el tamaño de los objetos móviles bajo la superficie. En los puntos de espera, la superficie es tal que los obstáculos más altos no deberían ser mayores que la aeronave más exigente que la pista está destinada a acoger, con el fin de evitar obstáculos excesivamente altos en las proximidades de la pista; y

c) mantener las condiciones de seguridad para las aeronaves en las maniobras de motor y al aire y aterrizaje interrumpido.

Forma de la superficie

Los puntos primero y segundo afectan la forma de la superficie de transición interna en las pistas de aproximación que no es de precisión y en vuelo visual. La superficie de transición debe ser tal que una aeronave en espera quepa bajo la superficie, evitando la necesidad de desplazar los puntos de espera. Se favorece la forma siguiente, ya que se ajusta a los puntos de espera y limita el tamaño de los obstáculos bajo la superficie.



Pendiente de la superficie

El inciso c) anterior repercute directamente en la pendiente de la superficie de transición interna. Considerando que:

a) la pendiente actual de la superficie de transición interna en las pistas de precisión es satisfactoria para proteger las aeronaves en las maniobras de motor y al aire tras una aproximación de precisión; y

b) al ejecutar maniobras de motor y al aire y aterrizaje interrumpido tras aproximaciones en vuelo visual y de no precisión, las aeronaves gozan de una visibilidad y de prestaciones que son como mínimo iguales (si no mejores) que tras las aproximaciones de precisión;

la pendiente que se aplique a las pistas de precisión debería ser segura para las aproximaciones de no precisión y las de vuelo visual.

Por lo tanto, la pendiente de la superficie de transición interna se deriva de las pendientes existentes de la superficie de transición interna en las pistas de precisión.

Tipo de pista	ADG I	ADG IIA	ADG IIB	ADG IIC	ADG III	ADG IV	ADG V
Todas las pistas	40 %	40 %	40 %	33,3 %	33,3 %	33,3 %	33,3 %

Origen de la superficie de transición interna

La distancia entre el borde interior de la superficie de transición interna y el eje de pista debería ser tal que en las pistas de aproximación de no precisión y de vuelo visual la distancia entre los bordes interiores de las superficies de transición internas a cada lado del eje de la pista no sea superior a**:**

a) la distancia entre los puntos de espera y el eje de la pista, ya que la superficie de transición interna no debería afectar los puntos de espera;

b) la mitad de la longitud mínima del borde interior de la superficie de aproximación (en todas las anchuras de pista), ya que la superficie de transición interna no debe limitar los obstáculos en los lugares donde están permitidos por las superficies de transición que comienzan al final de la superficie de aproximación. Esta es la razón por la que la distancia entre el borde interior de la superficie de transición interna en las pistas de aproximación visual del ADG IIC es de 50 m;

c) la mitad del borde interior de la superficie de aproximación interna de las pistas de precisión, ya que la superficie de transición interna no debería ser más conservadora en las pistas de aproximación de no precisión y de vuelo visual que en las pistas de aproximación de precisión.

Altura del escalón vertical en pistas de aproximación visual y de no precisión

La altura del escalón vertical de la superficie de transición interna en las pistas de no precisión y de vuelo visual se especificará de forma que la superficie de transición interna sea tangente a la nariz de la aeronave crítica que acogerá la pista considerada. Las dimensiones de las aeronaves críticas que se dan en el Anexo 14, Volumen I (novena edición), para el diseño de la superficie de transición interna en pistas de precisión (véase el capítulo 3, tabla 3-1), al convertirlas a la categorización por ADG, son:

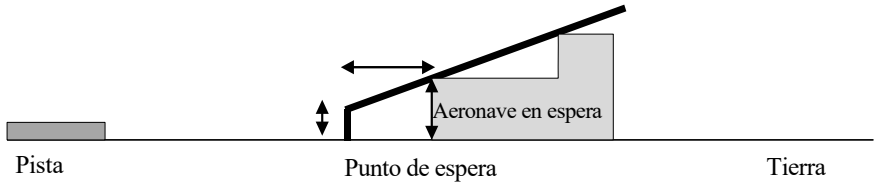
	ADG I-IIB	ADG IIC-IV	ADG V
Altura de la nariz	5,2 m	10 m	10 m
Altura de la cola	8 m	20 m	24 m
Distancia de la nariz a la parte más alta de la cola	24,6 m	52,7 m	62,2 m

Dimensiones del avión crítico en punto de espera (en relación con el ADG)

En este caso, la altura H del escalón vertical debe ser tal que se verifique la siguiente fórmula:

$$H+D/S=N, \text{ o } H=N-D/P$$

Con la distancia *D* entre el punto de espera y el escalón vertical, la altura de la narlz *N* de la aeronave crítica en el punto de espera y la pendiente *p* de la superficie de transición interna.



Tipo de pista	ADG I	ADG IIA	ADG IIB	ADG IIC	ADG III	ADG IV	ADG V
Vuelo visual	*30 m*	*40 m*	*40 m*	50 m	60 m	60 m	60 m
No precisión	*40 m*	*40 m*	*40 m*	60 m	60 m	60 m	60 m
Precisión	*45 m*	*45 m*	*45 m*	*60 m*	*60 m*	*60 m*	*60 m*

Pistas de aproximación de precisión (tabla 4-8)

La superficie de transición interna sigue siendo idéntica a la superficie existente para las pistas de aproximación de precisión. Esto significa que sólo es necesario especificar la pendiente en una tabla, ya que no hay escalón vertical y la longitud viene dada por la posición de la superficie de aterrizaje interrumpido.

Las pendientes existentes basadas en el código de referencia de aeródromo (ARC) se traspasan a la clasificación propuesta de grupo de diseño de avión, lo que da como resultado la tabla 4-8.

4.2.5 Superficie de aterrizaje interrumpido

Nota.— La superficie de aterrizaje interrumpido está prevista para aplicarse a las pistas para aproximaciones de precisión, en las que el aterrizaje interrumpido podría iniciarse a poca altura por encima del umbral y la fase de ascenso de la maniobra no está necesariamente abarcada por las superficies de transición interna. La superficie de aterrizaje interrumpido tiene por objeto establecer el espacio aéreo que ha de mantenerse libre de obstáculos fijos y móviles para proteger un avión en la fase de ascenso del aterrizaje interrumpido o en una maniobra de "motor y al aire" con una aproximación estándar de 3,0°, más allá de la superficie de transición interna. Véase la figura 4-3.

Origen:
OLSTF/24
ADOP/4

Justificación

La superficie de aterrizaje interrumpido sirve para proteger esas maniobras y las de motor y al aire más allá del final de las superficies de transición internas, donde las aeronaves aún pueden volar a baja altura y requieren protección adicional contra objetos móviles.

En las pistas de aproximación visual y de no precisión, las mínimas son superiores a 75 m (250 ft) y la pilota/el piloto puede ver los obstáculos desde esta altura sobre la elevación del aeródromo.

Por lo tanto, incluso considerando:

b) un tiempo prudente de 6 s entre las mínimas y el de la maniobra de motor y al aire. Este es el tiempo de reacción que se establece generalmente en la fase de aproximación, pero es conservador con respecto al tiempo de 3 s establecido para el inicio

	de la aproximación frustrada, véanse los PANS-OPS, Volumen II, parte I, sección 2, capítulo 3, tabla I-2-3-1); y c) el tiempo de 9 s considerado necesario por el Grupo Experto en Franqueamiento de Obstáculos (OCP) para que una aeronave vuelva a una velocidad de ascenso positiva (como medida conservadora, durante este tiempo se supone que la aeronave mantiene el ángulo de descenso de 3,0°), la pilota/el piloto tendría tiempo suficiente para iniciar la maniobra de motor y al aire desde una altura suficiente para evitar los objetos móviles que típicamente se encuentran alrededor de la pista.

4.2.5.1 *Descripción.— Superficie de aterrizaje interrumpido*. Una superficie inclinada situada en una distancia especificada después del umbral, que se extiende entre las superficies de transición internas.

4.2.5.2 *Características.*— Los límites de la superficie de aterrizaje interrumpido serán:

a) un borde interior horizontal y perpendicular al eje de pista, situado a una distancia especificada después del umbral;

b) dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en un ángulo determinado del plano vertical que contiene el eje de pista; y

c) un borde exterior paralelo al borde interior y situado a 60 m por encima de la elevación del umbral más alto de la pista.

4.2.5.3 La elevación del borde interior será igual a la elevación del punto más próximo sobre el eje de pista.

4.2.5.4 La pendiente de la superficie de aterrizaje interrumpido se medirá en el plano vertical que contenga el eje de la pista y su prolongación;

4.2.5.5 La pendiente de la superficie de aterrizaje interrumpido no será superior, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en la Tabla 4-9.

Tabla 4-9. Dimensiones y pendientes de superficie de aterrizaje interrumpido

Grupo de diseño de aviones	**I**	**IIA-IIB**	**IIC**	**III**	**IV**	**V**
Distancia desde el umbral	a	a	1 800 m[b]	1 800 m[b]	1 800 m[b]	1 800 m[b]
Longitud del borde interior	90 m	90 m	120 m	120 m	120 m	120 m[d]
Divergencia (a cada lado)	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %
Pendiente	5 %	4 %	3,33 %	3,33 %	3,33 %	3,33 %

a. Extremo de la franja.
b. O hasta el extremo de pista, si esta distancia es menor.
c. La anchura se aumenta a 140 m en esos aeródromos con capacidad para aviones de letra de clave F que no estén equipados con aviónica digital para ofrecer mandos de dirección para mantener una ruta establecida durante una maniobra de “motor y al aire”.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* La descripción, características y dimensiones de la superficie de aterrizaje interrumpido se mantienen sin cambios, excepto por los siguientes ajustes menores. a) la altura de la superficie se aumenta a 60 m para mejorar la accesibilidad de las pistas con mínimas de CAT II para las aproximaciones de CAT III (véase el recuadro de justificación de las tablas 4-3, 4-4 y 4-5, y las especificaciones relativas a las pistas de aproximación de precisión); y el datum vertical tomado como referencia (véase el recuadro de justificación de 4.2.2.2).

Se dejó intencionalmente en blanco

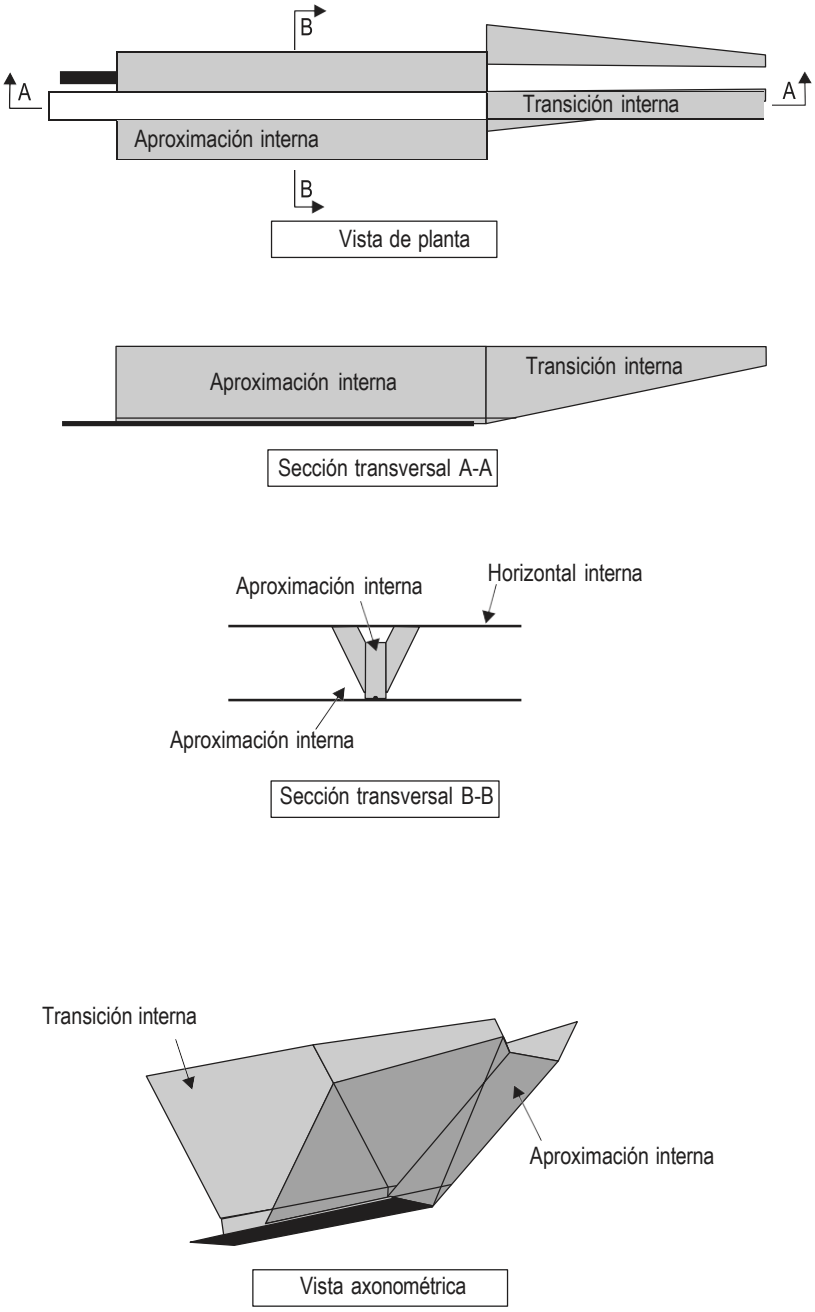


Figura 4-2. Superficies de aproximación interna, de transición interna y superficies de transición interna en una pista para aproximaciones que no son de precisión

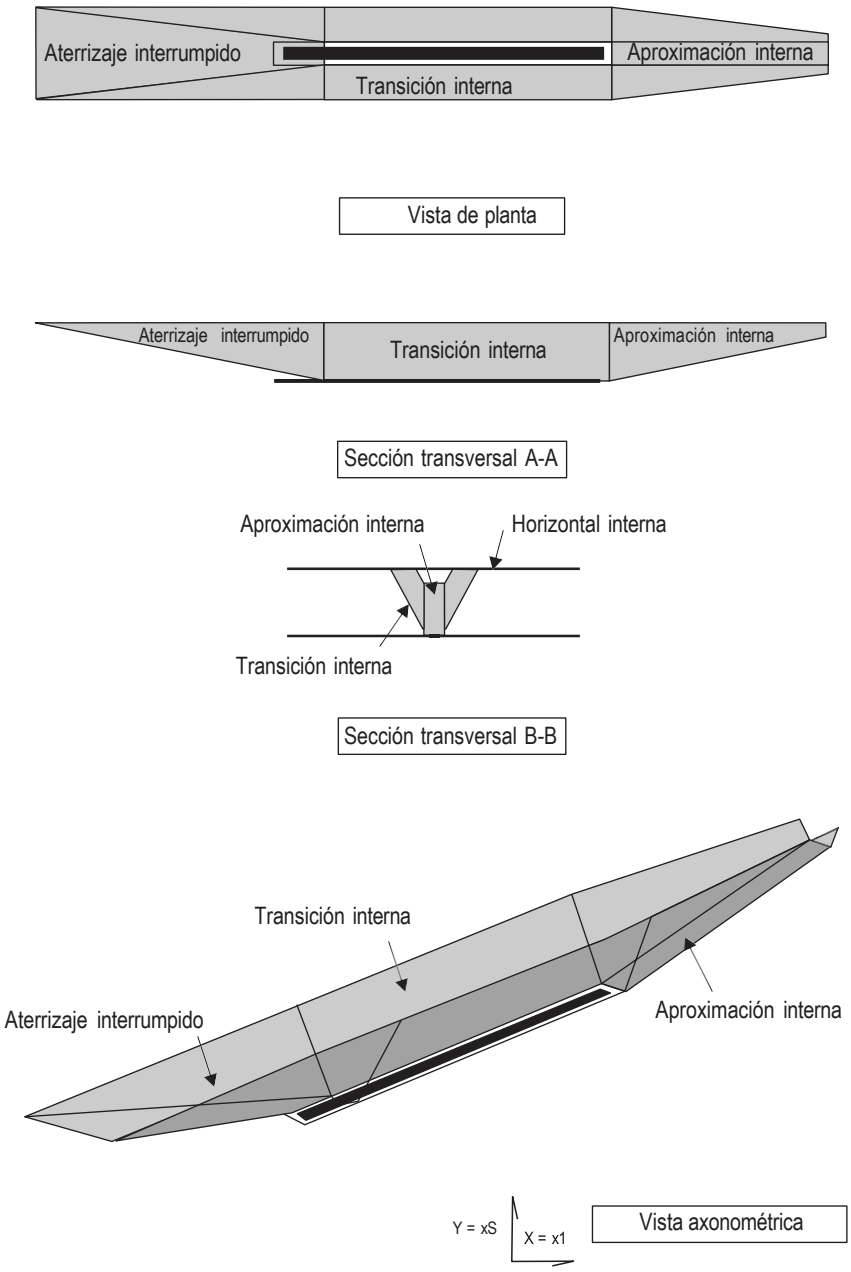


Figura 4-3. Zona despejada de obstáculos en una pista para aproximaciones de precisión

4.2.6 Superficie de ascenso en el despegue

Nota 1.— La finalidad de la superficie de ascenso en el despegue consiste en establecer el volumen de espacio aéreo en el que los obstáculos pueden tener un impacto en las limitaciones operacionales de la aeronave durante el despegue en condiciones no críticas de operación. El diseño de la superficie de ascenso en el despegue es acorde con las limitaciones relativas al franqueamiento de obstáculos en el despegue que figuran en el Manual de performance del avión *(Doc 10064, Capítulo 3), y en el Anexo 6, Parte I.*

Nota 2.— Los obstáculos que no tienen impacto en las limitaciones operacionales de la aeronave durante el despegue en condiciones no críticas de operación podrían tener un impacto en caso de falla del motor o de situaciones anómalas (p. ej., condiciones meteorológicas extremas) y de emergencia (p. ej., una falla del sistema).

Origen: OLSTF/27 ADOP/4	*Justificación* La accesibilidad de los aeródromos puede verse limitada por obstáculos que afectan las operaciones de aproximación y las de ascenso en el despegue. Por lo tanto, es necesario identificar los obstáculos que podrían afectar las operaciones de despegue y establecer una superficie específica. En los aeródromos, los aviones pueden tener una performance muy diferente de ascenso en el despegue. La variabilidad de la performance de ascenso está vinculada a una serie de parámetros (por ejemplo, la masa del avión, la temperatura del aire, el viento, la pendiente de la pista o la elevación del aeródromo). Tener una pendiente fija podría ser demasiado conservador para algunos aeródromos. Por lo tanto, la pendiente de la superficie de ascenso en el despegue debería ser ajustable en función de las características operacionales de los aviones que usan el aeródromo y de las condiciones locales. A la hora de cambiar la pendiente de las superficies de ascenso en despegue, es importante que se consulte a las aerolíneas y a las pilotas y pilotos, ya que puede afectar la carga útil y repercutirá en el margen de ganancia de las aerolíneas. Es responsabilidad de la pilota/del piloto franquear en forma segura los obstáculos durante el despegue, tanto al volar con todos los motores en funcionamiento o con uno inactivo. Esta responsabilidad se especifica claramente en el Anexo 6 y en el capítulo 3 del Doc 10064.

4.2.6.1 *Descripción.— Superficie de ascenso en el despegue.* Una superficie inclinada más allá del final de la distancia de despegue disponible.

4.2.6.2 *Características.—* Los límites de la superficie de ascenso en el despegue serán:

a) un borde interior horizontal y perpendicular al eje de pista, situado a una distancia especificada en el extremo de la distancia de despegue disponible;

b) dos lados que parten de los extremos del borde interior y que divergen uniformemente, con un ángulo determinado respecto a la derrota de despegue, hasta una anchura final especificada, manteniendo después dicha anchura a lo largo del resto de la superficie de ascenso en el despegue; y

c) un borde exterior horizontal y perpendicular a la derrota de despegue especificada.

4.2.6.3 La superficie anterior variará cuando se realicen trayectorias de despegue en las que intervenga un viraje; dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en un ángulo determinado respecto a la prolongación del eje de la derrota de despegue hasta una anchura final especificada, y que se extienden paralelamente a la derrota de despegue a lo largo del resto de la superficie

de ascenso en el despegue.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* No se introducen cambios en la descripción y las características de la superficie de ascenso en el despegue con respecto a las disposiciones actuales del capítulo 4.

4.2.6.4 La elevación del borde interior será igual a la del punto más alto de la prolongación del eje de pista entre el extremo del recorrido de despegue disponible y el borde interior de la superficie de ascenso en el despegue.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Las disposiciones actuales relativas a la elevación del borde interior que se especifican en el capítulo 4 son las siguientes: “La elevación del borde interior será igual a la del punto más alto de la prolongación del eje de pista entre el extremo de esta y el borde interior; o a la del punto más alto sobre el suelo en el eje de la zona libre de obstáculos, cuando exista esta.” Sin embargo, la propuesta prefiere hablar del "extremo de la distancia de despegue disponible" en lugar del "extremo de (la pista)", ya que es más claro en términos de función operacional. Por lo tanto, por coherencia con el término "distancia de despegue disponible", se usa el término "extremo de la distancia de despegue disponible" en reemplazo de extremo de la zona libre de obstáculos.

4.2.6.5 La pendiente de la superficie de ascenso en el despegue se medirá:

a) en el plano vertical que contenga el eje de pista y su prolongación cuando se realice una trayectoria de despegue rectilínea;

b) a lo largo de cualquier parte en línea recta de la trayectoria de despegue en el plano vertical que contenga el eje de esa trayectoria o a lo largo de cualquier parte curva de la trayectoria, en el plano vertical tangente a la trayectoria de despegue, cuando se realicen trayectorias de despegue en las que intervenga un viraje.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* La pendiente de las superficies de ascenso en despegue incluye ahora los medios para medir las pendientes de las secciones en curva de la trayectoria de vuelo además de la trayectoria de vuelo del despegue estándar en línea recta.

4.2.6.6 **Recomendación.—** *En las pistas destinadas a operaciones de aviones con una masa máxima certificada de despegue de 5 700 kg, la pendiente de la superficie de ascenso en el despegue no debería ser superior, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en la Tabla 4-10, excepto en los casos siguientes:*

a) *debería adoptarse una longitud menor para la superficie de ascenso en el despegue cuando dicha longitud sea compatible con las medidas reglamentarias adoptadas para regular el vuelo de salida de los aviones; y*

b) *debería adoptarse una pendiente más alta para la superficie de ascenso en el despegue cuando dicha pendiente sea compatible con las características operacionales del avión crítico que opera fuera de la pista y con las condiciones locales.*

4.2.6.7 **Recomendación.—** *En las pistas destinadas a operaciones de aviones con una masa máxima certificada de despegue superior a 5 700 kg, la pendiente de la superficie de ascenso en el despegue no debería ser superior, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en la Tabla 4-11, excepto en los casos siguientes:*

a) *debería adoptarse una longitud menor para la superficie de ascenso en el despegue cuando dicha longitud sea compatible con las medidas reglamentarias adoptadas para regular el vuelo de salida de los aviones; y*

b) *debería adoptarse una pendiente más alta para la superficie de ascenso en el despegue cuando dicha pendiente sea compatible con las características operacionales del avión crítico que opera fuera de la pista y con las condiciones locales.*

4.2.6.8 **Recomendación.**— *No debería aumentarse la pendiente de la superficie de aproximación para facilitar la multiplicidad de obstáculos.*

Nota.— La pendiente de la superficie de ascenso en el despegue está prevista para adaptarse a las operaciones de los aviones cuya performance ascensional durante el ascenso en el despegue sea tal que no se necesite una pendiente del 2 por ciento. No obstante, el aumento de esta pendiente no está previsto para permitir la multiplicidad de obstáculos. En los Procedimientos para los servicios de navegación aé- rea - Aeródromos *(Doc 9981), Parte II, Capítulo 10, figuran especificaciones acerca del aumento de la pendiente de la superficie de ascenso en el despegue.*

4.2.6.9 **Recomendación.—** *Deberían examinarse las características operacionales de los aviones para los que dicha pista esté prevista con el fin de determinar si es conveniente reducir la pendiente especificada en la Tabla 4-10 y la Tabla 4-11 al 1,6 por ciento cuando se hayan de tener en cuenta condiciones críticas de operación. Si se reduce la pendiente especificada, debería hacerse el correspondiente ajuste en la longitud de la superficie de ascenso en el despegue para proporcionar protección hasta una altura igual a la alcanzada con las pendientes y las longitudes en las Tablas 4-10 y 4-11.*

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* El *Manual de performance* del avión (Doc 10064) "complementa las disposiciones del del Anexo 6 -- *Operación de aeronaves*, Parte I, capítulo 5, Limitaciones de utilización de la performance del avión" (véase el preámbulo del Doc 10064). El Anexo 6 se aplica a las operaciones comerciales, y su capítulo 5 más específicamente a las operaciones de grandes aviones con certificación de aeronavegabilidad según las partes IIIA y IIIB del Anexo 8 -- *Aeronavegabilidad* (lo que comprende todos los aviones con una masa certificada de despegue superior a 5 700 kg que obtuvieron la certificación después de 1960). Por consiguiente, las disposiciones que anteriormente se encontraban en l Anexo 6 y que proporcionan información sobre el franqueamiento de obstáculos durante el ascenso en el despegue se encuentran ahora en el Doc 10064 y se aplican a los aviones en el transporte aéreo comercial con una masa superior a 5 700 kg. Las disposiciones pueden ayudar a diseñar una superficie de ascenso en el despegue que se corresponda con las especificaciones de franqueamiento de obstáculos que deben cumplir los grandes aviones de transporte aéreo comercial.

	Por tal motivo, se pueden proponer diferentes superficies para las pistas que se usen en: a) las operaciones de transporte aéreo comercial con grandes aviones; b) las operaciones de transporte aéreo no comercial con aviones grandes y los aviones pequeños. Sin embargo, para proporcionar superficies similares a aviones similares, se propone que todos los grandes aviones compartan las mismas superficies. De ahí las diferentes superficies de las pistas destinadas a aviones pequeños y grandes. Los párrafos 4.2.6.8 y 4.2.6.9 son reformulaciones de las disposiciones existentes en el capítulo 4.

Table 4-10. Dimensiones de la superficie de ascenso en el despegue – pistas destinadas a operacio- nes de aviones con una masa máxima de 5 700 kg

Grupo de diseño de aviones	**I**	**IIA-IIB**	**IIC[a]**	**III[a]**	**IV[a]**	**V[a]**
Distancia desde la TODA[b]	30 m	60 m	-	-	-	-
Longitud del borde interior	60 m	80 m	-	-	-	-
Divergencia (a cada lado)	10 %	10 %	-	-	-	-
Anchura final	380 m	580 m	-	-	-	-
Longitud	1 600 m	2 500 m	-	-	-	-
Pendiente	5 %	4 %	-	-	-	-

a. Por lo general, los aviones con una masa de hasta 5 700 kg (exclusive) pertenecen a los grupos de diseño de aviones I, IIA y IIB.
b. La superficie de ascenso en el despegue comienza en el extremo de la zona libre de obstáculos si la longitud de esta excede de la distancia especificada.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* En las pistas en las que operan aviones pequeños (con una masa de hasta 5 700 kg), no se aplican las disposiciones del Doc 10064. Para estas pistas, se mantienen las dimensiones actuales de la superficie de ascenso en el despegue pero se traspasan a la clasificación por grupos de diseño de aviones. Dado que los aviones pequeños (con una masa igual o inferior a 5 700 kg) tienen una envergadura de ala inferior a 24 m (por lo que pertenecen a los grupos I, IIA y IIB), no son necesarias las dimensiones que llevan número de clave 3 y 4 (ADG IIC a V).

Tabla 4-11. Dimensiones de la superficie de ascenso en el despegue – pistas destinadas a operaciones de aviones con una masa superior a 5 700 kg

Grupo de diseño de aviones	I	IIA-IIB	IIC	III	IV	V
Distancia desde la TODA	-	-	-	-	-	-
Longitud del borde interior	144 m	156 m	156 m	172 m	180 m	180 m
Divergencia (a cada lado)	12,5 %	12,5 %	12,5 %	12,5 %	12,5 %	12,5 %
Anchura final	1 800 m [a]	1 800 m [a]	1 800 m [a]	1 800 m [a]	1 800 m [a]	1 800 m [a]
Longitud	10 000 m	10 000 m	10 000 m	10 000 m	10 000 m	10 000 m
Pendiente	5 %	4 %	2 %	2 %	2 %	2 %

a Cuando se den determinadas condiciones operacionales y performances, puede reducirse la anchura final. En los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea - Aeródromos* (Doc 9981), Parte II, capítulo 10 figuran especificaciones acerca de esta reducción.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* En las pistas en las que operen aviones de gran tamaño (es decir, con una masa superior a 5 700 kg), se mantienen las disposiciones del Doc 10064 (véase el recuadro de justificación de 4.3.5.5). <u>Distancia desde la TODA</u> La superficie de ascenso en el despegue tiene que comenzar en el extremo de la TODA, ya que la distancia libre de obstáculos establecida en el Doc 10064 depende de la "distancia horizontal que el avión haya recorrido desde el extremo de la distancia de despegue disponible" (véase el Doc 10064, capítulo 3, 3.3.1). <u>Longitud del borde interior</u> El capítulo 3, 3.3.1 del Doc 10064 indica que "[n]ingún avión debería iniciar el despegue con una masa mayor que la que se indica en el manual de vuelo como correspondiente a una trayectoria de vuelo en el despegue que permita salvar todos los obstáculos [...] de por lo menos 90 m (300 ft) más 0,125 D, donde D es la distancia horizontal recorrida por el avión desde el extremo de la distancia de despegue disponible [...]. Para aviones con una envergadura de ala de menos de 60 m (200 ft), puede utilizarse un margen de franqueamiento de obstáculos horizontal de la mitad de la envergadura del avión más 60 m (200 ft), más 0,125D." La información precedente indica que, donde la distancia desde el final de la TODA es nula (es decir, en el borde interior de la superficie de ascenso en despegue), el obstáculo debe estar en la siguiente ubicación: a) a la mitad de la envergadura de ala más 60 m de la trayectoria de vuelo cuando los aviones tengan una envergadura inferior a 60 m; y

b) a 90 m de la trayectoria de vuelo cuando los aviones tengan una envergadura de ala superior a 60 m.

Considerando las envergaduras de ala críticas de los grupos de diseño de aviones propuestos, lo anterior da un borde interior de:

— 2*12+2*60 = 144 m para una envergadura de ala de 24 m, en ADG I;
— 2*18+2*60 = 156 m para una envergadura de ala de 24 m, en ADG IIA, IIB e IIC;
— 2*26+2*60 = 172 m para una envergadura de ala de 52 m, en ADG III;
— 2*90 = 180 m para una envergadura de ala de 60 m y más, en ADG IV y V.

Divergencia

Considerando la cita del capítulo 3, 3.3.1, del Doc 10064, la divergencia debería ser de 12,5 % a cada lado de la trayectoria de vuelo de despegue.

Anchura final

El Doc 10064, capítulo 3, 3.3.2, indica que "[p]ueden aplicarse distancias horizontales diferentes a cada lado de la trayectoria prevista hasta las cuales tiene que asegurarse el franqueamiento de obstáculos. En VMC durante el día, deberían tenerse en cuenta los obstáculos si su distancia con respecto a la trayectoria prevista es inferior a 300 m (1000 ft) para cambios de trayectoria de menos de 15º y 600 m (2000 ft) para cambios de trayectoria de más de 15º. En los vuelos IMC o VMC durante la noche, deberían tenerse en cuenta los obstáculos si su separación de la trayectoria prevista es menos de 900 m (3 000 ft) para cambios de trayectoria de menos de 15º. No es necesario tener en cuenta los obstáculos situados a más de 900 m (3 000 ft) a cada lado de la trayectoria prevista."

El párrafo 3.3.1 agrega que "[n]o es necesario tener en cuenta los obstáculos situados a más de 300 m (1 000 ft) y 600 m (2000 ft) a cada lado de la trayectoria prevista si el sistema de navegación, en condiciones de un motor inactivo (OEI), ofrece una precisión de dos desviaciones estándar de 150 m (500 ft) y 300 m (1 000 ft), respectivamente."

Los párrafos precedentes suponen las siguientes anchuras:

— 600 m cuando las operaciones se ejecutan:
  - en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC) diurnas y cambios de rumbo inferiores a 15 grados; o
  - con el sistema de navegación cuando un motor está inactivo (OEI) dando una precisión de dos desviaciones estándar de 150 m (500 ft);

— 1200 m cuando las operaciones se ejecutan:
  - en condiciones meteorológicas de vuelo visual diurnas y cambios de rumbo superiores a 15 grados;
  - con el sistema de navegación cuando un motor está inactivo (OEI) dando una precisión de dos desviaciones estándar de 300 m (1000 ft);

— 1800 m en los demás casos.

	<u>Longitud</u> De acuerdo con el Anexo 4, Capítulo 3, el plano de Tipo A (plano de obstáculos de aeródromo) "proporcionará los datos necesarios para que los explotadores puedan cumplir las limitaciones de utilización prescritas en el Anexo 6, Parte I, capítulo 5". El plano representa todos los obstáculos situados por debajo de la trayectoria de vuelo de despegue. Dado que el diseño de la superficie de ascenso en el despegue aplicable a las pistas que acogen aviones grandes se deriva de las disposiciones del Anexo 6, Parte I, capítulo 5, con el Doc 10064 como suplemento, el OLSTF propuso que la longitud de la superficie se correspondiera con la del plano Tipo A. En el párrafo 3.5.1 del capítulo 3, el Anexo 4 establece que los planos Tipo A "representarán la planta y el perfil de cada pista, [...] el área de la trayectoria de despegue y los obstáculos". El párrafo 3.8.2 c) agrega que la trayectoria de despegue “se extiende hasta el punto pasado el cual no existen obstáculos o hasta una distancia de 10,0 km (5,4 NM), de las dos distancias la que sea menor”. Por esta razón, el OLSTF propone una longitud de 10 000 m. Con referencia a los párrafos 3.5.1 y 3.8.2 c) del Anexo 4, la pendiente de la superficie de ascenso en el despegue reconoce implícitamente que los aviones en ascenso de despegue tienen velocidades de ascenso superiores al 2 %. Con velocidades de ascenso superiores al 2 % (véase más adelante), la longitud de 10 000 m establece un volumen de espacio aéreo en el que se identifican obstáculos por debajo de la trayectoria de vuelo, desde el extremo de la TODA hasta el punto en el que las aeronaves alcanzan una altura superior a 200 m. Esta altura es conservadora en comparación con la que abarcan las superficies de aproximación y transición (150 m).

Dejado intencionalmente en blanco

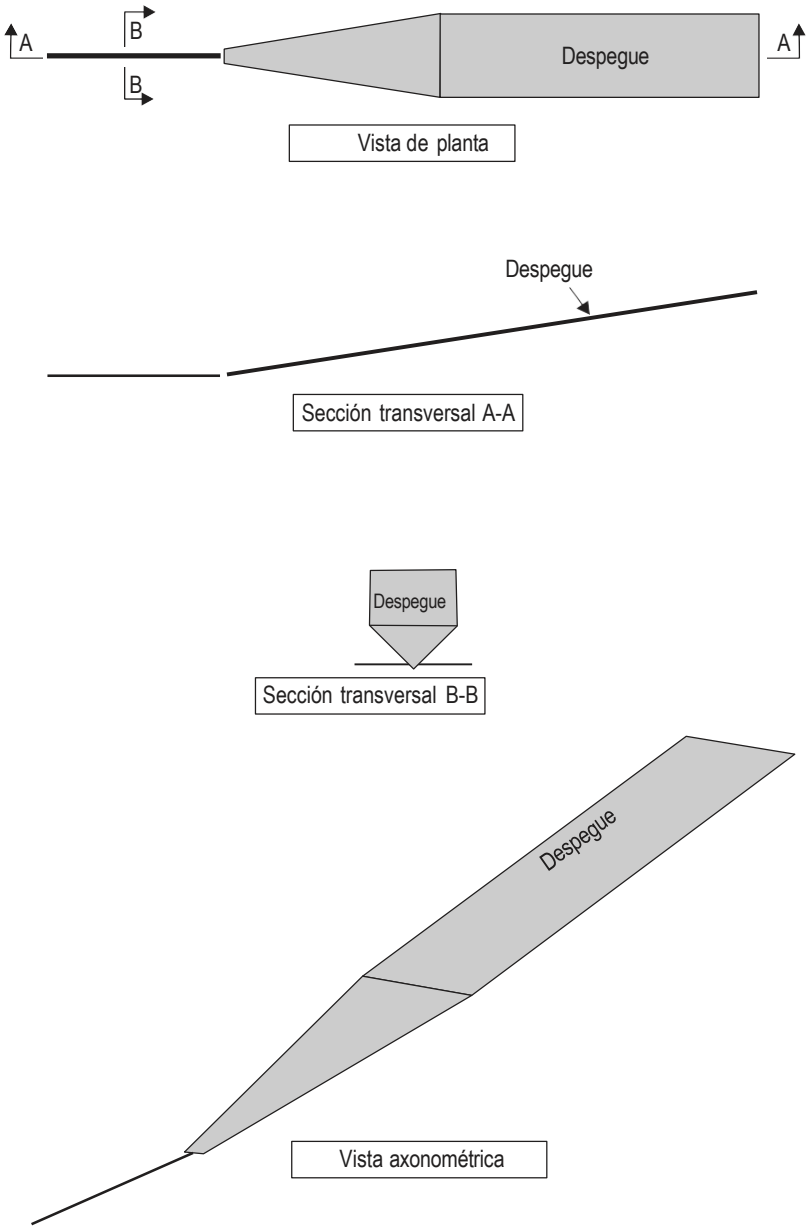


Figura 4-4 Superficie de ascenso en el despegue

4.3 Superficies de evaluación de obstáculos (OES)

Nota 1.— La finalidad de las superficies de evaluación de obstáculos consiste en establecer el volumen de espacio aéreo necesario para determinar la aceptabilidad de los obstáculos mediante la evaluación de su impacto en las operaciones de aviones existentes y/o previstas en un aeródromo. Se evalúa el impacto en la seguridad operacional, la regularidad y los requisitos de las operaciones que determinen los Estados.

Nota 2.— Las OES detalladas en las siguientes especificaciones abordan las operaciones de vuelo más comunes y los mínimos de utilización. En función de las operaciones de vuelo y de los procedimientos disponibles en un aeródromo, las especificaciones de las OES pueden ser como las especificadas en las siguientes disposiciones o pueden variarse para adaptarse a las operaciones en el aeródromo (p. ej., en el caso de unos mínimos aumentados o cuando el vuelo en circuito no tenga lugar en un lado de la pista). Habrá casos en los que quizás sean necesarias superficies de evaluación de obstáculos adicionales, distintas de las especificadas en esta sección, si las OES o sus variaciones no abarcan satisfactoriamente las operaciones de aviones locales específicas del aeródromo.

Nota 3.— En los Procedimientos para los servicios de navegación aérea - Aeródromos *(Doc 9981) figuran especificaciones detalladas sobre la variación de las OES y de su diseño.*

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* La nota 1 presenta el objetivo de alto nivel de las superficies de evaluación de obstáculos (OES). La OES tiene por objeto determinar el volumen de espacio aéreo en el que los obstáculos pueden afectar a las operaciones previstas en el aeródromo. Es necesario evaluar el impacto del obstáculo o los obstáculos para que la autoridad tome una decisión sobre la aceptabilidad del obstáculo en función de su impacto en las operaciones. La nota 2 explica la naturaleza de la superficie limitadora de obstáculos (OLS), cuya forma y dimensiones pueden variar entre aeródromos y que el impacto de los obstáculos que penetran en las superficies puede diferir. Idealmente, las superficies usadas para evaluar el impacto de los obstáculos deberían considerar las operaciones locales, ya que pueden diferir de un aeródromo a otro. De hecho, una OES de forma estándar y dimensiones más anchas de lo necesario desencadenaría estudios aeronáuticos innecesarios de los obstáculos que la infringen, pero no tienen impacto alguno en las operaciones. Por el contrario, si las superficies fueran más pequeñas de lo necesario, habría obstáculos que no se tendrían en cuenta y que afectarían las operaciones, reduciendo la accesibilidad de los aeródromos. Es crucial definir las dimensiones adecuadas de la OES para mantener las condiciones de seguridad y accesibilidad sin provocar estudios aeronáuticos innecesarios. Para facilitar la ejecución de la OES cuando no se dispone de los conocimientos especializados necesarios para crear superficies a la medida de las operaciones, se proponen las OES estándar. Estas OES están diseñadas para amoldarse al espacio aéreo donde hay obstáculos que pueden afectar los tipos de operaciones más comunes. Conviene tener presente, sin embargo, que se basan en hipótesis operacionales, y que cuando las operaciones no se ajustan a esas hipótesis las OES pueden resultar demasiado o demasiado poco conservadoras.

	Las OES pueden tener la forma y las dimensiones de las superficies descritas en 4.3.1 a 4.3.5. Sin embargo, la forma y las dimensiones se pueden modificar cuando sea necesario, por ejemplo, cuando las operaciones para las que se prevé una superficie: a) no requieren la totalidad de esa superficie (por ejemplo, cuando el vuelo en circuito se produce en un solo lado de la pista, puede eliminarse una parte de la superficie horizontal); o b) tienen mínimas diferentes de las usadas para diseñar la superficie (por ejemplo, cuando las mínimas de vuelo en circuito son superiores a las usadas para diseñar la superficie horizontal, se puede aumentar la altura de la superficie); o c) tienen performances diferentes de las tomadas para diseñar la superficie (por ejemplo, cuando las velocidades de ascenso en despegue son superiores a las usadas para diseñar la superficie de salida por instrumentos). En todo caso, cuando modificar las superficies descritas en 4.3.1 a 4.3.5 no es suficiente para atender las operaciones previstas en el aeródromo, se pueden especificar OES a medida que se ajusten a las necesidades operacionales. Este podría ser el caso, por ejemplo, cuando la OES que se especifica en 4.3.1 a 4.3.5 no ofrece protección para un procedimiento de aproximación por instrumentos.

4.3.1 Generalidades

4.3.1.1 **Recomendación.—** *Los Estados deberían asegurarse de que las superficies de evaluación de obstáculos especificadas en 4.5.2 o sus partes se hayan establecido para proteger las operaciones de aviones existentes y/o previstas en un aeródromo.*

4.3.1.2 **Recomendación.—** *Las características y dimensiones de las superficies de evaluación de obstáculos deberían ser conformes a las disposiciones que figuran en 4.3.2 a 4.3.5.*

4.3.1.3 **Recomendación.—** *Si las superficies de evaluación de obstáculos especificadas en 4.3.2 a 4.3.5 no dan una protección adecuada a las operaciones de vuelo en un aeródromo, deberían establecerse superficies de evaluación de obstáculos específicas para proteger esas operaciones.*

Nota.— Las OES especificadas en los párrafos 4.3.2 a 4.3.5 tienen dimensiones normalizadas basadas en las operaciones de vuelo características (p.ej., aproximaciones en circuito/de precisión/por instrumentos). Cuando las operaciones de vuelo difieren (p.ej., variación en la alineación, pendiente de aproximación, distancias mínimas de aproximación), estas dimensiones normalizadas pueden no ofrecerles protección, por lo que quizás haya que establecer superficies de evaluación de obstáculos específicas.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Las superficies de evaluación de obstáculos especificadas en 4.3.2 a 4.3.5 se basan en las operaciones de vuelo típicas, a saber: a) aproximación en circuito; b) Aproximación de precisión; c) ootras aproximaciones por instrumentos; y d) salidas por instrumentos. Las operaciones de vuelo en los aeródromos pueden diferir (por ejemplo, alineación, pendientes de aproximación y mínimas de aproximación), por lo que la OES estándar puede no ser adecuada para las consideraciones de diseño de la OES.

	Las OES específicas debe basarse en los requisitos de la operación de vuelo pertinente, que en la mayoría de los casos serán los criterios descritos en los PANS-OPS (Doc 8168) o en el *Manual de diseño de procedimientos de performance de navegación requerida con autorización obligatoria (RNP AR)* (Doc 9905).

4.3.1.4 **Recomendación.**.— *Cuando sea necesario preservar la accesibilidad de un aeródromo para las operaciones existentes y previstas, las disposiciones aplicables al OFS que figuran en 4.4.4 a 4.4.8 deberían aplicarse a la superficie de evaluación de obstáculos identificada.*

Nota.— En los Procedimientos para los servicios de navegación aérea - Aeródromos *(Doc 9981), Parte II, capítulo 10, figuran especificaciones detalladas al respecto.*

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Cuando hay determinadas operaciones que son críticas para la accesibilidad de una pista, puede ser necesario limitar estrictamente el posible desarrollo de obstáculos para mantener la accesibilidad de la pista y evitar esfuerzos innecesarios por la realización de estudios aeronáuticos. Por ejemplo, en aeródromos con procedimientos de aproximación poco habituales en donde la accesibilidad de la pista depende en gran medida de las operaciones asociadas y de que se limiten los obstáculos que afectan esas operaciones, sería preferible una limitación estricta de los obstáculos en lugar de evaluarlos.

4.3.2 Superficie horizontal

Nota.— La finalidad de la superficie horizontal consiste en proteger el espacio aéreo para los procedimientos en circuito. La superficie horizontal también proporciona cierta protección a los circuitos visuales y los procedimientos terminales de vuelo por instrumentos, incluidas las aproximaciones PBN, las aproximaciones frustradas con virajes adelantados y las salidas con virajes adelantados. El diseño de la superficie horizontal es acorde con las dimensiones del área de maniobras visuales que figuran en los PANS-OPS (Doc 8168, Volumen II, Parte 1, sección 4, capítulo 7).

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* La superficie horizontal tiene por objeto establecer el volumen de espacio aéreo en el que los obstáculos pueden repercutir en el vuelo visual en circuito. Este objetivo es similar al de las actuales superficies horizontales internas que, junto con la superficie cónica, "protegen el espacio aéreo para el circuito visual previo al aterrizaje". Aunque el objetivo principal de la OES horizontal es proteger las operaciones en circuito, por su gran extensión la superficie también contribuye a salvaguardar el espacio aéreo contra obstáculos que puedan repercutir en otros procedimientos de vuelo visual y por instrumentos.

4.3.2.1 *Descripción.— Superficie horizontal*. Una superficie, o una combinación de superficies, situada en un plano horizontal, o en una serie de planos horizontales, sobre un aeródromo y sus alrededores.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* El margen mínimo de franqueamiento de obstáculos (MOC, especificado en los PANS-OPS) representa el margen mínimo entre los obstáculos y la altura de franqueamiento de obstáculos (OCH, especificada en los PANS-OPS). Por lo tanto, la altura de la superficie horizontal debería ser igual a la OCH del procedimiento de circuito menos la altura del MOC. Dado que el MOC y la OCH mínima de los procedimientos de circuito dependen de la velocidad aerodinámica indicada de la aeronave en el umbral, la altura de la superficie horizontal varía entre los grupos de diseño de aviones. Para que la superficie horizontal sea conservadora en todos los procedimientos de aproximación en circuito, se usan los valores más bajos posible de OCH y MOC (véanse los PANS-OPS, Volumen II, parte I, sección 4, capítulo 7, 7.3).

4.3.2.2 *Características.—* Los límites exteriores de la superficie horizontal deberían ser arcos circulares con centro en los umbrales de la pista, unidos por rectas tangentes.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Las características de la superficie sólo pueden ser una recomendación, ya que la forma de la superficie horizontal puede variar para ajustarse a las operaciones (por ejemplo, podría aumentarse la altura para ajustarla a una OCH superior a las especificadas en el recuadro de justificación de la tabla 4-10, o eliminarse una parte de la superficie si no se ejecutan circuitos en uno de los lados de la pista). Las características precedentes se corresponden con las especificaciones del área de maniobra de aproximación visual (circuito) (véanse los PANS-OPS, Volumen II, parte I, sección 4, capítulo 7, 7.2.1.1).

4.3.2.3 La altura de la superficie horizontal se medirá por encima de la elevación del aeródromo.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* La actual falta de requisitos específicos para establecer el datum de elevación de la superficie horizontal interna ha provocado variabilidad en la altura de la superficie horizontal interna y de la superficie cónica, con las consiguientes diferencias en los niveles de protección entre los distintos aeródromos. Desde una perspectiva operacional de vuelo, la elevación de referencia común para las operaciones circulares y en circuito es la elevación del aeródromo. El criterio para el área de maniobra visual en los PANS-OPS Volúmenes I y II es: "para la altura de franqueamiento de obstáculos en operaciones de aproximación en circuito se toma como referencia la elevación del aeródromo". Para armonizar la aplicación de las superficies y cumplir el requisito de los PANS-OPS, la elevación del aeródromo debería ser el datum de elevación de la(s) superficie(s) horizontal(es).

4.3.2.4 **Recomendación.—** *La superficie horizontal debería tener un radio no inferior y una altura no superior a los especificados en la tabla 4-12.*

Origen: OLSTF/24	*Justificación* Las características de la superficie sólo pueden ser una recomendación, teniendo en cuenta que la forma y las dimensiones de las superficies de evaluación de obstáculos pueden modificarse en función de las operaciones.

Tabla 4-12. Dimensiones de la superficie horizontal

Grupo de diseño de aviones	I-IIA	IIB	IIC	III	IV	V
Radio	3 350 m	5 350 m	10 750 m	10 750 m	10 750 m	10 750 m
Altura	45 m	60 m	90 m	90 m	90 m	90 m

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Las especificaciones de radio y altura de la superficie horizontal propuestas se ajustan a las disposiciones de los PANS-OPS en vigor. *Radio* Las disposiciones de los PANS-OPS, Volumen II, parte I, proporcionan los radios en relación con la velocidad aerodinámica indicada en el umbral. Estos valores coinciden con la categorización en grupos de diseño de avión de la tabla 4-12. *Altura* Los valores de la altura de franqueamiento de obstáculos (OCH) para los procedimientos de aproximación en circuito pueden variar. Como medida conservadora, se mantiene el valor mínimo de esta OCH. Este valor mínimo depende de la velocidad aerodinámica indicada en el umbral en relación con el margen mínimo de franqueamiento de obstáculos (MOC) correspondiente que se da en la tabla I-4-7-3 de los PANS-OPS, Volumen II, parte I, sección 4, capítulo 7. Estos valores de altura son los que corresponden al grupo de diseño del avión.

Nota.— Si la pista está prevista para las operaciones de aviones de diferentes grupos de diseño de aviones, se mantienen todas las superficies horizontales especificadas por los radios y las alturas asociadas a estos grupos y la superficie horizontal se compone de múltiples superficies situadas a distintas alturas por encima de la elevación del aeródromo.

Origen: OLSTF 24 ADOP/4	*Justificación* Cuando una misma pista es utilizada por aviones de diferentes grupos de diseño para los procedimientos de aproximación en circuito, los valores mínimos de altura y margen mínimo de franqueamiento de obstáculos pueden diferir. Siguiendo la tabla 4-12, las alturas y radios de las superficies horizontales pueden ser diferentes, dando lugar a una sucesión de superficies horizontales de radios y alturas diferentes.

Una pista en particular puede admitir operaciones de aeronaves comprendidas en distintos grupos de diseño de aviones. Al definir la superficie horizontal, se deben también definir todas las dimensiones pertinentes relativas a las aeronaves de los diferentes grupos de diseño de aviones; p.ej., en una pista en la que aeronaves de los grupos de diseño I, IIA, IIB e IIC ejecuten procedimientos de aproximación en circuito, deberían aplicarse las tres superficies horizontales que corresponden a estos diferentes grupos.

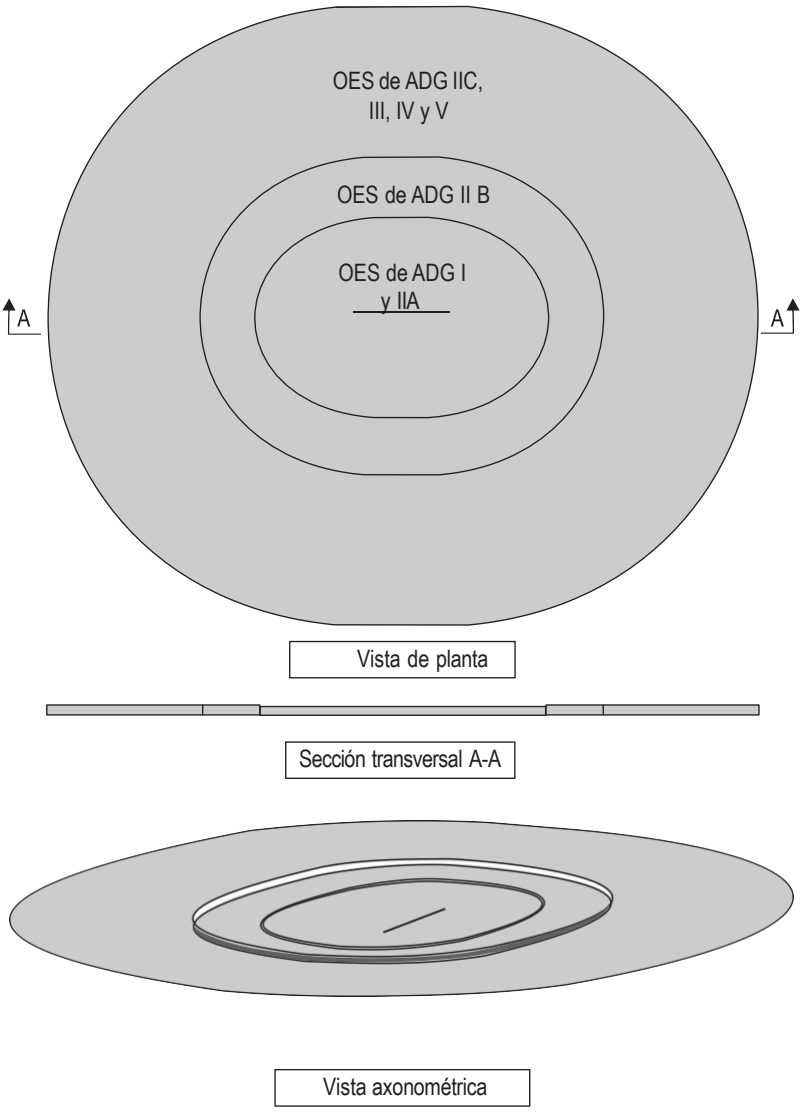


Figura 4-5. Superficie horizontal

4.3.3 Superficie para las aproximaciones directas por instrumentos

Nota.— La finalidad de la superficie para las aproximaciones directas por instrumentos consiste en establecer el volumen de espacio aéreo en el que los obstáculos pueden tener un impacto en esas aproximaciones, cuando la(s) superficie(s) horizontal(es) o sus partes no están establecidas. Dado que una sola superficie de evaluación de obstáculos no puede abordar toda la diversidad de posibles procedimientos de aproximación por instrumentos, solo se consideran las aproximaciones directas por instrumentos más comunes, distintas de las aproximaciones de precisión. Las superficies para las aproximaciones de precisión se establecen en 4.3.4.

Origen: OLSTF 24 ADOP/4	*Justificación* La superficie horizontal como plano sobre el aeródromo y sus alrededores proporciona principalmente cierta protección para las aproximaciones en circuito. También proporciona alguna protección para otras operaciones de vuelo en el aeródromo, como las aproximaciones directas por instrumentos y las aproximaciones frustradas con viraje temprano. Sin embargo, puede suceder que el aeródromo no haya establecido una o varias superficies horizontales o partes de ellas, o que esta superficie, que se basa en los criterios de los PANS-OPS para las áreas de maniobra visual, sea demasiado conservadora para poder proteger las aproximaciones directas. Por esta razón, la finalidad de la superficie para las aproximaciones directas por instrumentos es establecer el volumen de espacio aéreo en el que los obstáculos pueden afectar ese tipo de aproximaciones cuando la(s) superficie(s) horizontal(es) o sus partes no están establecidas. Dado que una sola superficie de evaluación de obstáculos no puede abarcar la diversidad de posibles procedimientos de aproximación por instrumentos, solo se consideran las aproximaciones directas por instrumentos más comunes: — las aproximaciones directas por instrumentos aplicando la navegación basada en la performance (PBN); y — las aproximaciones por radiofaro omnidireccional VHF (VOR) También se consideran los circuitos visuales para aviones más pequeños. Ni las aproximaciones de precisión ni las aproximaciones directas con desplazamiento significativo o en curva se consideran en el diseño de la superficie para aproximaciones directas por instrumentos. Además, es posible que no puedan atenderse las mínimas más bajas de aproximación. Las superficies de evaluación de obstáculos específicas para las aproximaciones de precisión se describen en 4.3.4 y también pueden guiarse por lo previsto en 4.3.1.

4.3.3.1 *Descripción.— Superficie para las aproximaciones directas por instrumentos*. Una combinación de superficies, situada en una serie de planos horizontales, sobre un aeródromo y sus alrededores.

4.3.3.2 *Características.—* La superficie para las aproximaciones directas por instrumentos debería consistir en:

a) una parte inferior correspondiente a la superficie horizontal aplicable al ADG I;

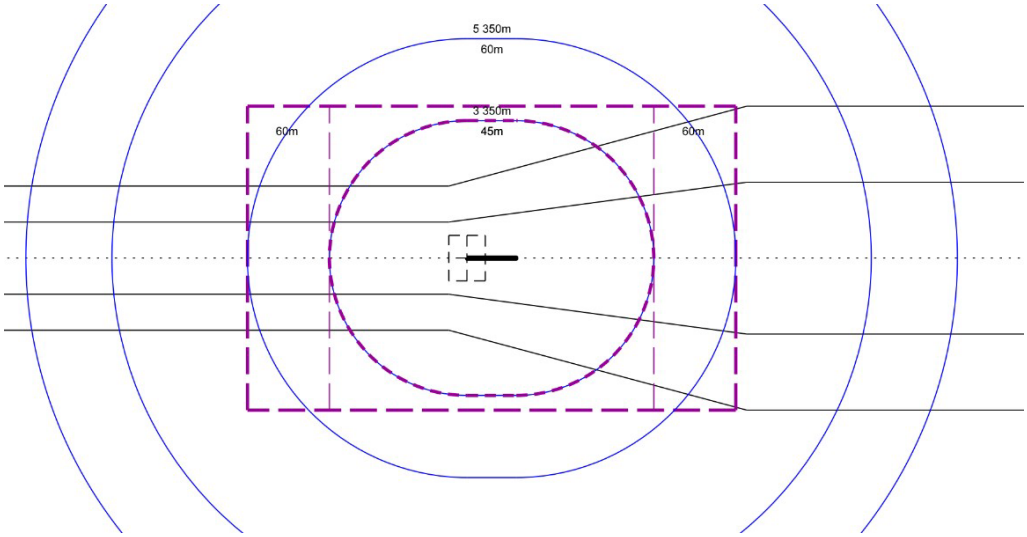
b) una parte superior correspondiente a la parte de la superficie horizontal aplicable a los ADG II y III, que se extienda más allá del límite lateral de la sección inferior y esté delimitada por un rectángulo con los siguientes lados:

1) dos lados más cortos perpendiculares al eje de pista, y centrados en el mismo y su prolongación; y

2) dos lados más largos que se extienden paralelamente al eje de pista y su prolongación, desde una distancia determinada antes y después de los umbrales de la pista.

Nota.— Las características de la superficie para aproximaciones directas por instrumentos especificadas en 4.3.3.2 son aplicables a todos los ADG.

Se dejó intencionalmente en blanco

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* La superficie para aproximaciones directas por instrumentos tiene por objeto proporcionar cierta protección para las aproximaciones directas cuando no es posible establecer la o las superficies horizontales o parte de esas superficies Dado que una sola superficie de evaluación de obstáculos no puede abarcar la diversidad de posibles procedimientos de aproximación por instrumentos, se establece una superficie para proteger los procedimientos más comunes. Para armonizar y facilitar la aplicación, la superficie para las aproximaciones directas por instrumentos formará parte de la superficie horizontal. Como la superficie horizontal para el ADG I no tendría suficiente tamaño para proteger las aproximaciones directas por instrumentos, pero siendo que la altura más baja de 45 m es beneficiosa, se establece una sección adicional para cubrir un área mayor, pero a la altura de 60 m de acuerdo con el ADG II. La siguiente figura compara la superficie horizontal con la superficie para aproximaciones directas por instrumentos. El tamaño de la sección rectangular superior se ha diseñado de forma que se tengan en cuenta los procedimientos de aproximación comunes. Por ejemplo, los procedimientos de aproximación directa por instrumentos que se ejecutan con PBN están contenidos en la superficie para aproximaciones directas por instrumentos, como se muestra en la siguiente figura.  Además, la *superficie para aproximaciones directas por instrumentos* cubre los circuitos visuales para las aeronaves más pequeñas. Resulta especialmente relevante cuando no se ha establecido ninguna superficie horizontal. En particular, en muchos aeródromos están prohibidas las aproximaciones en circuito, y por lo tanto puede que no sea necesario establecer superficie horizontal o partes de ella; no obstante, los circuitos visuales, especialmente para las aeronaves más pequeñas, son operaciones comunes para las que debería proporcionarse cierta protección. Si se establecen mínimas más bajas de aproximación que deben protegerse con una superficie de evaluación de obstáculos, estas superficies específicas deberían establecerse con arreglo a 4.3.1.

4.3.3.3 Las alturas de la sección inferior y la sección superior se medirán por encima de la elevación del aeródromo.

4.3.3.4 **Recomendación.—** *Las alturas de la superficie para aproximaciones directas por instrumentos no deberían ser superiores, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en la Tabla 4-13.*

Table 4-13. Dimensiones de la superficie para las aproximaciones directas por instrumentos

	Grupo de diseño de aviones	**I a V**
Sección inferior	**Altura**	45 m
	Longitud	OES horizontales según el ADG I
Sección superior	**Altura**	60 m
	Longitud del lado más corto	7 410 m
	Longitud del lado más largo desde el umbral o umbrales	5 350 m

Se dejó intencionalmente en blanco

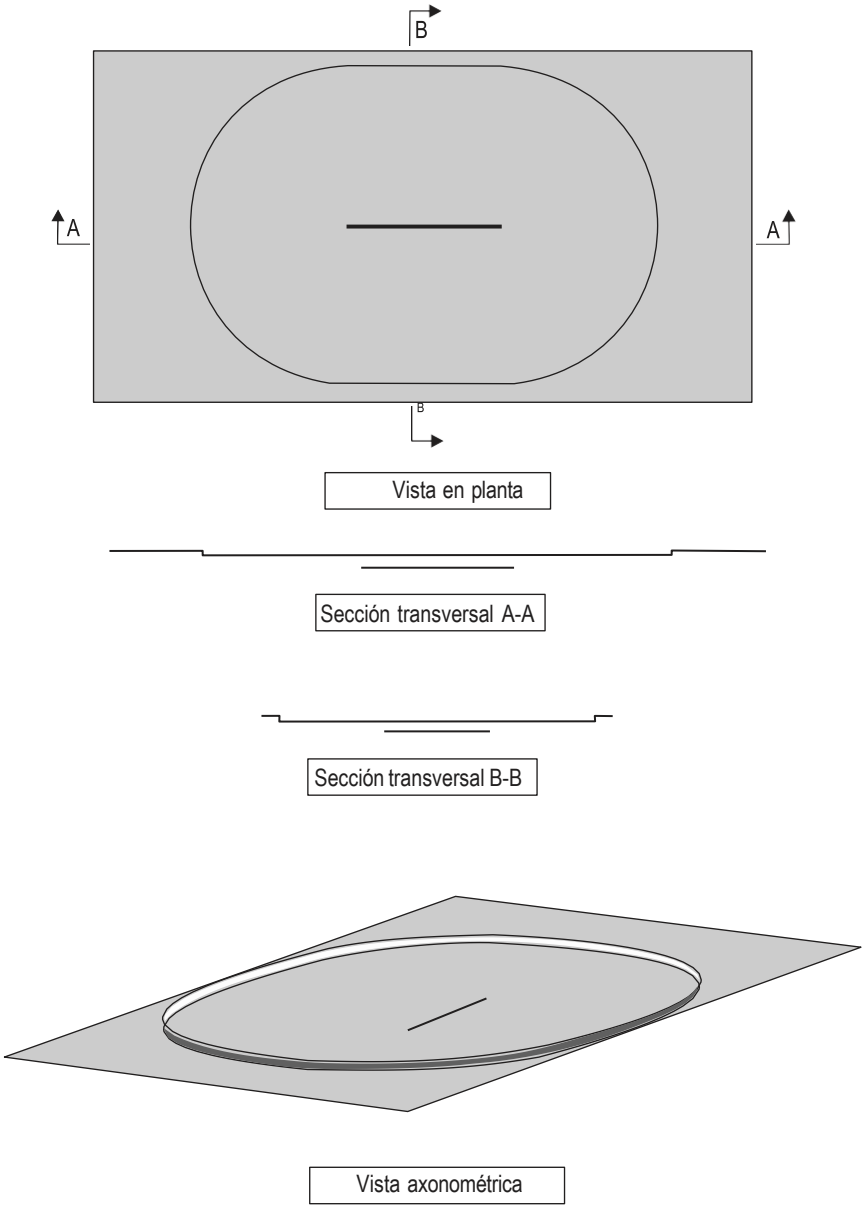


Figura 4-6. Superficie para las aproximaciones directas por instrumentos

4.3.4 Superficie para las aproximaciones de precisión

Nota.— La finalidad de la superficie para las aproximaciones de precisión consiste en establecer el volumen de espacio aéreo en el que los obstáculos pueden tener un impacto en los procedimientos comunes de aproximación directa de precisión (utilizando ILS o MLS, el sistema de aumentación basado en tierra (GBAS) o el sistema de aumentación basado en satélites (SBAS) (CAT I). El diseño de la superficie es acorde con las dimensiones de las superficies ILS básicas que figuran en los PANS-OPS (Doc 8168), Volumen II, Parte II, Sección I, Capítulo 1. Puede que sea necesario hacer ajustes de la superficie en caso de procedimientos de desplazamiento.

Origen OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Los espacios aéreos establecidos por la superficie horizontal y la superficie de aproximación directa por instrumentos no son pertinentes para proteger las aproximaciones de precisión, ya que los obstáculos situados más allá o por debajo de las dos superficies pueden afectar la accesibilidad de las pistas para este tipo de aproximación. Por esta razón, se necesita una superficie de evaluación de obstáculos para identificar aquellos que puedan afectar las aproximaciones de precisión. Esta superficie sirve para establecer el volumen de espacio aéreo en el que los obstáculos pueden tener un impacto en los procedimientos por instrumentos más comunes para las aproximaciones de precisión. Los PANS-OPS definen distintos tipos de aproximaciones de precisión: a) ILS y MLS (por instrumentos y por microondas); b) GLS (con el sistema de aumentación basado en tierra, GBAS); c) SBAS CAT I (con el sistema de aumentación satelital, SBAS). Las superficies ILS básicas especificadas en los PANS-OPS establecen un espacio aéreo adecuado para mantener la accesibilidad de la pista para las aproximaciones ILS, MLS, GLS (y SBAS CAT I). El uso de superficies ILS básicas es el método más sencillo mencionado en los PANS-OPS que se puede utilizar para calcular la altitud de franqueamiento de obstáculos (OCA/H). Dado que los criterios técnicos que definen las superficies ILS básicas están desarrollados en los PANS-OPS, la superficie de evaluación de obstáculos propuesta se diseña en consecuencia. La superficie cumplirá los criterios de franqueamiento de obstáculos, y por lo tanto servirá para generar la evaluación de los obstáculos que puedan afectar las operaciones de aproximación de precisión enumeradas anteriormente.

4.3.4.1 *Descripción.— Superficie para las aproximaciones de precisión*. Superficie compleja compuesta de:

a) un componente de aproximación que consiste en una superficie inclinada anterior al umbral;

b) un componente de aproximación frustrada que consiste en una superficie inclinada situada a una distancia determinada después del umbral;

c) componentes de transición que consisten en superficies complejas a la distancia especificada del eje de la pista y a lo largo del componente de aproximación y del componente de aproximación frustrada, de pendiente ascendente y hacia afuera; y

d) un componente más bajo determinado por una superficie rectangular dentro de los bordes interiores de los componentes anteriores.

Nota.— Los componentes de transición consisten en un par de superficies, situadas a ambos lados del eje de pista. Cada superficie de este par se llama componente de transición.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* La descripción precedente explica las diferentes superficies que se componen de las siguientes superficies ILS básicas (véanse los PANS-OPS, Volumen II, parte II, sección 1, capítulo 1, 1.4.7.2): a) la superficie de aproximación se convierte en el componente de aproximación; b) la superficie de aproximación frustrada se convierte en el componente de aproximación frustrada; c) las superficies de transición prolongadas se convierten en los componentes de transición; y d) la franja de pista se convierte en el componente inferior; Dado que los cuatro elementos precedentes componen la "superficie para aproximaciones de precisión", el término "superficie" que se usa para nombrarlos individualmente en los PANS-OPS no puede volver a utilizarse, por lo que se los denomina "componentes".

4.3.4.2 *Características.—* Los límites del componente de aproximación de la superficie para las aproximaciones de precisión deberían ser:

a) un borde interior de longitud especificada, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de pista y situado a una distancia determinada antes del umbral;

b) dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en un ángulo determinado respecto a la prolongación del eje de pista hasta una distancia especificada y que divergen uniformemente en otro ángulo determinado a partir de ahí a lo largo del resto del componente de aproximación; y

c) un borde exterior paralelo al borde interior.

4.3.4.3 La elevación del borde interior del componente de aproximación será igual a la del punto medio del umbral.

4.3.4.4 **Recomendación.—** *La pendiente del componente de aproximación debería medirse en el plano vertical que contenga el eje de la pista y su prolongación.*

4.3.4.5 *Características.—* Los límites del componente de aproximación frustrada de la superficie para las aproximaciones de precisión deberían ser:

a) un borde interior de longitud especificada, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de pista y situado a una distancia determinada después del umbral;

b) dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en un ángulo determinado respecto a la prolongación del eje de pista hasta una distancia especificada y que divergen uniformemente en otro ángulo determinado a partir de ahí a lo largo del resto del componente de aproximación frustrada; y

c) un borde exterior paralelo al borde interior.

4.3.4.6 La elevación del borde interior del componente de aproximación frustrada será igual a la del punto medio del umbral.

Nota.— En algunos casos, el borde interior del componente de aproximación frustrada puede estar por debajo de la elevación del punto medio del umbral, por ejemplo, cuando la pendiente de la pista es ascendente.

4.3.4.7 **Recomendación.—** *La pendiente del componente de aproximación frustrada debería medirse en el plano vertical que contenga el eje de la pista y su prolongación*.

4.3.4.8 *Características.—* Los límites del componente de transición de la superficie para las aproximaciones de precisión deberían ser:

a) un borde inferior que comienza en el borde del componente de aproximación en la elevación del borde superior y que se extiende siguiendo el borde del componente de aproximación hasta el borde interior del componente de aproximación y, desde allí, a lo largo de un eje que se extiende horizontalmente hasta el borde interior del componente de aproximación frustrada y, desde allí, se extiende a lo largo del componente de aproximación frustrada hasta el extremo de la franja; y

b) un borde superior situado a 300 m por encima de la elevación del umbral.

4.3.4.9 La elevación de un punto en el borde inferior del componente de transición será:

a) a lo largo del borde del componente de aproximación y del componente de aproximación frustrada — igual a la elevación de la superficie considerada en dicho punto; y

b) entre los bordes interiores del componente de aproximación y del componente de aproximación frustrada — igual a la elevación del punto medio del umbral.

Nota.— En algunos casos, el borde interior del componente de transición puede estar por debajo de la elevación del punto medio del umbral, por ejemplo, cuando la pendiente de la pista es ascendente.

4.3.4.10 **Recomendación.—** *La pendiente del componente de transición debería medirse en el plano vertical perpendicular al eje de pista y su prolongación.*

4.3.4.11 *Características.—* Los límites del componente más bajo de la superficie para las aproximaciones de precisión deberían ser:

a) dos lados más cortos correspondientes al borde interior del componente de aproximación y componente de aproximación frustrada; y

b) dos lados más largos correspondientes al borde interior de los componentes de transición.

4.3.4.12 La elevación de un punto en el componente más bajo será igual a la del punto medio del umbral.

Origen:	*Justificación*
OLSTF/24 ADOP/4	Para todos los componentes que constituyen la superficie de aproximación de precisión se especifican características (de ahí los párrafos 4.3.4.2, 4.3.4.5, 4.3.4.8 y 4.3.4.11).

Teniendo en cuenta la posible variación de las superficies, estas características no pueden ser una norma.

Las características de:

— el componente de aproximación en 4.3.4.2 y el componente de aproximación frustrada en 4.3.4.5 se inspiran en las características de la superficie de aproximación (en 4.2.1.2), ya que sus formas son muy similares;
— los componentes de transición de 4.3.4.8 se inspiran en los de las superficies de transición (véase 4.2.2.2); y
— se crean superficies inferiores para describir la superficie horizontal que se extiende entre los bordes interiores de los demás componentes.

El borde interior de todas las superficies está a la elevación del umbral.

La forma en que se miden las pendientes es una norma porque es necesario que la pendiente se mida de manera uniforme en todos los aeródromos para evitar errores en la construcción de las superficies y garantizar una evaluación adecuada de los obstáculos.

4.3.4.13 **Recomendación.—** *Las pendientes de los distintos componentes de la superficie para las pistas para aproximaciones de precisión no debería ser superior, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en la Tabla 4-14.*

Tabla 4-14. Dimensiones de la superficie para las aproximaciones de precisión

Grupo de diseño de aviones			**I a V**
Componente de aproximación		**Distancia desde el umbral**	60 m
		Longitud del borde interior	300 m
	1ª sección	**Longitud**	3 000 m
		Divergencia (a cada lado)	15 %
		Pendiente	2 %
	2ª sección	**Longitud**	9 600 m
		Divergencia (a cada lado)	15 %
		Pendiente	2,5 %
Componente de aproximación frustrada		**Distancia después del umbral**	900 m
		Longitud del borde interior	300 m
	1ª sección	**Longitud**	1 800 m
		Divergencia (a cada lado)	17,48 %
		Pendiente	2,5 %
	2ª sección	**Longitud**	10 200 m
		Divergencia (a cada lado)	25 %
		Pendiente	2,5 %
Componente de transición		**Pendiente**	14,3 %

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Las dimensiones de la tabla 4-12 se derivan directamente de las correspondientes a las superficies básicas de ILS (véanse los PANS-OPS, Volumen II, sección 1, capítulo 1, figura II-1-1-9).

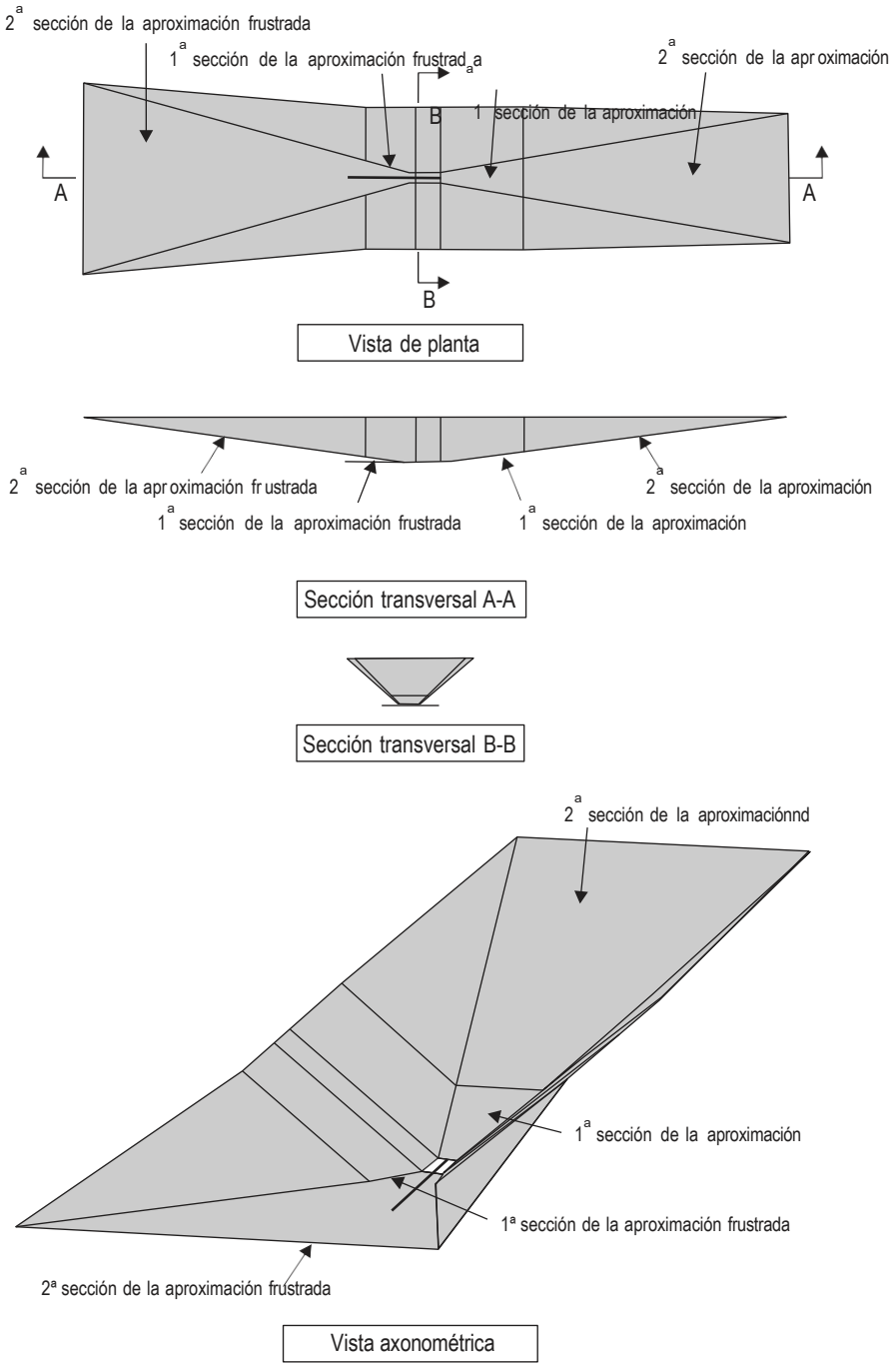


Figura 4-7. Superficie para las aproximaciones de precisión

4.3.5 Superficie de salida por instrumentos

Nota.— La finalidad de la superficie de salida por instrumentos consiste en establecer el volumen de espacio aéreo en el que los obstáculos pueden tener un impacto en las aeronaves que siguen un procedimiento de salidas omnidireccionales por instrumentos. El diseño de la superficie de salida por instrumentos en el despegue es acorde con las dimensiones que figuran en los PANS-OPS (Doc 8168, Volumen II, Parte I, Sección 3, Capítulo 4).

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* La superficie de ascenso en despegue establece el espacio aéreo necesario para la identificación de los obstáculos que puedan afectar los requisitos de franqueamiento de obstáculos previstos en el Anexo 6. Sin embargo, estos espacios despejados no son suficientes para permitir la promulgación de procedimientos por instrumentos, y los obstáculos situados por debajo o más allá de la superficie de ascenso de despegue podrían afectar la accesibilidad de las salidas por instrumentos. Por este motivo, es necesaria una superficie de evaluación de obstáculos para mantener la accesibilidad de la pista para las aeronaves que efectúan salidas por instrumentos. El espacio aéreo de la superficie de ascenso de despegue actual y el que se propone en 4.2.6 no se corresponden con los criterios de franqueamiento de obstáculos para los procedimientos de salida por instrumentos. Por lo tanto, los obstáculos que no se identifican estableciendo la superficie de ascenso en despegue pueden afectar los procedimientos de salida por instrumentos y deberían evaluarse. Además, la superficie de ascenso en despegue no garantiza la accesibilidad de estas operaciones de salida por instrumentos. Por esta razón, en las pistas destinadas a las salidas por instrumentos se necesita una superficie específica. Esta superficie establece el espacio aéreo en el que los obstáculos afectan los procedimientos de salida por instrumentos y debe ajustarse a los requisitos de franqueamiento de obstáculos para salidas por instrumentos especificados en los PANS-OPS, ya que ese es su objetivo. Para que la superficie sirva para todas las salidas, la superficie de salida por instrumentos se ajusta a los criterios para salidas omnidireccionales especificados en (PANS-OPS, Volumen II, parte 1, sección 3, capítulo 4).

4.3.5.1 *Descripción.— Superficie de salida por instrumentos.* Una superficie inclinada, a lo largo del eje de pista y su prolongación después del final de la distancia de despegue disponible.

4.3.5.2 *Características.—* Los límites de la superficie de salida por instrumentos deberían ser:

a) un borde interior de longitud especificada, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de pista y situado al final de la distancia de despegue disponible;

b) dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en un ángulo determinado respecto a la prolongación del eje de pista hasta una distancia especificada y que divergen uniformemente en otro ángulo determinado a partir de ahí a lo largo del resto de la superficie de salida por instrumentos; y

c) un borde exterior paralelo al borde interior.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* La descripción y las características se derivan de las de la superficie de ascenso de despegue actual. Sin embargo, el borde interior está situado al final de la TODA (o extremo de salida de la pista (DER)), siguiendo las especificaciones de la superficie de identificación de obstáculos (OIS) que figuran en los PANS-OPS (Doc 8168, Volumen II, parte I, sección 3, capítulo 4, 4.3.1): la "... OIS (...) se extiende desde 5 m (16 ft) por encima de la elevación del DER hasta el final del área de iniciación de viraje".

4.3.5.3 La elevación del borde interior será de 5 m por encima de la elevación del eje de pista y su prolongación al final de la distancia de despegue disponible.

4.3.5.4 La pendiente de la superficie de salida por instrumentos se medirá en el plano vertical que contenga el eje de la pista y su prolongación.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* La elevación del borde interior se hace coincidir con la del borde interior de la OIS especificado en los PANS-OPS (Doc 8168, Volumen II, parte I, sección 3, capítulo 4, 4.3.1). La superficie de salida por instrumentos se corresponde con la OIS descrita en los PANS-OPS, que es simétrica respecto al plano vertical que contiene el eje de la pista y su prolongación (Doc 8168, Volumen II, parte I, sección 3, capítulo 4, figura I-3-4-1). Por lo tanto, la pendiente debe medirse en este plano vertical. Esta disposición se incluye para mantener la uniformidad al medir la pendiente, de modo que puedan identificarse y evaluarse los obstáculos pertinentes.

4.3.5.5 **Recomendación.—** *La pendiente de la superficie de salida por instrumentos no debería ser superior, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en la Tabla 4-15.*

Tabla 4-15. Dimensiones de la superficie de salida por instrumentos

	Grupo de diseño de aviones	**I a V**
	Longitud del borde interior	300 m
	Pendiente	2,5 %
Primera sección	**Longitud**	3 500 m
	Divergencia	26,8 %
Segunda sección	**Longitud**	8 300 m
	Divergencia	57,8 %

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* <u>Longitud del borde interior, pendiente, longitud de la primera sección y divergencias en la primera y segunda secciones</u> Las dimensiones establecidas en la tabla 4-15 se trasladan directamente de las especificaciones de los PANS-OPS, Volumen II, parte I, sección 3, capítulo 4, 4.3.1 y figura I-3-4-1. <u>Longitud de la sección</u> La longitud de la segunda sección se determina de modo que la superficie alcance una altura de 300 m, en consonancia con la altura actual de la superficie de ascenso de despegue.

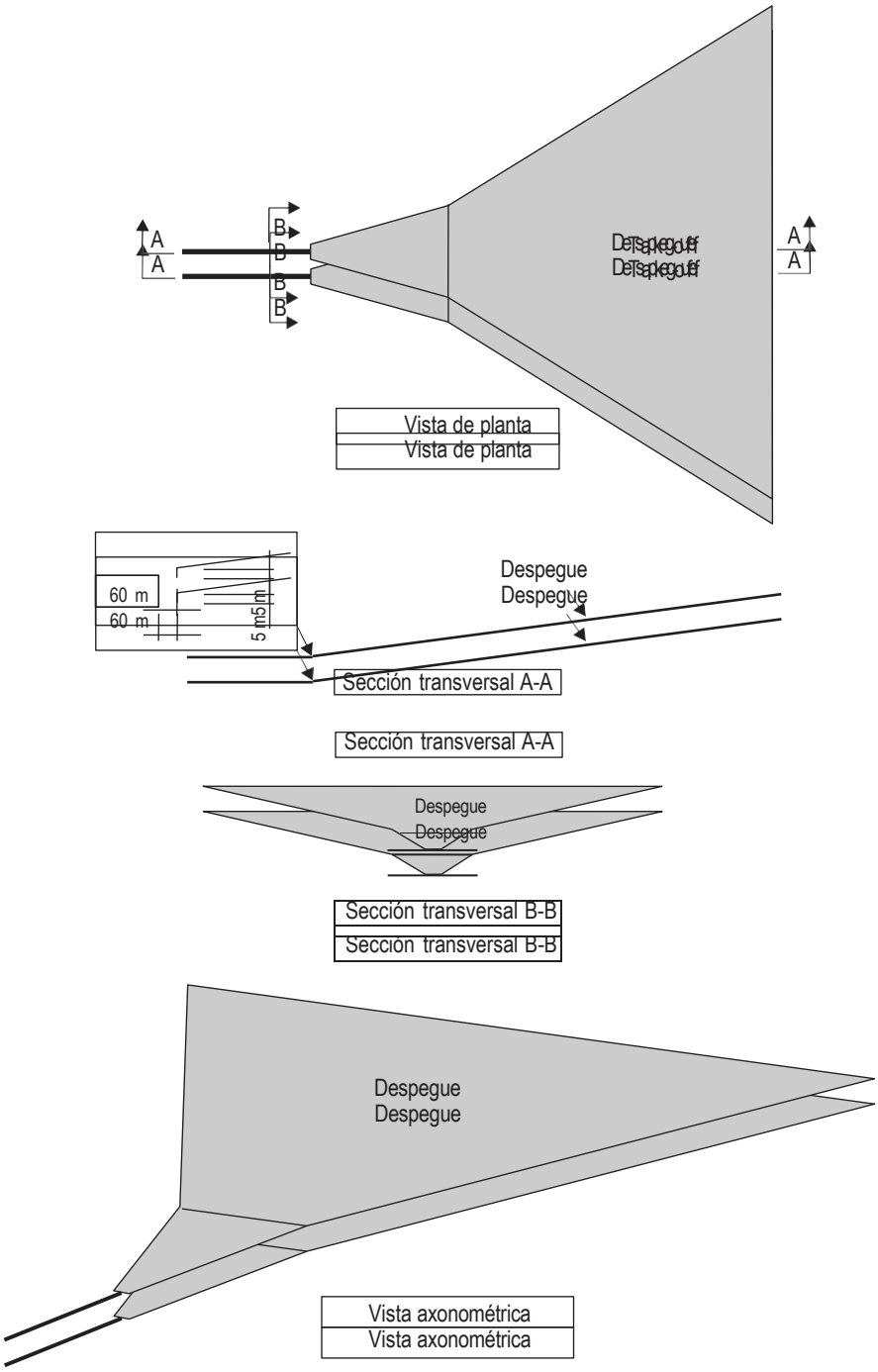


Figura4-8. Superficie de salida por instrumentos

4.3.6 Superficies específicas de evaluación de obstáculos

4.3.6.1 **Recomendación.—** *Deberían establecerse superficies específicas de evaluación de obstáculos de modo que las superficies de evaluación de obstáculos descritas en 4.3.2 a 4.3.5 no establezcan el volumen de espacio aéreo necesario para la identificación y evaluación de los obstáculos que puedan tener un impacto en las operaciones de aeronaves.*

Nota.— En los Procedimientos para los servicios de navegación aérea - Aeródromos *(Doc 9981), Parte II, Capítulo 10, figuran especificaciones acerca del diseño de una superficie de evaluación de obstáculos específica.*

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Las superficies propuestas en 4.3.2 a 4.3.5 están diseñadas para establecer el espacio aéreo necesario para identificar los obstáculos que pueden tener un impacto en las operaciones típicas. Sin embargo, es posible que estas superficies o sus variaciones no consideren otras operaciones. En tal caso, puede suceder que haya obstáculos que inciden en las operaciones consideradas que las superficies anteriores no identifiquen, evalúen y limiten, lo que afectaría la accesibilidad de estas operaciones. Por consiguiente, para establecer este espacio aéreo son necesarias superficies específicas de evaluación de obstáculos, y los Estados deberían disponer que se diseñen e implementen. Estas superficies específicas de evaluación de obstáculos pueden tener cualquier forma y dimensiones que no sean los especificados en el Anexo 14, Volumen I, pero en todo caso deben cumplir los criterios de franqueamiento de obstáculos de las operaciones previstas.

4.4 Requisitos de limitación de obstáculos

5. ***Superficie de aproximación interna, superficies de transición interna y superficie de aterrizaje interrum-* pido**

4.4.1 No se permitirán objetos fijos por encima de la superficie de aproximación interna, las superficies de transición interna y la superficie de aterrizaje interrumpido ni de la superficie compleja que se extiende entre los bordes inferiores de las superficies de transición interna. Se permiten las ayudas visuales requeridas para fines de navegación aérea o los objetos requeridos para fines de seguridad operacional de las aeronaves y que deben proyectarse en el espacio aéreo por encima de la superficie de aproximación interna, las superficies de transición interna y la superficie de aterrizaje interrumpido o de esa compleja superficie que se extiende entre los bordes inferiores de las superficies de transición interna.

Nota.— En el Manual de Servicios de Aeropuertos *(Doc 9137), Parte 6 –* Limitación de obstáculos *figuran especificaciones acerca de los objetos requeridos para fines de seguridad operacional de las aeronaves. Ejemplos de esos objetos pueden ser los sistemas de parada, los cables de parada, los lechos de detención, los sistemas de detección de FOD o los equipos para los peligros que representa la fauna silvestre.*

4.4.2 Las ayudas visuales requeridas para fines de navegación aérea o los objetos fijos requeridos para fines de seguridad operacional de las aeronaves y que se proyectan en el espacio aéreo por encima de la superficie de aproximación interna, las superficies de transición interna y la superficie de aterrizaje interrumpido o esa compleja superficie que se extiende entre los bordes inferiores de las superficies de transición interna serán frangibles y estarán montadas tan bajo como sea posible.

4.4.3 No se permitirán objetos móviles sobre la superficie de aproximación interna, las superficies de transición interna y la superficie de aterrizaje interrumpido ni sobre esa compleja superficie que se extiende entre los bordes inferiores de las superficies de transición interna durante la utilización de la pista para aterrizajes.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Con referencia a 4.4.2, los requisitos de limitación de obstáculos comienzan con las superficies que están más cerca de la pista, donde las limitaciones de obstáculos tienen que ser más estrictas. El propósito de las superficies internas de aproximación, de transición y de aterrizaje interrumpido es limitar los objetos móviles y los objetos fijos para mantener las condiciones de seguridad de las maniobras de mtor y al aire y los aterrizajes frustrados y armonizar la limitación de los objetos móviles. Con arreglo a lo previsto en el Anexo 14, Volumen I, capítulo 4, 4.2.18, idealmente ningún objeto fijo debería penetrar en estas superficies, teniendo en cuenta que estan muy cerca de la pista. Sin embargo, algunos objetos están erigidos sobre la franja ("equipos o instalaciones necesarios para la navegación aérea o para la seguridad de la aeronave", véase el capítulo 9, 9.9.4) y pueden infringir estas superficies. Para la mayor precisión posible sobre los objetos que pueden infringir la superficie considerada: e) en lugar de hacer referencia a "equipos e instalaciones" que no se especifican, se prefiere el término objetos; y f) considerando que "la finalidad de la superficie de transición interna es servir de superficie limitadora de obstáculos para las ayudas a la navegación [...]" (véase la nota actual sobre la intención de la superficie de transición interna), los objetos que resultan aceptables se especifican como "ayudas visuales requeridas para fines de navegación aérea o los objetos fijos requeridos para fines de seguridad operacional de las aeronaves ". En cuanto a 4.4.2, cuando las "ayudas visuales requeridas para fines de navegación aérea o los objetos requeridos para fines de seguridad operacional de las aeronaves" infringen las superficies internas de aproximación y de transición, se considera que deben cumplir los requisitos de frangibilidad y estar instalados lo más bajo posible (de acuerdo con los actuales 4.2.18 y 9.9.5.b)). Por último, 4.4.3 dispone que los objetos móviles no infrinjan la superficie interna de aproximación, las superficies internas de transición y las superficies de aterrizaje interrumpido con arreglo al texto actual de 4.2.18.

6. ***Superficie de aproximación, superficie de ascenso en el despegue y superficies de transición***

4.4.4 No se permitirán objetos nuevos ni la ampliación de los existentes por encima de la superficie de aproximación, la superficie de ascenso en el despegue y las superficies de transición ni de la superficie compleja que se extiende entre los bordes inferiores de las superficies de transición. Se permiten el equipo y las instalaciones requeridos para fines de navegación aérea o de seguridad operacional de las aeronaves, que deben proyectarse en el espacio aéreo por encima de la superficie de aproximación, la superficie de ascenso en el despegue y las superficies de transición o de esa compleja superficie que se extiende entre los bordes inferiores de las superficies de transición.

4.4.5 El equipo y las instalaciones requeridos para fines de navegación aérea o de seguridad operacional de las aeronaves, que deben proyectarse en el espacio aéreo por encima de la superficie de aproximación, la superficie de aproximación, la superficie de ascenso en el despegue y las superficies de transición o de esa compleja superficie que se extiende entre los bordes inferiores de las superficies de transición, serán frangibles y estarán montados tan bajo como sea posible.

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Los requisitos relativos a los obstáculos continúan con los vinculados a la superficie de aproximación, la superficie de ascenso en despegue y la superficie de transición. En el espacio aéreo situado por encima de estas superficies, se entiende que se ejecutan operaciones de aproximación, despegue y viraje que no se toparán con objetos fijos. Por esta razón, está prohibida la prolongación de objetos existentes y la introducción de nuevos objetos fijos. Este requisito se corresponde con los actuales 4.2.3, 4.2.10 y 4.2.19. Sin embargo, es necesario tener en cuenta los "equipos o instalaciones necesarios para la navegación aérea o para la seguridad de las aeronaves", que se mencionan en el capítulo 9, 9.9 del Anexo 14, Volumen I, de ahí que se hayan incluido las nuevas disposiciones 4.4.4 y 4.4.5.

4.4.6 **Recomendación.**— *Los obstáculos existentes por encima de la superficie de aproximación, la superficie de ascenso en el despegue y las superficies de transición o de esa compleja superficie que se extiende entre los bordes inferiores de las superficies de transición deberían eliminarse en la medida de lo posible.*

4.4.7 Los Estados se asegurarán de que el terreno y/o los obstáculos existentes que no pueden eliminarse y penetran en la superficie de aproximación, la superficie de ascenso en el despegue y las superficies de transición o en esa compleja superficie que se extiende entre los bordes inferiores de las superficies de transición, solo se permitan cuando se determine, tras un estudio aeronáutico, que los obstáculos no comprometen la seguridad operacional ni afectan de modo importante a la regularidad de las operaciones de aviones.

Nota.— En los Procedimientos para los servicios de navegación aérea - Aeródromos *(Doc 9981), Parte II, Capítulo 10, figuran especificaciones detalladas acerca del estudio aeronáutico.*

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* El objetivo de las superficies despejadas de obstáculos es proporcionar un volumen de espacio aéreo sin obstáculos. Sin embargo, en determinados entornos con obstáculos, los objetos y el terreno pueden estar penetrando en el sector despejado de obstáculos (OFS) propuesto. La eliminación de estas infracciones es necesaria para garantizar la ausencia de obstáculos por encima de la OFS. Sin embargo, puede suceder que no sea práctico o permitido por ley eliminar el terreno y los obstáculos existentes, por lo que 4.4.6 sólo puede ser una recomendación. Cuando no sea factible eliminar los obstáculos existentes y el terreno que penetran en la OFS, será necesario realizar un estudio aeronáutico para evaluar el impacto de las penetraciones en las operaciones y determinar las posibles mitigaciones. Por lo tanto, este requisito se propone como norma en 4.4.7. Esto es necesario para garantizar que se considere debidamente el impacto de los obstáculos y el terreno existentes en las operaciones.

7. ***Superficies de evaluación de obstáculos***

4.4.8 Los Estados se asegurarán de que los obstáculos que penetran en las superficies de evaluación de obstáculos solo se permitan cuando se determine, tras un estudio aeronáutico, que los obstáculos no comprometen la seguridad operacional ni afectan de modo importante a la regularidad de las operaciones existentes y previstas de los aviones.

Nota.— En los Procedimientos para los servicios de navegación aérea - Aeródromos *(Doc 9981), Parte II, Capítulo 10, figuran especificaciones detalladas acerca del estudio aeronáutico.*

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Las superficies de evaluación de obstáculos fueron concebidas para hacer que se evalúen los obstáculos que las penetran. Por consiguiente, se realizará un estudio aeronáutico cuando un obstáculo infrinja una superficie de evaluación de obstáculos a fin de evaluar el impacto del obstáculo en las operaciones existentes y previstas en el aeródromo. El estudio también debería evaluar las posibles medidas paliativas. El resultado del estudio servirá de base para determinar la aceptabilidad del obstáculo considerado. Los obstáculos no deben afectar la seguridad operacional y regularidad de las operaciones en el aeródromo.

4.5 Requisitos de las superficies limitadoras de obstáculos

Nota 1.— Los requisitos relativos a las superficies despejadas de obstáculos se determinan en función de la utilización prevista de la pista (despegue o aterrizaje y tipo de aproximación) y se han de aplicar cuando la pista se utilice de ese modo.

Nota 2.— Los requisitos relativos a las superficies de evaluación de obstáculos se determinan en función de la utilización prevista y/o las operaciones previstas en la pista. Cuando distintas superficies de evaluación de obstáculos se superponen, debe considerarse que cada una de ellas cumple funciones específicas.

4.5.1 Superficies despejadas de obstáculos:

4.5.1.1 En las pistas de vuelo visual o para aproximaciones que no son de precisión se establecerán las siguientes superficies despejadas de obstáculos:

a) superficie de aproximación;

b) superficies de transición;

c) superficie de aproximación interna; y

d) superficies de transición interna.

4.5.1.2 Respecto a las pistas para aproximaciones de precisión se establecerán las siguientes superficies despejadas de obstáculos:

a) superficie de aproximación;

b) superficies de transición;

c) superficie de aproximación interna;

d) superficies de transición interna; y

e) superficie de aterrizaje interrumpido.

4.5.1.3 Se establecerá la superficie de ascenso en el despegue cuando la pista esté destinada a despegue.

4.5.2 Superficies de evaluación de obstáculos:

4.5.2.1 **Recomendación**.— *Deberían establecerse las siguientes superficies de evaluación de obstáculos:*

a) *en el caso de una aproximación en circuito — la superficie horizontal;*

b) *en el caso de aproximaciones directas por instrumentos que no sean de precisión, cuando la superficie horizontal no esté establecida — la superficie para aproximaciones directas por instrumentos;*

c) *en el caso de un procedimiento de aproximación directa de precisión — la superficie para las aproximaciones de precisión; y*

d) *en el caso de un procedimiento de salidas por instrumentos — la superficie de salida por instrumentos.*

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Esto es similar a las disposiciones vigentes del Anexo 14, Volumen I, capítulo 4. Sin embargo, se mencionan claramente los requisitos de establecer sectores despejados de obstáculos específicamente para las pistas de vuelo visual, de no precisión y de precisión. Del mismo modo, se incluye como recomendación el requisito de establecer superficies de evaluación de obstáculos en función de los procedimientos de aproximación y salida del aeródromo.

4.6 Objetos fuera de las superficies despejadas de obstáculos y las superficies de evaluación de obstáculos

4.6.1 **Recomendación**.— *En las áreas distintas de las reguladas por las superficies limitadoras de obstáculos deberían considerarse como obstáculos por lo menos los objetos que se eleven hasta una altura de 100 m o más sobre el terreno, a no ser que un estudio aeronáutico demuestre que no constituyen ningún peligro para las operaciones de aviones previstas.*

Origen: OLSTF/24 ADOP/4	*Justificación* Los procedimientos realizados según las reglas de vuelo por instrumentos están protegidos por superficies especificadas de acuerdo con los criterios de los PANS-OPS. La extensión de estas superficies es grande.

Por ejemplo, las altitudes mínimas de sector proporcionan protección dentro de las 30 NM (incluido el tope de protección) del punto significativo vinculado al procedimiento de aproximación del aeródromo; igualmente, las zonas de protección para las salidas y llegadas normalizadas por instrumentos (SID y STAR) también son de gran tamaño. Además, se han establecido varias limitaciones de altitud para mantener las condiciones de seguridad de la fase de vuelo en ruta lejos de los aeródromos. Por ejemplo, altitud mínima de área, altura de franqueamiento de obstáculos para guía vectorial radar u otros. Debido a ello, los objetos situados fuera de las superficies despejadas de obstáculos y de las superficies de evaluación de obstáculos pueden afectar las operaciones.

Como forma de gestionar los riesgos para la seguridad operacional que plantean los aeródromos, los Estados deberían establecer una *altura de control de obstáculos* en cualquier lugar de su territorio. Además, una altura de 100 m se corresponde con los requisitos de publicación de obstáculos en el Área 1 que figuran en el Anexo 15 — *Servicios de información aeronáutica* y los requisitos del Anexo 2 — *Reglamento del aire.*

Fin del texto nuevo.

PROPUESTA INICIAL 3

Examen de la clave de referencia de aeródromo (ARC) como método de diseño y parámetro rector

CAPÍTULO 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

3.4 Franjas de pista

8. ***Anchura de las franjas de pista***

Origen: ADWG/20, AR-CTF/10 y reuniones especiales sobre la base de datos de desviaciones de pista, ADOP/4	*Justificación* Propuesta de reducción de la anchura de media franja para las pistas de vuelo visual de clave 3 (NINST) de 75 m a 55 m (párrafo 3.4.5) con los consiguientes cambios en la nivelación (3.4.9), los requisitos de resistencia (3.4.18) y las tablas 3-1, 3-2 y 4-1. Para determinar las zonas de seguridad y los requisitos mínimos relacionados con las pistas de aterrizaje y despegue, el Equipo Especial sobre Claves de Referencia de Aeródromo (ARCTF) recolectó una base de datos considerable con información sobre desviaciones laterales que contiene un total de 5 684 casos durante un período de 24 años, de 1995 a 2018. Observando los casos reales de incidentes en pistas NINST (4 663), los índices de captura resultantes con el valor propuesto de 55 m para pistas de vuelo visual en las que el número de clave es 3 (82,5 %) es superior al índice promedio de captura global actual (82,0 %). Un análisis detallado de lo que se pretende reducir (es decir, las pistas NINST en las que el número de clave es 3 con anchura de media franja entre 55 m y 75 m y

	longitud de campo de referencia del avión (ARFL) 2, 3 o 4) demuestra que en los seis casos no ha habido víctimas mortales ni heridos. Sin embargo, hubo algunos casos de aeronaves con clave 3 o 4 utilizando pista NINST con número de clave 2 que podrían haber sido capturadas en la anchura de media franja de 55 m propuesta. En la ficha de trabajo ADOP.005.004, se encargó al ARCTF hacer un examen y formular disposiciones para las pistas NINST. Si del examen surgía que algunas normas y métodos recomendados (SARPS) son demasiado conservadores, sería indicación de un problema de eficiencia y capacidad por resolver. La enmienda propuesta refleja con mayor precisión la anchura de franja requerida en relación con la longitud de campo de referencia del avión, y eliminará la discrepancia geométrica entre las anchuras de las franjas de pista en el caso de las pistas NINST. La propuesta permite a algunos aeródromos de clave 2 que actualmente no pueden cumplir el requisito de 75 m de anchura de media franja de pista para clave 3 cumplir los criterios generales de seguridad más exigentes (más anchura de franja, dimensiones del área de seguridad de extremo de pista, requisito de ayudas visuales) para condiciones de pista NINST de clave 3. En la práctica, esto significaría que los aeródromos que actualmente ofrecen, por ejemplo, una anchura de media franja de 55 m, pasarían a la clasificación de clave 2 (de acuerdo con los requisitos actuales del párrafo 3.4.5 del Anexo 14, Volumen I). Contar con un nuevo valor intermedio entre 40 m y 75 m permitiría a algunos aeródromos de clave 2 que tienen la posibilidad de proporcionar una franja de más de 40 m, pero que no pueden alcanzar la anchura de franja exigida actualmente de 75 m, clasificarse en clave 3 aplicando el valor propuesto de 55 m, y en consecuencia lograr un nivel de seguridad superior. Como en el caso de las pistas NINST, no hay diferencia entre la parte nivelada y la no nivelada de la franja de la pista.

3.4.5 **Recomendación.—** *Toda franja que comprenda una pista de vuelo visual debería extenderse a cada lado del eje de la pista y de su prolongación a lo largo de la franja, hasta una distancia de por lo menos:*

— *75 m cuando el número de clave sea ~~3 o~~ 4;*

— *55 m cuando el número de clave sea 3;*

— *40 m cuando el número de clave sea 2; y*

— *30 m cuando el número de clave sea 1.*

9. ***Nivelación de las franjas de pista***

3.4.9 **Recomendación.—** *La parte de una franja de una pista de vuelo visual debería proveer, hasta una distancia de por lo menos:*

— *75 m cuando el número de clave sea ~~3 o~~ 4;*

— *55 m cuando el número de clave sea 3;*

— *40 m cuando el número de clave sea 2; y*

— *30 m cuando el número de clave sea 1;*

desde el eje de la pista y de su prolongación, un área nivelada destinada a los aviones para los que está prevista la pista, en el caso de que un avión se salga de la misma.

10. ***Resistencia de las franjas de pista***

3.4.18 **Recomendación.—** *La parte de una franja que contenga una pista de vuelo visual debería prepararse o construirse hasta una distancia de por lo menos:*

— *75 m cuando el número de clave sea ~~3 o~~ 4;*

— *55 m cuando el número de clave sea 3;*

— *40 m cuando el número de clave sea 2; y*

— *30 m cuando el número de clave sea 1;*

del eje de la pista y de su prolongación, de manera que se reduzcan al mínimo los peligros provenientes de la diferencia de las cargas admisibles, respecto a los aviones para los que está prevista la pista, en el caso de que un avión se salga de la misma.

Tabla 3-1. Distancias mínimas de separación de las calles de rodaje

Letra de clave	Distancia entre el eje de una calle de rodaje y el eje de una pista (metros) — Pistas de vuelo por instrumentos Número de clave 1	2	3	4	Pistas de vuelo visual Número de clave 1	2	3	4	Distancia entre el eje de una calle de rodaje y el eje de otra calle de rodaje (metros)	Distancia entre el eje de una calle de rodaje que no sea calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves y un objeto (metros)	Distancia entre el eje de una calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves y el eje de otra calle de acceso (metros)	Distancia entre el eje de la calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves y un objeto (metros)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
A	77,5	77,5	–	–	37,5	47,5	–	–	23	15,5	19,5	12
B	82	82	152	–	42	52	~~87~~ 67	–	32	20	28,5	16,5
C	88	88	158	158	48	58	~~93~~ 73	93	44	26	40,5	22,5
D	–	–	166	166	–	–	~~101~~ 81	101	63	37	59,5	33,5
E	–	–	172,5	172,5	–	–	~~107,5~~ 87,5	107,5	76	43,5	72,5	40
F	–	–	180	180	–	–	~~115~~ 95	115	91	51	87,5	47,5

Origen:	*Justificación*
ADWG/20, AR-CTF/10 y reuniones especiales sobre la base de datos de desviaciones de pista, ADOP/4	Los valores de las distancias mínimas de separación de las calles de rodaje de la tabla 3-1 se han calculado en función de la anchura de la franja de la pista y la mitad de la envergadura de ala de la aeronave correspondiente en una calle de rodaje paralela. Los valores de la columna 8 se han reducido en la tabla 3-2 utilizando una anchura de media franja de 55 m en lugar de 75 m.

. . .

Tabla 3-2. Distancias mínimas entre el eje de la pista y un apartadero de espera, un punto de espera de la pista o punto de espera en la vía de vehículos

	Número de clave			
Tipo de pista	1	2	3	4
Aproximación visual	30 m	40 m	~~75m~~ 55 m	75 m
Aproximación que no es de precisión	40 m	40 m	75 m	75 m
Aproximación de precisión de Categoría I	60 m[b]	60 m[b]	90 m[a,b]	90 m[a,b]
Aproximación de precisión de Categorías II y III	—	—	90 m[a,b]	90 m[a,b]
Pista de despegue	30 m	40 m	~~75m~~ 55 m	75 m

. . .

Origen: ADWG/20, AR-CTF/10 y reuniones especiales sobre la base de datos de desviaciones de pista, ADOP/4	*Justificación* Los valores de distancia mínima desde el eje de la pista a un apartadero de espera, punto de espera en pista o punto de espera en calle dados en la tabla 3-2 son, en el caso de una pista visual y una pista de despegue, idénticos a la anchura de la franja de pista correspondiente.

. . .

3.11 Franjas de las calles de rodaje

11. ***Nivelación de las franjas de las calles de rodaje***

3.11.4 **Recomendación.—** *La parte central de una franja de calle de rodaje debería proporcionar una zona nivelada a una distancia del eje de la calle de rodaje no inferior a la indicada en la siguiente tabulación:*

— *10.25 m cuando la OMGWS sea de hasta 4,5 m (exclusive);*

— *11 m cuando la OMGWS sea desde 4,5 m hasta 6 m (exclusive);*

— *12,50 m cuando la OMGWS sea desde 6 m hasta 9 m (exclusive);*

— *~~18,50~~ 17 m cuando la OMGWS sea desde 9 m hasta 15 m (exclusive), cuando la letra de clave sea D;*

— *19 m cuando la OMGWS sea de 9 m hasta 15 m (exclusive), cuando la letra de clave sea E; y*

— *22 m cuando la OMGWS sea de 9 m hasta 15 m (exclusive), cuando la clave de letra sea F.*

Nota.— En el Manual de diseño de aeródromos *(Doc 9157), Parte 2, se proporciona orientación sobre la anchura de la parte nivelada de las calles de rodaje.*

Origen: ADWG/18 ADOP/WG/5 ADOP/4	*Justificación* Corrección propuesta de la anchura de la parte nivelada de la franja de la calle de rodaje de clave D: La octava edición del Anexo 14, Volumen I, enmienda 14, establece que la parte nivelada de las franjas de las calles de rodaje (párrafo 3.11.4, medias anchuras) tiene un valor igual a la mitad de las anchuras de "calle de rodaje más margen" (párrafo 3.10.1, anchuras completas): ½ (anchura de la calle de rodaje + anchura del margen) Con esta fórmula, la anchura de "calle de rodaje más margen" para las calles de rodaje con anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal de 9 m hasta 15 m exclusive, en las que la letra de clave es D es igual a 34 m, lo que da como resultado una parte nivelada de la anchura de la franja de la calle de rodaje de la mitad de 34 m, es decir, 17 m y no 18,5 m como se indica en la enmienda 14.

CAPÍTULO 4. RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS

Aplicable hasta el 22 de noviembre de 2028

Nota 1.— La finalidad de las especificaciones del presente capítulo es definir el espacio aéreo que debe mantenerse libre de obstáculos alrededor de los aeródromos para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de aviones previstas y evitar que los aeródromos queden inutilizados por la multiplicidad de obstáculos en sus alrededores. Esto se logra mediante una serie de superficies limitadoras de obstáculos que marcan los límites hasta donde los objetos pueden proyectarse en el espacio aéreo.

Table 4-1. Dimensiones y pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos — Pistas para aproximaciones

PISTAS PARA APROXIMACIONES

	CLASIFICACIÓN DE LAS PISTAS									
	Aproximación visual Número de clave				Aproximación que no sea de precisión Número de clave			Aproximación de precisión I Número de clave		Aproximación de precisión II o III Número de clave
Superficies y dimensiones[a]	1	2	3	4	1,2	3	4	1,2	3,4	3,4
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
CÓNICA										
Pendiente	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Altura	35 m	55 m	75 m	100 m	60 m	75 m	100 m	60 m	100 m	100 m
HORIZONTAL INTERNA										
Altura	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m
Radio	2 000 m	2 500 m	4 000 m	4 000 m	3 500 m	4 000 m	4 000 m	3 500 m	4 000 m	4 000 m
APROXIMACIÓN INTERNA										
Anchura	—	—	—	—	—	—	—	90 m	120 m[e]	120 m[e]
Distancia desde el umbral	—	—	—	—	—	—	—	60 m	60 m	60 m
Longitud	—	—	—	—	—	—	—	900 m	900 m	900 m
Pendiente								2,5%	2%	2%
APROXIMACIÓN										
Longitud del borde interior	60 m	80 m	~~150~~ 110m	150 m	140 m	280 m	280 m	140 m	280 m	280 m
Distancia desde el umbral	30 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Divergencia (a cada lado)	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Primera sección										
Longitud	1 600 m	2 500 m	3 000 m	3 000 m	2 500 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m
Pendiente	5%	4%	3,33%	2,5%	3,33%	2%	2%	2,5%	2%	2%
Segunda sección										
Longitud	—	—	—	—	—	3 600 m[b]	3 600 m[b]	12 000 m	3 600 m[b]	3 600 m[b]
Pendiente	—	—	—	—	—	2,5%	2,5%	3%	2,5%	2,5%
Sección horizontal										
Longitud	—	—	—	—	—	8 400 m[b]	8 400 m[b]	—	8 400 m[b]	8 400 m[b]
Longitud total	—	—	—	—	—	15 000 m	15 000 m	15 000 m	15 000 m	15 000 m
DE TRANSICIÓN										
Pendiente	20%	20%	14,3%	14,3%	20%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%
DE TRANSICIÓN										
Pendiente	—	—	—	—	—	—	—	40%	33,3%	33,3%

	CLASIFICACIÓN DE LAS PISTAS									
SUPERFICIE DE ATERRIZAJE INTERRUMPIDO										
Longitud del borde interior	—	—	—	—	—	—	—	90 m	120 m[e]	120 m[e]
Distancia desde el umbral	—	—	—	—	—	—	—	c	1 800 m[d]	1 800 m[d]
Divergencia (a cada lado)	—	—	—	—	—	—	—	10%	10%	10%
Pendiente	—	—	—	—	—	—	—	4%	3,33%	3,33%

Origen: ADWG/20 ADWG/19 OLS-TF ADOP/4	*Justificación* Como consecuencia de la anchura de media franja propuesta para la pista NINST de clave 3 en el Anexo 14, Volumen I, 3.4.5, se revisa el valor actual de la tabla 4-1 para la longitud del borde interior (columna 4) para que concuerde con el cambio propuesto. La tabla 4-1 dejará de existir cuando las nuevas disposiciones del capítulo 4 de la propuesta inicial 2 entren en vigor en 2028.

PROPUESTA INICIAL 4

Disposiciones internacionales relativas a los servicios de escala en los aeródromos

CAPÍTULO 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

3.13 Plataformas

12. ***Generalidades***

3.13.1 **Recomendación.—** *Deberían proveerse plataformas donde sean necesarias para que el embarque y desembarque de pasajeras/os, carga o correo, así como las operaciones de servicio a las aeronaves puedan hacerse sin obstaculizar el tránsito del aeródromo.*

3.13.2 **Recomendación.—** *El diseño de las plataformas debería tener en cuenta criterios para la realización de los servicios de escala en condiciones de seguridad, incluidos:*

a) un espacio suficiente entre puestos de estacionamiento de aeronaves para que el personal y el equipo puedan moverse de manera segura y eficiente;

b) señales y letreros de plataforma apropiados e iluminación de plataforma con proyectores adecuada;

c) zonas adecuadas de concentración y almacenamiento del equipo auxiliar de tierra (GSE);

d) ubicación de los servicios fijos en tierra;

e) zonas de almacenamiento para dispositivos de carga unitarizada (ULD);

f) rutas adecuadas de acceso y salida para los vehículos de combustible, GSE y emergencia;

g) rutas de acceso y salida claramente delimitadas y visibles para público pasajero;

h) tecnologías nuevas (puntos de recarga eléctrica, vehículos autónomos, etc.);

i) evitar la parte trasera de las calles de servicio de los puestos de estacionamiento de aeronave, siempre que sea posible; y

j) medidas adecuadas para proteger a las personas, equipos e infraestructura del chorro de los motores y del torbellino de las hélices.

Nota .— En el Manual de diseño de aeródromos *(Doc 9157), Parte 4 —* Ayudas visuales*, y el* Manual de planificación de aeropuertos *(Doc 9184), Parte 1 —* Planificación general *figura orientación adicional sobre el diseño y las señales de la plataforma.*

13. *Extensión de las plataformas*

3.13.~~2~~3 **Recomendación.—** *El área total de las plataformas debería ser suficiente para permitir el movimiento seguro y rápido del tránsito de aeródromo en los períodos de densidad máxima prevista.*

14. *Resistencia de las plataformas*

3.13.~~3~~4 **Recomendación.—** *Toda parte de la plataforma debería poder soportar el tránsito de las aeronaves que hayan de utilizarla, teniendo en cuenta que algunas porciones de la plataforma estarán sometidas a mayor intensidad de tránsito y mayores esfuerzos que la pista como resultado del movimiento lento o situación estacionaria de las aeronaves.*

15. *Pendientes de las plataformas*

3.13.~~4~~5 **Recomendación**.— *Las pendientes de una plataforma, comprendidas las de una calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronaves, deberían ser suficientes para impedir la acumulación de agua en la superficie, pero sus valores deberían mantenerse lo más bajos que permitan los requisitos de drenaje.*

3.13.~~5~~6 **Recomendación**.— *En un puesto de estacionamiento de aeronaves, la pendiente máxima no debería exceder del 1 %.*

Origen: GHTF/14 ADOP/4	*Justificación* Los cambios propuestos en la sección 3.13 tienen por objeto garantizar que los criterios de diseño de las plataformas incluyan los aspectos relacionados con la seguridad operacional que afectan los servicios de escala en los aeródromos. Estas disposiciones se aplican al modificar el diseño de las plataformas o diseñar otras nuevas.

16. ***Márgenes de separación en los puestos de estacionamiento de aeronave***

3.13.~~6~~7 **Recomendación.—** *Un puesto de estacionamiento de aeronaves debería proporcionar los siguientes márgenes mínimos de separación entre la aeronave que entre o salga del puesto y cualquier edificio, aeronave en otro puesto de estacionamiento u otros objetos adyacentes:*

Letra de clave	Margen
A	*3 m*
B	*3 m*
C	*4,5 m*
D	*7,5 m*
E	*7,5 m*
F	*7,5 m*

De presentarse circunstancias especiales que lo justifiquen, estos márgenes pueden reducirse en los puestos de estacionamiento de aeronaves con la proa hacia adentro, cuando la letra de clave sea D, E o F:

a) entre la terminal, incluido cualquier ~~puente fijo~~ pasarela fija de embarque de pasajeras/os y la proa de la aeronave; y

b) en cualquier parte del puesto de estacionamiento equipado con guía azimutal proporcionada por algún sistema de guía de atraque visual.

Origen: GHTF/14 ADOP/4	*Justificación* En el Anexo 14, Volumen I, los términos puente de pasajeras/os y pasarela telescópica se utilizan en referencia al puente de embarque de pasajeras y pasajeros. Esta terminología se unifica en pasarela de embarque de pasajeras/os. Al definir las disposiciones de los servicios de escala, debería reservarse el calificativo “de embarque” para hacer referencia a las personas por contraposición a la carga.

CAPÍTULO 5. AYUDAS VISUALES PARA LA NAVEGACIÓN

5.3 Luces

5.3.25 Sistema de guía visual para el atraque

17. ***Aplicación***

5.3.25.1 Se proporcionará un sistema de guía visual para el atraque cuando se tenga la intención de indicar, por medio de una ayuda visual, la posición exacta de una aeronave en un puesto de estacionamiento y cuando no sea posible el empleo de otros medios tales como señaleros.

Nota.— Los factores que han de considerarse al evaluar la necesidad de un sistema visual de guía de atraque son especialmente: el número y tipos de aeronaves que utilizan el puesto de estacionamiento, las condiciones meteorológicas, el espacio disponible en la plataforma y la precisión necesaria para maniobrar hacia el puesto de estacionamiento en función de las instalaciones de servicios de aeronave, de las pasarelas ~~telescópicas~~ de embarque de pasajeras/os, etc. Véase en el Manual de diseño de aeródromos *(Doc 9157), Parte 4, Ayudas visuales, el texto de orientación sobre la selección de sistemas adecuados.*

18. ***Características***

5.3.25.6 La precisión del sistema será adecuada al tipo de pasarela ~~telescópica~~ de embarque de pasajeras/os y a las instalaciones fijas de servicios de aeronave con las que el sistema se utilice.

Origen: GHTF/14 ADOP/4	*Justificación* En el Anexo 14, Volumen I, los términos puente de pasajeros y pasarela telescópica se utilizan en referencia al puente de embarque de pasajeras y pasajeros. Esta terminología se unifica en pasarela de embarque de pasajeras/os. Al definir las disposiciones de los servicios de escala, debería reservarse el calificativo “de embarque” para hacer referencia a las personas por contraposición a la carga.

CAPÍTULO 6. AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE OBSTÁCULOS

1.1 Señalamiento y/o iluminación de objetos

6.2.2 Objetos móviles

19. ***Iluminación***

6.2.2.8 Las luces de obstáculos de baja intensidad colocadas sobre objetos de movilidad limitada, tales como las pasarelas ~~telescópicas~~ de embarque de pasajeras/os serán luces fijas de color rojo y, como mínimo, serán conformes a las especificaciones para las luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo A, de la tabla 6-1. La intensidad de las luces será suficiente para asegurar que los obstáculos sean notorios considerando la intensidad de las luces adyacentes y el nivel general de iluminación frente al que se observarán.

Origen: GHTF/14 ADOP/4	*Justificación* En el Anexo 14, Volumen I, los términos puente de pasajeros y pasarela telescópica se utilizan en referencia al puente de embarque de pasajeras y pasajeros. Esta terminología se unifica en pasarela de embarque de pasajeras/os. Al definir las disposiciones de los servicios de escala, debería reservarse el calificativo "de embarque" para hacer referencia a las personas por contraposición a la carga.

CAPÍTULO 9. SERVICIOS OPERACIONALES, EQUIPO E INSTALACIONES DE AERÓDROMO

9.1 Planificación para casos de emergencia en los aeródromos

20. ***Generalidades***

9.1.3 El plan deberá coordinar la intervención o participación de todas las entidades existentes que, a juicio de la autoridad competente, pudieran ayudar a hacer frente a una emergencia.

Nota 1.— Entre dichas entidades pueden citarse las siguientes:

— en el aeródromo: las dependencias de control de tránsito aéreo, los servicios de salvamento y extinción de incendios, la administración del aeródromo, los servicios médicos y de ambulancia, los explotadores de aeronaves, las empresas proveedoras de servicios de escala, los servicios de seguridad y la policía;

9.5Servicio de dirección en la plataforma

9.5.7 **Recomendación.—** *Debería asignarse a las aeronaves un puesto de estacionamiento o área de plataforma apropiado a sus características.*

9.5.8 **Recomendación**.— *Debería realizarse una evaluación de los riesgos cuando exista la necesidad de estacionar aeronaves en zonas distintas de los puestos de estacionamiento o la plataforma.*

Nota.— Puede plantearse la necesidad de estacionar aeronaves en otras zonas en situaciones como desvíos masivos, acontecimientos especiales, requisitos de contingencia, obras en curso, etc.

9.5.9 Se proporcionará guía a las aeronaves al llegar o salir del puesto de estacionamiento.

Nota.— Para proporcionar guía a las aeronaves podrán usarse sistemas visuales de guía de atraque, personal o señalización.

9.5.~~7~~10 Se vigilará el puesto de estacionamiento de aeronaves en forma presencial o a distancia para ~~asegurarse de~~ que se ~~proporcionan~~ mantengan los márgenes de separación recomendados ~~a las aeronaves que lo utilicen~~.

Nota.— Pueden producirse dependencias del puesto de estacionamiento cuando se usan múltiples ejes en el mismo puesto de estacionamiento, lo que crea posibles variaciones en las separaciones de los obstáculos fijos o móviles con los puestos adyacentes.

9.5.11 Se observarán procedimientos de detención de emergencia para detener a las aeronaves cuando se comprometa la seguridad operacional en el puesto de estacionamiento.

Nota.— Los procedimientos sobre instrucción del personal operacional y sobre seguridad operacional y operaciones en la plataforma se especifican en los PANS - Aeródromos *(Doc 9981), parte II, capítulos 1 y 7.*

9.5.12 **Recomendación.—** *Al asignar una aeronave a un puesto de estacionamiento, deberían considerarse los siguientes parámetros:*

a) ayudas de estacionamiento;

b) instalaciones que prestan servicios a los puestos de estacionamiento;

c) proximidad de la infraestructura;

d) otras aeronaves estacionadas en los puestos de estacionamiento vecinos;

e) las dependencias del puesto de estacionamiento de la aeronave; y

f) la protección relacionada con el chorro de los reactores y el torbellino de las hélices.

9.5.13 No se permitirá que el personal, salvo el necesario para ayudar a la llegada y salida inicial de la aeronave, se acerque a la aeronave cuando las luces anticolisión estén encendidas y los motores en marcha.

9.5.14 Las aeronaves estacionadas deberán estar debidamente aseguradas para evitar cualquier movimiento involuntario.

Origen: GHTF/17 ADOP/4	*Justificación* Se añaden las disposiciones adicionales 9.5.7, 9.5.8, 9.5.9, 9.5.11 y 9.5.12 para que los servicios de gestión de la plataforma tengan en cuenta los requisitos relacionados con la seguridad de los servicios de escala al maniobrar la aeronave para que entre y salga del puesto, con el fin de proteger a la aeronave. El párrafo .9.5.11 apunta a proteger la seguridad del personal que actúa alrededor de la aeronave. El párrafo 9.5.12 vela por la protección de las aeronaves, las infraestructuras, las personas a bordo y las que trabajan a su alrededor de cualquier movimiento involuntario de la aeronave.

9.6 Servicios de escala

(Aplicable hasta el 25 de noviembre de 2026)

. . .

9.6 Servicios de escala

(Aplicable a partir del 26 de noviembre de 2026)

Nota.— Los servicios de escala pueden ser proporcionados por un explotador de aeronaves, un explotador de aeródromo o una organización independiente. Cuando los proporciona un explotador de aeronaves o un explotador de aeródromo, esa organización también se considera una empresa proveedora de servicios de escala (GHSP).

9.6.1 A partir del 26 de noviembre de 2026, los Estados evaluarán regularmente las repercusiones de las operaciones de los servicios de escala en la seguridad operacional de la aviación.

Nota.— En el Manual de servicios de escala *(Doc 10121), capítulo 2, figura orientación sobre la evaluación del impacto de las operaciones de los servicios de escala en la seguridad operacional de la aviación.*

9.6.2 **Recomendación.**— *A partir del 26 de noviembre de 2026, los Estados deberían establecer criterios para la vigilancia de la seguridad operacional de los servicios de escala como parte de su Programa Estatal de Seguridad Operacional (SSP).*

Nota 1.— En el Manual de servicios de escala *(Doc 10121) figuran orientación sobre el establecimiento de criterios para la vigilancia de la seguridad operacional de los servicios de escala y enfoques de la vigilancia de la seguridad operacional.*

Nota 2.— En el Anexo 19 – Gestión de la seguridad operacional *figuran disposiciones sobre el examen periódico de la necesidad de ampliar el SMS a otros sectores de la aviación. Ejemplos de otros sectores de la aviación pueden incluir a la GHSP.*

9.6.3 Al efectuar el servicio de escala de las aeronaves se deberá disponer de equipo de extinción de incendios suficiente como mínimo para la intervención inicial en caso de ignición de combustible y de personal entrenado para usarlo, y de los medios para llamar rápidamente a la brigada de salvamento y bomberos en caso de incendio o gran derrame de combustible.

9.6.4 Al realizar el reabastecimiento de combustible con personas pasajeras en proceso de embarcar, a bordo o en proceso de desembarcar, el equipo de tierra se ubicará de modo de permitir:

a) el uso de un número suficiente de salidas para una evacuación expedita; y

b) una ruta de escape accesible desde cada una de las salidas para situaciones de emergencia.

Origen: GHTF/17, ADOP/4	*Justificación* Los nuevos párrafos 9.6.1 y 9.6.2 y las notas que los acompañan requieren que los Estados lleven a cabo una evaluación de las repercusiones y otorgan flexibilidad para decidir los requisitos de supervisión de los servicios de escala. Esto facilitará un enfoque equilibrado en la aplicación gradual de las disposiciones relativas a los servicios de escala. Los nuevos párrafos 9.6.3 y 9.6.4 se renumeran respecto de sus números 9.6.1 y 9.6.2 originales.

PROPUESTA INICIAL 5

Ayudas visuales para operaciones diurnas/nocturnas y operaciones todo tiempo

CAPÍTULO 5. AYUDAS VISUALES PARA LA NAVEGACIÓN

5.2 Señales

5.2.4 Señal de umbral

21. ***Aplicación***

5.2.4.1 Se dispondrá una señal de umbral en las pistas pavimentadas de vuelo por instrumentos y en las pistas pavimentadas de vuelo visual cuyo número de clave sea 3 o 4 ~~y estén destinadas al transporte aéreo comercial internacional~~.

5.2.4.2 **Recomendación**.— *Debería disponerse una señal de umbral en las pistas pavimentadas de vuelo visual cuyo número de clave sea ~~3 o 4 y no estén destinadas al transporte aéreo comercial internacional.~~1 o 2 y cuando sea necesaria una indicación más visible del comienzo de la pista disponible para el aterrizaje.*

Origen: VAWG/17 ADOP-WG/4 ADOP/4	*Justificación* Actualmente, en el Anexo 14, Volumen I, capítulo 5, 5.2.4, no se exige la aplicación de marcas de umbral en caso de pistas NINST pavimentadas con número de clave 1 o 2. Esto no concuerda con las disposiciones relativas a la señalización del eje de la pista (5.2.3) y a la señalización de la designación de la pista (5.2.2), que son aplicables a todos los tipos de pistas pavimentadas. La uniformidad en la aplicación de las consignas básicas de marcación de las pistas (marca de umbral, marca de designación de pista y marca de eje de pista) facilitaría el uso y la comprensión de las disposiciones del Anexo 14, Volumen I. La mayoría de los aeródromos afectados ya han aplicado marcas de umbral de pista en todos los tipos de pistas. Su aplicación no es cara ni lleva mucho tiempo, lo que significa que la implementación de las propuestas es una forma económica de mejorar la seguridad operacional de los aeródromos.

5.3 Luces

5.3.1 Generalidades

22. ***Intensidad de las luces y su control***

Nota.— En el crepúsculo o cuando hay poca visibilidad durante el día, las luces pueden ser más eficaces que las señales. Para que las luces sean eficaces en tales condiciones o en condiciones de mala visibilidad durante la noche, tienen que ser de intensidad adecuada. A fin de obtener la intensidad necesaria, es preciso generalmente que la luz sea direccional, que sea visible dentro de un ángulo apropiado y que esté orientada de manera que satisfaga los requisitos de operación. El sistema de iluminación de la pista tiene que considerarse en conjunto, para cerciorarse de que las intensidades relativas de las luces están debidamente adaptadas para el mismo fin y se mantienen con el tiempo. (Véase el adjunto A, sección 15, ~~y~~ sobre la intensidad. En el Manual de diseño de aeródromos *(Doc 9157), Parte 4, figura orientación sobre los criterios de mantenimiento para las luces aeronáuticas de superficie y sobre el uso de una norma para el emplazamiento.*

Origen:	*Justificación*
ADOP/4	La nota bajo el epígrafe "Intensidad de las luces y su control" debería modificarse siguiendo los cambios introducidos en el Anexo 14, Volumen I, capítulo 10, 10.5.1 y el Doc 9157, parte 4, capítulo 19, 19.2.18, Emplazamiento normal, haciendo además referencia a la parte pertinente del manual a la hora de decidir sobre la intensidad del sistema de iluminación de la pista.

5.3.12 Luces de eje de pista

23. ***Emplazamiento***

5.3.12.5 Las luces de eje de pista se emplazarán a lo largo del eje de la pista, pero, cuando ello no sea factible, podrán desplazarse uniformemente al mismo lado del eje de la pista a una distancia máxima de 60 cm. Las luces se emplazarán desde el umbral hasta el extremo, con un espaciado longitudinal aproximado de 15 m. Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de eje de pista especificado como objetivo de mantenimiento en 10.5.7 o 10.5.11, según corresponda, y la pista esté prevista para ser utilizada en condiciones de alcance visual en la pista de ~~350~~ 300 m o más, el espaciado longitudinal puede ser de aproximadamente 30 m.

Origen:	*Justificación*
VAWG/15 ADOP/4	Los requisitos de espaciado de las luces en el eje de la pista deberían alinearse con la definición de alcance visual en la pista CAT II con espaciado en el eje de la pista en el párrafo 5.3.12.5, permitiendo una separación de 30 m entre las luces para pistas destinadas a ser utilizadas en condiciones de alcance visual de hasta 300 m.

	La armonización no supondrá ningún cambio en el valor de alcance visual CAT II de 300 m.

5.3.15 Luces indicadoras de calle de salida rápida

24. ***Aplicación***

5.3.15.1 **Recomendación**.— *Se deberían proporcionar luces indicadoras de calle de salida rápida en las pistas destinadas a utilizarse en condiciones de alcance visual inferiores a un valor de ~~350~~ 300 m o cuando haya mucha densidad de tránsito.*

Nota.— Véase el adjunto A, sección 14.

Origen: VAWG/15 ADOP/4	*Justificación* La aplicación de las luces indicadoras de calle de salida rápida debería alinearse con la definición de alcance visual en la pista CAT II para pistas que se utilizan en condiciones de alcance visual de menos de 300 m. Un estudio realizado en un simulador certificado demostró que la tripulación de vuelo puede mantener guía positiva del eje en condiciones de alcance visual de hasta 300 m en calles de rodaje diseñadas originalmente para especificaciones de alcance visual de 350 m. La armonización de la infraestructura de las calles de rodaje: a) no supondrá ningún cambio en el valor de alcance visual CAT II de 300 m; b) eliminará el conflicto existente y la consiguiente ambigüedad entre la capacidad de la pista y la infraestructura de ayudas visuales del aeródromo; y c) eliminará las aproximaciones frustradas y los riesgos que entrañan, así como las desviaciones en condiciones en que puede ejecutarse el aterrizaje, pero la aeronave no puede rodar hasta la plataforma porque el sistema de iluminación de las calles de rodaje no es apto para operaciones con alcance visual inferior a 350 m a pesar de que la pista sea apta para operaciones con alcance visual CAT II.

c) 5.3.17 Luces de eje de calle de rodaje

d)

Origen: ADOP-WG2 VAWG/16 ADOP/4	*Justificación* Un estudio realizado en un simulador certificado demostró que la tripulación de vuelo puede mantener guía positiva del eje en condiciones de alcance visual de hasta 300 m en calles de rodaje diseñadas originalmente para condiciones de alcance visual de 350 m. Las comparaciones matemáticas también indican que un ser humano no es capaz de identificar visualmente la diferencia entre un alcance visual de 350 m y 300 m con iluminación de eje de calle de rodaje de 30 m en todas las intensidades de iluminación. La armonización de la infraestructura de las calles de rodaje: a) no supondrá ningún cambio en el valor de alcance visual CAT II de 300 m; b) eliminará el conflicto existente y la consiguiente ambigüedad entre la capacidad de la pista y la infraestructura de ayudas visuales del aeródromo; y c) eliminará las aproximaciones frustradas y los riesgos que entrañan, así como las desviaciones en condiciones en que puede ejecutarse el aterrizaje, pero la aeronave no puede rodar hasta la plataforma porque el sistema de iluminación de las calles de rodaje no es apto para operaciones con alcance visual inferior a 350 m a pesar de que la pista sea apta para operaciones con alcance visual CAT II.

25. ***Aplicación***

5.3.17.1 Se instalarán luces de eje de calle de rodaje en las calles de salida de pista, calles de rodaje, instalaciones de deshielo/antihielo y plataformas destinadas a ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferiores a ~~350 m~~ 300 m, de manera que proporcionen una guía continua entre el eje de la pista y los puestos de estacionamiento de aeronaves, pero no será necesario proporcionar dichas luces cuando haya reducida densidad de tránsito y las luces de borde y las señales de eje de calle de rodaje proporcionen guía suficiente.

5.3.17.2 **Recomendación.—** *Deberían instalarse luces de eje de calle de rodaje en las calles de rodaje destinadas a ser utilizadas de noche en condiciones de alcance visual en la pista iguales a ~~350~~ 300 m o más, y especialmente en las intersecciones complicadas de calles de rodaje y en las calles de salida de pista, pero no es necesario proporcionar estas luces cuando haya reducida densidad de tránsito y las luces de borde y las señales de eje de calle de rodaje proporcionen guía suficiente.*

5.3.17.4 Se instalarán luces de eje de calle de rodaje en las pistas que formen parte de rutas normalizadas para el rodaje y estén destinadas al rodaje en condiciones de alcance visual en la pista con valores inferiores a ~~350~~ 300 m, pero no será necesario proporcionar estas luces cuando haya reducida densidad de tránsito y las luces de borde y las señales de eje de calle de rodaje proporcionen guía suficiente.

5.3.17.9 Las luces de eje de calle de rodaje se ajustarán a las especificaciones del:

a) apéndice 2, figura A2-12, A2-13 o A2-14, en el caso de calles de rodaje previstas para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor del orden de ~~350~~ 300 m; y

b) apéndice 2, figura A2-15 o A2-16, en el caso de otras calles de rodaje.

5.3.17.10 **Recomendación.—** *Cuando se requieran intensidades más elevadas desde un punto de vista operacional, las luces de eje de calle de rodaje en las calles de rodaje de salida rápida destinadas a ser utilizadas cuando el alcance visual en la pista sea inferior a 3~~50~~300 m se proporcionarán con arreglo a las especificaciones del apéndice 2, figura A2-12. El número de niveles de reglaje de brillo de estas luces debería ser el mismo que el de las luces de eje de pista.*

Origen:	*Justificación*
RFFWG/16 ADOP/4	Modificación consiguiente que surge de los párrafos 5.3.17.2 y 5.3.17.4.

26. ***Luces de eje de calle de rodaje en calles de rodaje***

Emplazamiento

5.3.17.13 **Recomendación.—** *Las luces de eje de calle de rodaje en un tramo rectilíneo deberían estar espaciadas a intervalos longitudinales que no excedan de 30 m, excepto que:*

c) en una calle de rodaje que haya de utilizarse en condiciones de RVR inferior a un valor de ~~350~~ 300 m, el espaciado longitudinal no debería exceder de 15 m.

5.3.17.15 **Recomendación**.— *En una calle de rodaje que haya de utilizarse en condiciones de RVR inferior a un valor de ~~350~~300 m, el espaciado de las luces en las curvas no debería exceder de 15 m, y en curvas de menos de 400 m de radio, las luces deberían espaciarse a intervalos no mayores de 7,5 m. Este espaciado debería extenderse una distancia de 60 m antes y después de la curva.*

Nota 1.— Los espaciados que se han considerado como adecuados en las curvas de una calle de rodaje destinada a ser utilizada en condiciones de RVR igual o superior a ~~350~~ 300 m son:

Radio de la curva	Espaciado de las luces
hasta 400 m	*7,5 m*
de 401 m a 899 m	*15 m*
900 m o más	*30 m.*

27. ***Luces de eje de calle de rodaje en las***

***pistas* Emplazamiento**

5.3.17.20 **Recomendación.—** *Las luces de eje de calle de rodaje en las pistas que formen parte de rutas normalizadas para el rodaje y destinadas al rodaje en condiciones de alcance visual en la pista inferior a ~~350~~ 300 m deberían estar espaciadas a intervalos longitudinales que no excedan de 15 m.*

5.3.19 Luces de plataforma de viraje en la pista

28. ***Aplicación***

5.3.19.1 Se instalarán luces de plataforma de viraje para proporcionar una guía continua en las plataformas que se destinan a ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista menores de ~~350~~ 300 m, para permitir a una aeronave completar un viraje de 180° y alinearse con el eje de la pista.

5.3.21 Luces de punto de espera intermedio

29. ***Aplicación***

5.3.21.1 Salvo si se ha instalado una barra de parada, se instalarán luces de punto de espera intermedio en los puntos de espera intermedios destinados a ser utilizados en condiciones de alcance visual en la pista inferiores a un valor de ~~350~~ 300 m.

Origen: ADOP-WG/2 VAWG/16 ADOP/4	*Justificación* Un estudio realizado en un simulador certificado demostró que la tripulación de vuelo puede mantener guía positiva del eje en condiciones de alcance visual de hasta 300 m en calles de rodaje diseñadas originalmente para especificaciones de alcance visual de 350 m. Las comparaciones matemáticas también indican que el ojo humano no es capaz de discernir la diferencia entre un alcance visual de 350 m y 300 m con iluminación de eje de calle de rodaje de 30 m en todas las intensidades de iluminación.

. . .

5.3.28 Luces de punto de espera en la vía de vehículos

30. ***Aplicación***

5.3.28.1 Se proporcionarán luces de punto de espera en la vía de vehículos en todo punto de espera en la vía asociado con una pista que se prevea utilizar en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de ~~350~~300 m.

5.3.28.2 **Recomendación.—** *Deberían proporcionarse luces de punto de espera en la vía de vehículos en todos los puntos de espera en la vía asociados con una pista que se prevea utilizar en condiciones de alcance visual en la pista con valores comprendidos entre ~~350~~300 m y 550 m.*

Origen: ADOP-WG/2 VAWG/16 ADOP/4	*Justificación* Un estudio realizado en un simulador certificado demostró que la tripulación de vuelo puede mantener guía positiva del eje en condiciones de alcance visual de hasta 300 m en calles de rodaje diseñadas originalmente para especificaciones de alcance visual de 350 m. Este análisis abarca las luces de punto de espera en vía de vehículos, ya que emulan la función de una barra de parada (cuando están controladas) o de advertencia (cuando parpadean). Las comparaciones matemáticas también indican que el ojo humano no es capaz de discernir la diferencia entre un alcance visual de 350 m y 300 m con iluminación de eje de calle de rodaje de 30 m en todas las intensidades de iluminación. Este principio se aplica igualmente a otras ayudas visuales de aeródromo actualmente vinculadas a un valor de alcance visual de 350 m.

. . .

5.4 Letreros

5.4.1 Generalidades

31. ***Características***

5.4.1.3 Los letreros serán frangibles. Los que estén situados cerca de una pista o de una calle de rodaje serán lo suficientemente bajos como para conservar la distancia de guarda respecto a las hélices y las barquillas de los reactores. La altura del letrero instalado no sobrepasará la dimensión que figura en la columna apropiada de la tabla 5-5~~.~~, excepto en el caso de los letreros de distancia remanente de la pista (véase 5.4.8).

Insértese el texto nuevo siguiente:

5.4.8 Letreros de distancia remanente de la pista

Origen: VAWG/18/19/20 ADOP-WG/5 ADOP/4	*Justificación* Se ha determinado que la falta de conciencia posicional de la pilota o el piloto durante el despegue y el aterrizaje es un factor que contribuye a las salidas de pista. Las salidas de pista son un problema común vinculado a los accidentes de aviación, por lo que los explotadores de aeródromos deben crear un entorno seguro dentro del aeródromo para la operación de las aeronaves con el fin de minimizar los riesgos de salidas de pista y sus consecuencias. Las señales de distancia remanente de pista mejoran la conciencia situacional de la tripulación de vuelo en todas las condiciones de visibilidad, especialmente porque reducen el tiempo que tardan en determinar la distancia remanente disponible desde el inicio hasta el final de la pista durante las operaciones de despegue o aterrizaje.

	El beneficio de las señales de distancia remanente de pista para la conciencia situacional de la tripulación de vuelo ha quedado bien demostrado en las instalaciones existentes en un gran número de aeropuertos de al menos 40 Estados. Siguiendo los precedentes del Anexo 14, Volumen I, relativos al suministro de determinadas infraestructuras e instalaciones de aeródromos, tales como zonas libres de obstáculos, zonas de parada y sistema autónomo de advertencia de incursión en la pista (ARIWS), de carácter opcional, se propone que las disposiciones relativas a *las señales de distancia remanente de la pista* (RDRS) no sean obligatorias pero que, cuando se proporcionen e instalen (véase la nota 1), las especificaciones normalizadas de ubicación y características se ajusten a las que figuran a continuación, con más orientaciones disponibles en el *Manual de diseño de aeródromos* (Doc 9157), Parte 4.

Nota 1.— La inclusión de especificaciones detalladas relativas a los letreros de distancia remanente de la pista (RDRS) en esta sección no prevé que se tenga que proporcionar un RDRS. En el adjunto A, sección 24, figura orientación sobre la necesidad de proporcionar RDRS. En el Manual de diseño de aeródromos *(Doc 9157), Parte 4, figura orientación sobre la instalación de RDRS.*

Nota 2.— Las salidas de pista pueden tener lugar en todas las condiciones de visibilidad o meteorológicas. El uso de RDRS puede formar parte de medidas eficaces de prevención de salidas de pista. Las RDRS tienen la finalidad de proporcionar a los pilotos/as información de la longitud restante hasta el extremo de la pista, a fin de darles una mejor conciencia de la situación y que puedan decidir si comienzan una maniobra de "motor y al aire" y desaceleran hasta alcanzar velocidades más eficientes de rodaje y de salida de la pista. Es esencial que los pilotos que lleguen a una pista con RDRS conozcan la finalidad de estos letreros.

Nota 3.— Las disposiciones relacionadas con la identificación de los peligros y la gestión de los riesgos de seguridad operacional, incluida la necesidad de evaluación de la seguridad operacional en relación con la seguridad operacional en la pista, están disponibles en los PANS - Aeródromos (Doc 9981), capítulo 8.

32. ***Emplazamiento***

5.4.8.1 Cuando se proporcionen, los letreros de distancia remanente de la pista (RDRS) se emplazarán a todo lo largo de la misma, con un espaciado longitudinal aproximado de 300 m, paralelos y equidistantes del eje de pista.

Nota.— Las zonas de umbrales desplazados que se usan para el despegue y/o el rodamiento a continuación del aterrizaje se consideran como parte de la pista para los fines de emplazamiento de los letreros.

5.4.8.2 Los letreros de distancia remanente de la pista se emplazarán en el exterior de los bordes de la pista a la distancia que se muestra en la tabla 5-6.

33. ***Características***

5.4.8.3 Cuando se proporcione, un RDRS consistirá en una inscripción en blanco sobre fondo negro.

5.4.8.4 La altura del RDRS no sobrepasará la dimensión que figura en la columna apropiada de la tabla 5-6. Todos los RDRS de una pista serán del mismo tamaño.

Tabla 5-6. Distancias relativas al emplazamiento de los letreros de distancia remanente de la pista

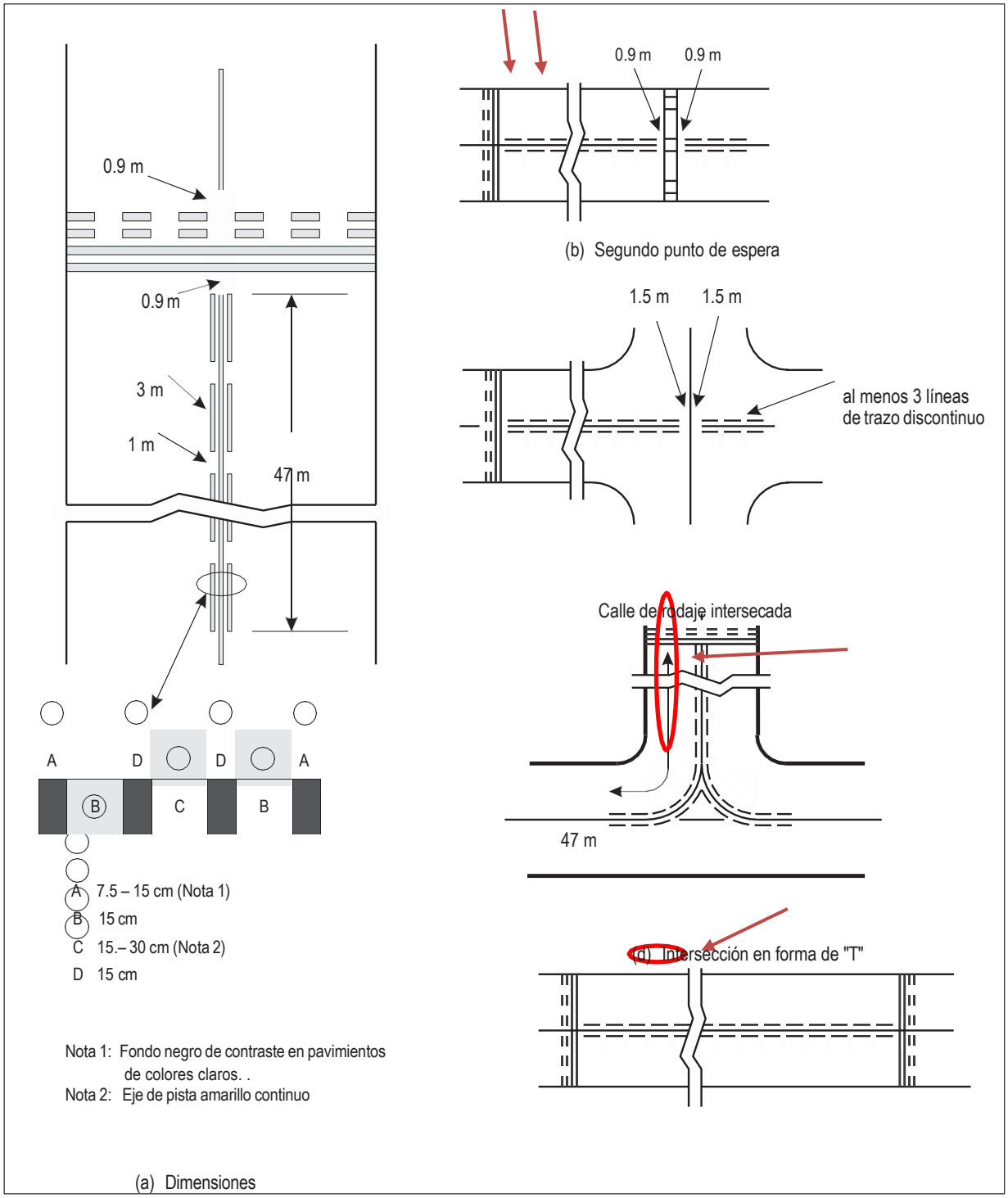
Altura de letrero (mm)				Distancia perpendicular desde el borde definido del pavimento de la pista hasta el borde más cercano del letrero
Número de clave	Indicación	Placa frontal (mín.)	Instalado (máx.)	
1 o 2	640	760	1070	6 - 10.5 m
3 o 4	1000	1200	1520	15 - 22,5 m
3 o 4	1200	1500	1600	25 m o más

Fin del texto nuevo.

. . .

Origen:	*Justificación*
VAWG/19 ADOP/WG/5 ADOP/4	En la figura 5-7, Señal mejorada de eje de calle de rodaje, la representación de una parte de la marcación del eje de la calle de rodaje se había indicado incorrectamente con una línea de trazo discontinuo. Tras una investigación, se confirmó que las líneas en b) y d) deberían indicarse como una línea de trazo continuo en lugar de discontinuo, y en e), un espacio en blanco en lugar de una línea. Con respecto a la figura 5-10, Señal con instrucciones obligatorias, se recordó que la enmienda 14 del Anexo 14, Volumen I, suprimió el uso de la anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal (OMGWS) en la categorización de los diversos elementos de letras de clave de la tabla 1-1 de claves de referencia de aeródromo. Estas claves se basan ahora únicamente en la envergadura de ala de los distintos aviones. Con este cambio, las calles de rodaje que anteriormente se clasificaban de acuerdo con las letras de clave del capítulo 3, sección 3.9, del Anexo 14, Volumen I, ahora se clasifican de acuerdo con las OMGWS de los distintos grupos de aviones para los que fueron diseñadas. Por consiguiente, se hace necesario modificar los epígrafes de la figura 5-10 utilizados en el capítulo 5 del Anexo 14, Volumen I. La modificación de la figura 5-15 tiene su origen en la armonización de los requisitos de iluminación para las operaciones CAT II por debajo de 350 m.

Se dejó intencionalmente en blanco



(e) Entre dos puntos de espera

Figura 5-7. Señal mejorada de eje de calle de rodaje

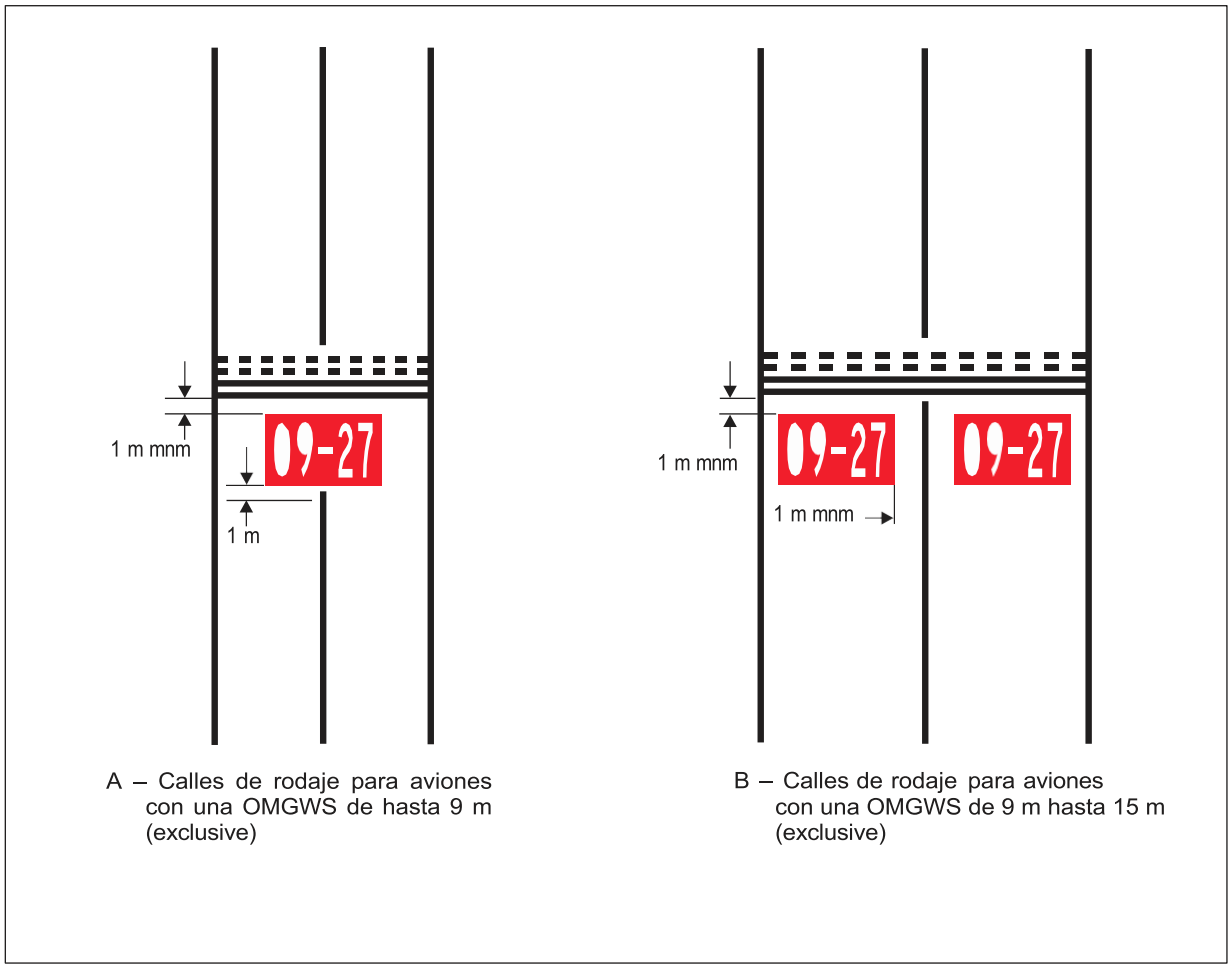


Figura 5-10. Señal con instrucciones obligatorias

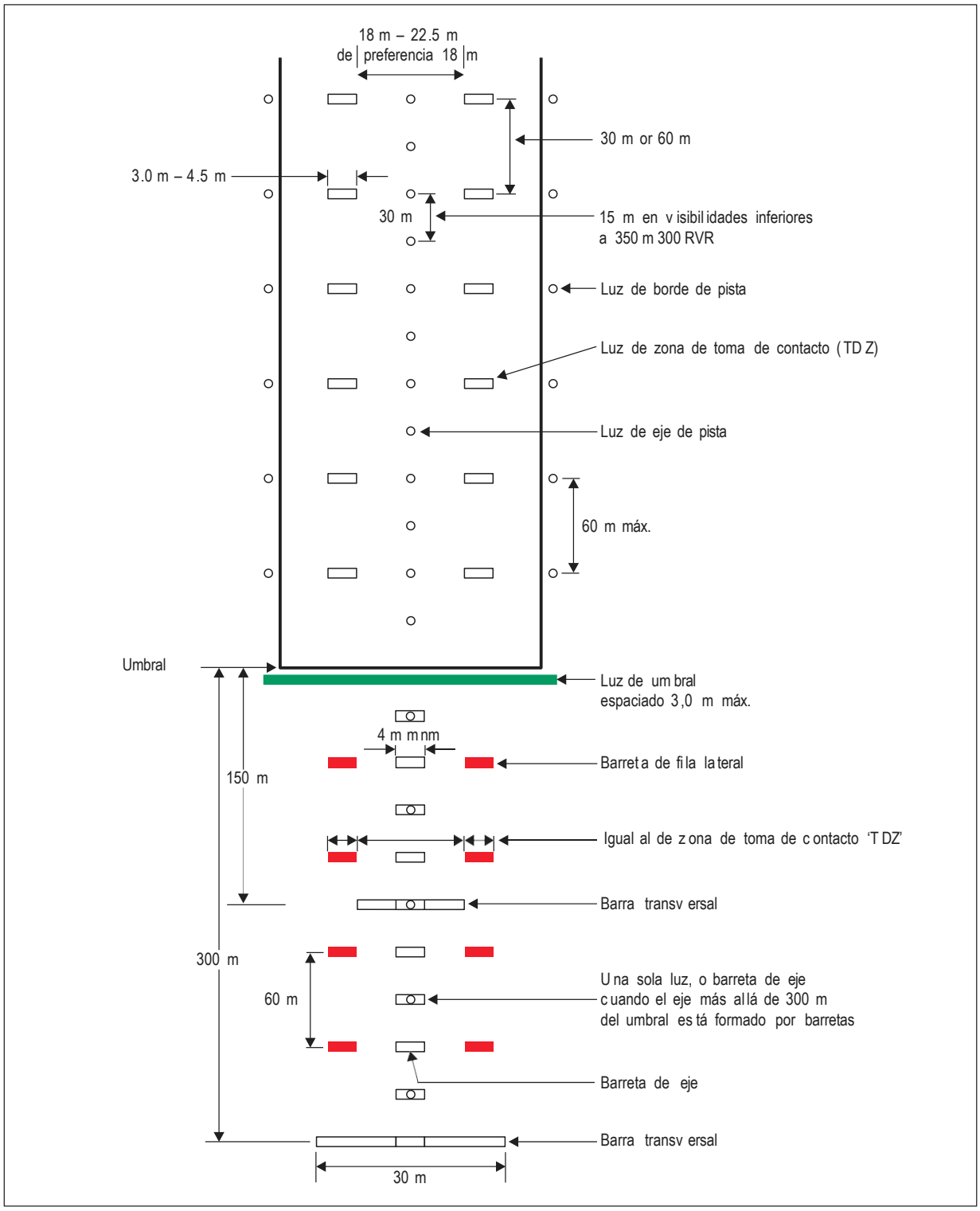


Figura 5-15. Iluminación de pista y de los 300 m internos de la aproximación en las pistas para aproximaciones de precisión de Categorías II y III, cuando pueda demostrarse que se cumplen los niveles de funcionamiento de las luces especificados como objetivos de mantenimiento en el capítulo 10

. . .

CAPÍTULO 10. MANTENIMIENTO DE AERÓDROMO

10.5 Ayudas visuales

10.5.1 Se considerará que una luz está fuera de servicio cuando la intensidad media de su haz principal sea inferior al 50 % del valor especificado en la figura correspondiente del apéndice 2. ~~Para las luces en que la intensidad media de diseño del haz principal sea superior al valor indicado en el apéndice 2, ese 50 % se referirá a dicho valor de diseño.~~ Para las luces en que se requiera que la intensidad media de diseño del haz principal sea superior al valor especificado en la figura correspondiente del apéndice 2, se considerará que una luz está fuera de servicio cuando la intensidad media de su haz principal sea inferior al 50 % de ese valor superior y no el valor especificado en el apéndice 2.

Nota.— En el Manual de diseño de aeródromos *(Doc 9157), Parte 4, figura orientación sobre los criterios de mantenimiento para las luces aeronáuticas de superficie, el uso de una norma para el emplazamiento y el uso de una mayor intensidad media del haz principal.*

Origen: VAWG/20 ADOP/04	*Justificación* La norma 10.5.1 es el único párrafo del Anexo 14 y documentos afines en el que se utiliza el término "valor de diseño". El término ha creado incertidumbre entre las autoridades y los explotadores de aeródromos por igual sobre su aplicabilidad, dando lugar a diferentes interpretaciones. La norma se compone de dos partes u oraciones. La primera define el estado de funcionamiento de una luz como porcentaje de los valores mínimos de intensidad prescritos en el Anexo 14, Volumen I, apéndice 2. La intensidad media del haz principal de una luz no será inferior al 50 % del valor de intensidad dado en el apéndice: esto es para un sistema de iluminación inicialmente instalado de acuerdo con los valores de intensidad. Por ejemplo: si el apéndice 2 del Anexo 14, Volumen I, requiere 10 000 cd (100 %), entonces una luz no debe medir por debajo de 5 000 cd (50 %). No hay ningún problema para interpretar y aplicar esta parte de la norma. La segunda oración define el estado de funcionamiento de una luz cuando el aeródromo requiere que las luces aeronáuticas de superficie para las operaciones en pista tengan una intensidad media del haz principal superior a la prescrita en el apéndice 2. El calificativo "de diseño" se refiere, en este caso, al diseño del sistema de iluminación del aeródromo o del "emplazamiento", donde la instalación inicial nueva del sistema de iluminación del aeródromo haya requerido valores de intensidad superiores a los valores de intensidad prescritos en el apéndice 2. En este caso, el 50 % de capacidad de funcionamiento de una luz no se refiere al valor mínimo de intensidad prescrito en el apéndice 2, sino a "ese valor de diseño" que es un valor inicial superior de intensidad. Por ejemplo, si el apéndice 2 requiere 10 000 cd como mínimo para una instalación, pero el explotador determina que se necesitan 15 000 cd (el nuevo 100 %), entonces una luz no debe medir por debajo de 7 500 cd (el 50 % revisado).

	La norma 10.5.1 no necesita el término "valor de diseño"; se lo puede sustituir con la terminología utilizada más arriba y la que se usa en la primera oración de la norma. Se agrega una nota que remite a las orientaciones del Doc 9157. El documento se refiere a la norma 10.5.1 y proporciona orientación sobre dos aspectos: el uso de criterios de mantenimiento para las luces de pista y cómo mantener las luces de intensidad media de haz principal más altas.

10.5.8 El sistema de mantenimiento preventivo, empleado para barras de parada en puntos de espera de la pista, utilizados en relación con una pista destinada a operaciones en condiciones de alcance visual en la pista inferior a ~~350~~ 300 m tendrá el objetivo siguiente:

a) que nunca estén fuera de servicio más de dos luces; y

b) que no queden fuera de servicio dos luces adyacentes a no ser que el espaciado entre luces sea mucho menor que el especificado.

10.5.9 El sistema de mantenimiento preventivo utilizado para las calles de rodaje, destinadas a ser empleadas en condiciones en las que el alcance visual en la pista sea inferior a unos ~~350~~ 300 m, tendrá como objetivo que no se encuentren fuera de servicio dos luces adyacentes de eje de calle de rodaje.

APÉNDICE 2. CARACTERÍSTICAS DE LAS LUCES AERONÁUTICAS DE SUPERFICIE

4. Véanse las notas comunes a las figuras A2-1 a A2-11, ~~y~~ A2-26 y A2-27.

Figura A2-1. Diagrama de isocandelas para las luces de eje y barras transversales de aproximación (luz blanca)

4. Véanse las notas comunes a las figuras A2-1 a A2-11, ~~y~~ A2-26 y A2-27.

Figura A2-2. Diagrama de isocandelas para las luces de la fila lateral de aproximación (luz roja)

3. Véanse las notas comunes a las figuras A2-1 a A2-11, ~~y~~ A2-26 y A2-27.

Figura A2-3. Diagrama de isocandelas para las luces de umbral (luz verde)

3. Véanse las notas comunes a las figuras A2-1 a A2-11, ~~y~~ A2-26 y A2-27.

Figura A2-4. Diagrama de isocandelas para las luces de barra de ala de umbral (luz verde)

3. Véanse las notas comunes a las figuras A2-1 a A2-11, ~~y~~ A2-26 y A2-27.

Figura A2-5. Diagrama de isocandelas para las luces de toma de contacto (luz blanca)

4. Véanse las notas comunes a las figuras A2-1 a A2-11, ~~y~~ A2-26 y A2-27.

Figura A2-6. Diagrama de isocandelas para las luces de eje de pista con espaciado longitudinal de 30 m (luz blanca) y luces indicadoras de calle de salida rápida (luz amarilla)

4. Véanse las notas comunes a las figuras A2-1 a A2-11, ~~y~~ A2-26 y A2-27.

Figura A2-7. Diagrama de isocandelas para las luces de eje de pista con espaciado longitudinal de 15 m (luz blanca) y luces indicadoras de calle de salida rápida (luz amarilla)

2. Véanse las notas comunes a las figuras A2-1 a A2-11, ~~y~~ A2-26 y A2-27.

Figura A2-8. Diagrama de isocandelas para las luces de extremo de pista (luz roja)

5. Véanse las notas comunes a las figuras A2-1 a A2-11, ~~y~~ A2-26 y A2-27.

Figura A2-9. Diagrama de isocandelas para las luces de borde de pista cuando la anchura de la pista es de 45 m (luz blanca)

5. Véanse las notas comunes a las figuras A2-1 a A2-11, ~~y~~ A2-26 y A2-27.

Figura A2-10. Diagrama de isocandelas para las luces de borde de pista cuando la anchura de la pista es de 60 m (luz blanca)

Notas comunes a las figuras A2-1 a A2-11, ~~y~~ A2-26 y A2-27

~~4. Razón media de intensidades. La razón entre la intensidad media dentro de la elipse que define el haz principal de una nueva luz característica y la intensidad media del haz principal de una nueva luz de borde de pista será la siguiente:~~

4. La intensidad media dentro de la elipse que define el haz principal de una nueva luz se establece como razón de la intensidad media mínima (1,0) de una nueva luz de borde de pista. Las razones también definen la intensidad media máxima permitida de su haz principal para las luces del sistema de iluminación que atiende las operaciones en la pista. En el *Manual de diseño de aeródromos* (Doc 9157), Parte 4, figura orientación sobre los criterios de mantenimiento para las luces aeronáuticas de superficie y sobre el uso de una norma para el emplazamiento.

Figura A2-1	Eje de aproximación y barras transversales	de ~~1,5 a 2,0~~ 2,0 a 3,0 (luz blanca)
Figura A2-9	Borde de pista (pista de 45 m de anchura)	de 1,0 a 1.5 (luz blanca)
Figura A2-10	Borde de pista (pista de 60 m de anchura)	de 1,0 a 1,5 (luz blanca)

Origen:	*Justificación*
ADOP/4	La norma 10.5.1 se refiere a los valores especificados en el apéndice 2 del Anexo 14, Volumen I. La parte de este apéndice que trata de los criterios de mantenimiento de las luces aeronáuticas de superficie admite mejora, y siguiendo los cambios introducidos en la norma 10.5.1 del Anexo 14, Volumen I, y el Doc 9157, 19.2.18 Emplazamiento normal, debería modificarse para proporcionar una explicación más adecuada. La nota 4 de las notas comunes a las figuras A2-1 a A2-11, A2-26 y A2-27 establece los valores para las luces aeronáuticas de superficie como razón de la intensidad media mínima de una luz de borde de pista, y se modifica para que se corresponda con los cambios en 10.5.1 y 19.2.18, Emplazamiento normal. La razón que da la nota 4 con la figura A2-1 no se corresponde con el valor de la figura A2-1. La figura requiere una intensidad media mínima de 20 000 cd, la nota 4 requiere una intensidad media mínima de 1,5 veces la intensidad media mínima de una nueva luz de borde de pista (10 000 cd) que es sólo 15 000 cd. Se modifica la nota para requerir un mínimo de 2,0 veces la intensidad media mínima de una nueva luz de borde de pista (10 000 cd), que es de 20 000 y se corresponde con el valor de la figura A2-1.

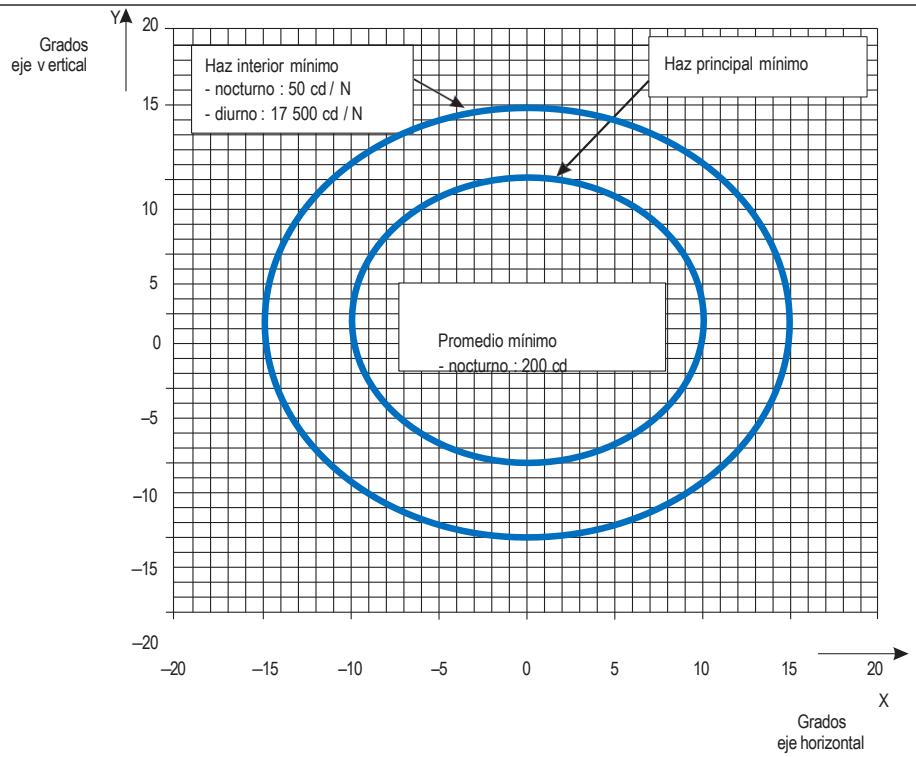


Figura A2-1 Diagrama de isocandelas para luz y barras transversales del eje de aproximación (luz blanca)

El valor máximo aceptable de 2,0 dado en la nota 4 y la figura A2-1 debería modificarse en consecuencia, ya que 2,0 es el valor mínimo según la figura A2-1. Mantener la diferencia actual de intensidad de 1 a 2,66 (50 % de 1,5 a 2,0) arrojaría una nueva razón de 2,0 a 2,67. Este valor máximo de 2,67 se redondea a un valor de 3,0. De esta forma, se limita la diferencia de intensidad a una razón de 1 a 3 (50 % de 2,0 a 3,0). Es un valor aceptable, ya que se utiliza para el umbral y utilizar 3,0 en lugar de 2,67 facilita el uso de las razones.

Las razones indicadas en la nota 4 no definen una intensidad máxima para el borde de pista propiamente dicho. Es importante definir una intensidad máxima para el borde de pista. Esto preservará la uniformidad entre las luces individuales de borde de pista y mantendrá razones aceptables con otras luces para garantizar una imagen uniforme del sistema de iluminación para las operaciones en pista. Se utiliza una diferencia de intensidad de 1 a 3 para el umbral, el eje de aproximación y las barras transversales. Partiendo del valor mínimo de 1,0, se define un valor máximo de 1,5 para el borde de pista.

Figura A2-12. Diagrama de isocandelas para luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 15 m), REL, de barra de prohibición de acceso y de barra de parada en tramos rectos previstas para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de ~~350~~ 300 m cuando pueda haber grandes desplazamientos y para luces de protección de pista de baja intensidad, configuración B

Figura A2-13. Diagrama de isocandelas para luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 15 m), de barra de prohibición de acceso y de barra de parada en tramos rectos previstas para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de ~~350~~ 300 m

Figura A2-14. Diagrama de isocandelas para luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 7,5 m), REL, de barra de prohibición de acceso y de barra de parada en tramos curvos para ser utilizado en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de ~~350~~ 300 m

Figura A2-15. Diagrama de isocandelas para luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 30 m, 60 m), de barra de prohibición de acceso y de barra de parada en tramos rectos previstas para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista de ~~350~~ 300 m o superior

Figura A2-16. Diagrama de isocandelas para luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 7,5 m, 15 m, 30 m), de barra de prohibición de acceso y de barra de parada en tramos curvos previstas para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista de ~~350~~ 300 m o superior

2. Véanse las notas comunes a las figuras A2-1 a A2-11, ~~y~~ A2-26 y A2-27.

Figura A2-26. Diagrama de isocandelas para luces de espera de despegue (THL) (luz roja)

ADJUNTO A. TEXTO DE ORIENTACIÓN QUE COMPLEMENTA LAS DISPOSICIONES DEL ANEXO 14, VOLUMEN I

Insértese el texto nuevo siguiente:

23. Letreros de distancia remanente de la pista (RDRS)

23.1 No es necesario instalar letreros de distancia remanente de la pista (RDRS) en todos los aeródromos. Cuando se esté considerando instalar tales letreros en un aeródromo, quizás se deba hacer una evaluación de las necesidades individualmente, dependiendo de factores como la longitud de la pista, la geometría del aeródromo, los niveles de tráfico, la falta de un área de seguridad de extremo de pista, la falta de rozamiento de la pista y el clima.

23.2 Los RDRS se emplazan a todo lo largo de la pista, con un espaciado longitudinal aproximado de 300 m, paralelos y equidistantes del eje de pista, como en las configuraciones A, B o C, ilustradas en la Figura A-10. Los RDRS se disponen según cualquiera de las tres distintas configuraciones que se muestran en la Figura A-10.

23.3 En la configuración A, los RDRS consisten en letreros de doble cara y se emplazan a ambos lados de la pista. Cuando la longitud de la pista no sea un múltiplo exacto de 300 m, los letreros se colocan en lugares donde la longitud total de la pista se divide en partes iguales.

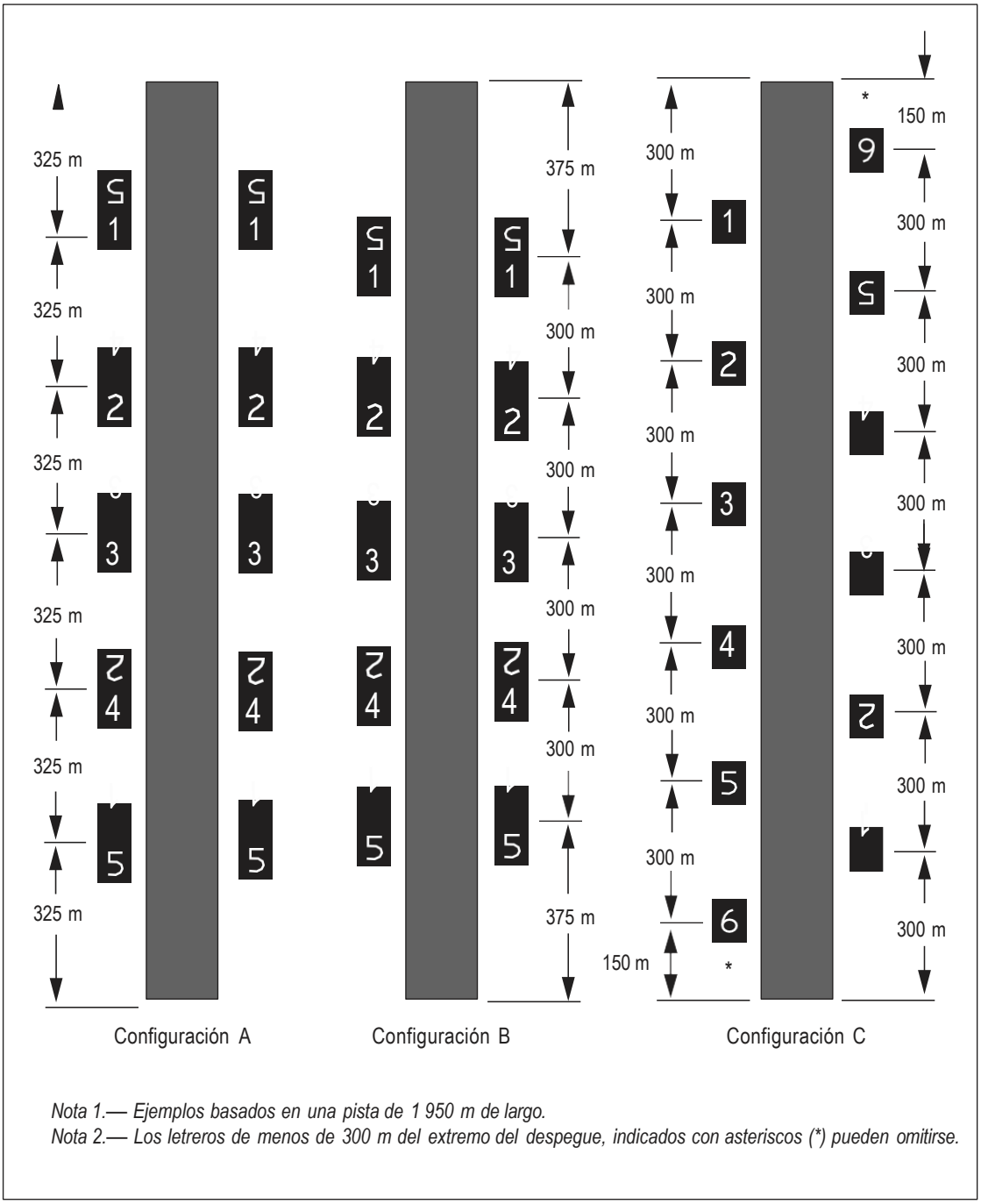
23.4 En la configuración B, los RDRS consisten en señales de doble cara y están situados a ambos lados de la pista. Cuando la longitud de la pista no sea un múltiplo exacto de 300 m, se añadirá la mitad de la distancia excedente a la distancia de cada letrero desde cada extremo de la pista. Para ilustrar el caso en el que la distancia entre el final de la pista y el letrero sea la máxima posible, para una longitud de pista de 1 950 m, la distancia excedente es de 150 m y la ubicación del último letrero en cada extremo de la pista es de 300 m más la mitad de 150 m, es decir, 375 m. Esta configuración permite un máximo de 375 m al final de la pista, pero los demás letreros están separados exactamente 300 m. Los letreros pueden omitirse en un lado de la pista debido a un conflicto de franqueamiento o por diseño.

Nota.— Para las configuraciones A y B, los letreros pueden omitirse en un lado de la pista debido a un conflicto de franqueamiento o por diseño.

23.5 En la configuración C, los RDRS consisten en letreros de una sola cara situados en un lado de cada pista, vistos tanto en la dirección de despegue como de aterrizaje. La ventaja de la configuración C es que la distancia remanente de la pista se refleja con mayor exactitud para una longitud de pista que no es un múltiplo exacto de 300 m.

23.6 Cabe omitir un RDRS si el letrero no puede colocarse dentro de la tolerancia de ±30 m.

Se dejó intencionalmente en blanco



Nota 1.— Ejemplos basados en una pista de 1 950 m de largo.
Nota 2.— Los letreros de menos de 300 m del extremo del despegue, indicados con asteriscos (*) pueden omitirse.

Figura A-10. Configuraciones de los letreros de distancia remanente de la pista

Fin del texto nuevo.

VAWG/18/1 19/20 ADOP-WG/5 ADOP/4	*Justificación* La orientación precedente complementa los SARPS relativos al suministro de señales de distancia remanente de pista (RDRS) y se basan en las especificaciones usadas en unos 40 Estados y territorios. Se describen tres configuraciones diferentes; la elección se basó en consideraciones de costos y capacidad de adaptación a la disposición física de cada aeropuerto en particular. El *Manual de diseño de aeródromos*, Parte 4 – *Ayudas visuales* (Doc 9157) ofrece orientación adicional.

PROPUESTA INICIAL 6
Aumento de la seguridad operacional mediante la mejora de las ayudas visuales para indicar las obras de construcción en los aeródromos

CAPÍTULO 5. AYUDAS VISUALES PARA LA NAVEGACIÓN

5.4 Letreros

5.4.3 Letreros de información

Nota 1.— Véase en la figura 5-31 la representación gráfica de los letreros de información.

Nota 2.— Véanse en el Capítulo 7, 7.4.3 especificaciones relativas a los letreros de fuera de servicio que proporcionan información sobre las restricciones operacionales y las obras de construcción en los aeródromos.

Origen: ADOP/4	*Justificación* La nota 2 se refiere a la existencia de disposiciones relativas a los letreros de fuera de servicio en el capítulo 7.

CAPÍTULO 7. AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE ZONAS DE USO RESTRINGIDO

7.1 Pistas y calles de rodaje cerradas en su totalidad o en parte

Origen: VAWG/16 – 20; ADOP/4	*Justificación* En los últimos años, la comunidad de la aviación ha sufrido varios accidentes e incidentes debidos a las obras de construcción en aeródromos. Algunos de estos incidentes podrían haberse evitado con una mejor señalización visual. Si bien se proporciona información aeronáutica reglamentaria en las AIP, sus suplementos y en los NOTAM, la información sobre estos incidentes pone de manifiesto que las tripulaciones de vuelo pueden pasar por alto esta información y no ser conscientes de las obras en curso. Se observó una necesidad urgente de formular disposiciones sobre el uso de ayudas visuales para advertir del cierre temporal de la pista y cualquier otro cambio transitorio en el área de movimientos de un aeródromo en funcionamiento.

	Cambio de formato propuesto: actualmente, la sección 7.1 del Anexo 14, Volumen I, combina en una única sección distintas consideraciones sobre señales e iluminación tanto para pistas como para calles de rodaje. La propuesta es reordenar esta sección siguiendo el formato actual del capítulo 5, para que sea más clara: 7.1.1 Generalidades 7.1.2 Señal de pista cerrada 7.1.3 Señal de calle de rodaje cerrada 7.1.4 Luces de pista cerrada 7.1.1.1 y 7.1.1.3 son iguales a los actuales 7.1.5 y 7.1.7, respectivamente. El párrafo 7.1.1.2 se derivó del actual 7.1.6, teniendo en cuenta que los sistemas de iluminación para pista o calle de rodaje cerrada total o parcialmente también pueden utilizarse durante las operaciones de limpieza de la nieve o las inspecciones del área de movimientos.

7.1.1 Generalidades

Nota editorial.— *Reubíquense* las secciones 7.1.5 a 7.1.7 en el nuevo 7.1.1 con las modificaciones indicadas a continuación.

~~7.1.5~~7.1.1.1 Cuando una pista o una calle de rodaje esté cerrada permanentemente en su totalidad o en parte, se borrarán todas las señales normales de pista y de calle de rodaje.

~~7.1.6~~7.1.1.2 No se harán funcionar los sistemas de ~~la~~ iluminación previstos para ~~la~~ una pista o calle de rodaje que esté cerrada en su totalidad o en parte, a menos que sea necesario para fines de mantenimiento o cuando se requiera desde el punto de vista operacional.

Nota.— Los sistemas de iluminación previstos para una pista comprenden los sistemas de luces de aproximación y de pista.

~~7.1.7~~7.1.1.3 Cuando una pista o una calle de rodaje cerrada o parte de una pista o de calle de rodaje cerrada esté cortada por una pista o por una calle de rodaje ~~utilizable~~ que ~~se~~ pueda utilizarse~~ce~~ de noche, además de las señales de zona cerrada, como se especifica en 7.1.2, se dispondrán luces de área fuera de servicio a través de la entrada del área cerrada, a intervalos que no excedan de 3 m (véase 7.4.~~4~~2).

7.1.2 Señal de pista cerrada

Origen: ADOP/4	*Justificación* Los párrafos 7.1.2.1 a 7.1.2.4 propuestos se derivan de los párrafos 7.1.1 a 7.1.4 existentes y se aplican únicamente a la señalización de pista cerrada.

Nota editorial.— *Reubíquense* las secciones 7.1.1 a 7.1.4 que figuran a continuación como nuevo 7.1.2 con las modificaciones indicadas.

34. ***Aplicación***

~~7.1.1~~7.1.2.1 Se dispondrá una señal de pista ~~zona~~ cerrada en una pista ~~o calle de rodaje~~, o en una parte de la pista ~~o de la calle de rodaje~~, que esté cerrada permanentemente para todas las aeronaves.

~~7.1.2~~7.1.2.2 **Recomendación.—** *Debería disponerse una señal de pista ~~zona~~ cerrada en una pista ~~o calle de rodaje~~, o en una parte de la pista ~~o de la calle de rodaje~~, que esté temporalmente cerrada, si bien esa señal puede omitirse cuando el cierre sea de corta duración y los servicios de tránsito aéreo den una advertencia suficiente.*

35. ***Emplazamiento***

~~7.1.3~~7.1.2.3 Se dispondrá una señal de pista ~~zona~~ cerrada en cada extremo de la pista o parte de la pista declarada cerrada y se dispondrán señales complementarias de tal modo que el intervalo máximo entre dos señales sucesivas no exceda de 300 m. ~~En una calle de rodaje se dispondrá una señal de zona cerrada por lo menos en cada extremo de la calle de rodaje o parte de la calle de rodaje que esté cerrada.~~

36. ***Características***

~~7.1.4~~7.1.2.4 La señal de pista ~~zona~~ cerrada será blanca y tendrá la forma y las proporciones especificadas en la ilustración a) de la figura 7-1 ~~si está en la pista, y la forma y las proporciones especificadas en la ilustración b) de la figura 7-1 si está en la calle de rodaje. La señal será blanca en la pista y amarilla en la calle de rodaje~~.

Nota 1.— Cuando una zona esté cerrada temporalmente, pueden utilizarse barreras frangibles o señales en las que se utilicen materiales que no sean simplemente pintura para indicar el área cerrada, o bien pueden utilizarse para indicar dicha área otros medios adecuados.

Nota 2. — En los PANS-Aeródromos *(Doc 9981) se especifican procedimientos relativos a la planificación, coordinación, control y vigilancia de la seguridad operacional de las obras en curso en el área de movimientos.*

7.1.3 Señal de calle de rodaje cerrada

Origen: ADOP/4	*Justificación* Los párrafos 7.1.3.1 a 7.1.3.4 propuestos se derivan de los párrafos 7.1.1 a 7.1.4 existentes y se aplican únicamente a la señalización de calle de rodaje cerrada.

Nota editorial.— Duplíquense y reubíquense las secciones 7.1.1 a 7.1.4 en el nuevo 7.1.3 con las modificaciones indicadas.

37. ***Aplicación***

~~7.1.1~~7.1.3.1 Se dispondrá una señal de calle de rodaje ~~zona~~ cerrada en una ~~pista o~~ calle de rodaje, o en una parte ~~de la pista o~~ de la calle de rodaje, que esté cerrada permanentemente para todas las aeronaves.

~~7.1.2~~7.1.3.2 **Recomendación.—** *Debería disponerse una señal de calle de rodaje ~~zona~~ cerrada en una ~~pista o~~ calle de rodaje, o en una parte ~~de la pista o~~ de la calle de rodaje, que esté temporalmente cerrada, si bien esa señal puede omitirse cuando el cierre sea de corta duración y los servicios de tránsito aéreo den una advertencia suficiente.*

38. ***Emplazamiento***

~~7.1.3~~7.1.3.3 ~~Se dispondrá una señal de zona cerrada en cada extremo de la pista o parte de la pista declarada cerrada y se dispondrán señales complementarias de tal modo que el intervalo máximo entre dos señales sucesivas no exceda de 300 m.~~ En una calle de rodaje cerrada se dispondrá una señal ~~de zona cerrada~~ por lo menos en cada extremo de la calle de rodaje o parte de la calle de rodaje que esté cerrada.

39. ***Características***

~~7.1.4~~7.1.3.4 La señal de calle de rodaje ~~zona~~ cerrada será amarilla y tendrá la forma y las proporciones especificadas en la ilustración ~~a~~b) de la figura 7-1.~~, si está en la calle de rodaje. La señal será blanca en la pista y amarilla en la calle de rodaje.~~

Nota 1.— Cuando una zona esté cerrada temporalmente, pueden utilizarse barreras frangibles o señales en las que se utilicen materiales que no sean simplemente pintura para indicar el área cerrada, o bien pueden utilizarse para indicar dicha área otros medios adecuados.

Nota 2.— En los PANS-Aeródromos *(Doc 9981) se especifican procedimientos relativos a la planificación, coordinación, control y vigilancia de la seguridad operacional de las obras en curso en el área de movimientos.*

Nota editorial.— Reubíquese la Figura 7-1 debajo de 7.1.3.4, Nota 2.

7.1.4 Luces de pista cerrada

Origen: ADOP/4	*Justificación* Si bien las AIP, sus suplementos y los NOTAM proporcionan información aeronáutica reglamentaria sobre obras en curso, las tripulaciones de vuelo pueden pasar por alto esta información y no ser conscientes de que hay obras en curso, en particular en un aeródromo con pista iluminada. En este tipo de aeródromos, se recomienda el uso de iluminación de pista cerrada además de la publicación de información aeronáutica reglamentaria para hacer más visible a la tripulación de vuelo el hecho de que la pista está cerrada.

40. ***Aplicación***

7.1.4.1 **Recomendación.—** *Cuando sea deseable desde el punto de vista operacional, debería proveerse de luces de pista cerrada a una pista que esté temporalmente cerrada en un aeródromo provisto de iluminación de pista.*

Nota 1.— En el crepúsculo o cuando hay poca visibilidad durante el día, las luces pueden ser más eficaces que las señales.

Nota 2.— Las luces de pista cerrada están destinadas a ser controladas manual o automáticamente por los servicios de tránsito aéreo o por el explotador de aeródromo.

Origen: ADOP/4	*Justificación* El estudio, dirigido por Estados Unidos, se llevó a cabo en condiciones meteorológicas de vuelo visual tanto de día como de noche. La iluminación de pista cerrada tiene por objeto reducir las instancias de aeronaves que aterrizan en pistas temporalmente cerradas. Se observó que la probabilidad de aterrizajes fortuitos aumenta en condiciones de escasa visibilidad diurna y por la noche cuando es preciso encender la iluminación de la pista para realizar tareas de mantenimiento eléctrico o retirar la nieve.

41. ***Emplazamiento***

7.1.4.2 Las luces de pista cerrada se dispondrán sobre el eje de pista, en cada extremo de la pista declarada temporalmente cerrada.

Nota.— La colocación de luces de pista cerrada sobre la señal designadora de pista daría al piloto/a una mejor conciencia de la situación.

42. ***Características***

7.1.4.3 Las luces de pista cerrada vistas desde la perspectiva del piloto/a tendrán la forma y proporciones equivalentes a las especificadas en la Figura 7-2, y habrá un mínimo de cinco luces uniformemente espaciadas en cada aspa, con el intervalo mínimo especificado en la Tabla 7-1.

Tabla 7-1. Intervalo mínimo entre centros de luces de pista cerrada

Número de luces por aspa	Intervalo mínimo entre centros de luces
5	1,5 m
7	1,0 m
9	0,8 m

Nota 1.— Las luces de pista cerrada pueden ser fijas o móviles.

Nota 2.— Las luces de pista cerrada fijas pueden formarse como si se tratara de una forma proyectada (es decir, prolongada) a partir de la estructura elevada equivalente (véase el apéndice 3, Nota 3). En el Manual de diseño de aeródromos *(Doc 9157), Parte 4, figura orientación sobre el tamaño de las luces fijas de pista cerrada.*

Nota editorial.— Insértese la nueva Figura 7-2

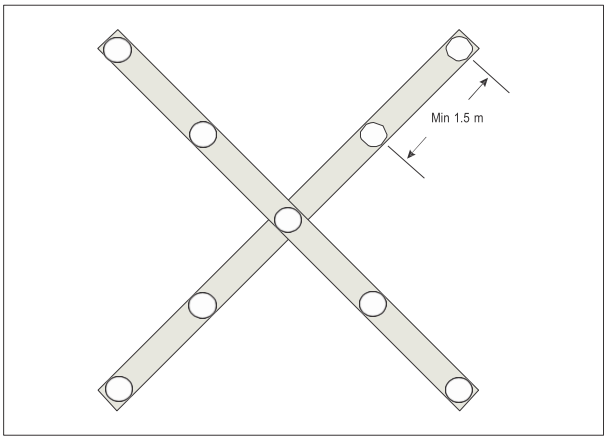


Figura 7-2. Ejemplo de iluminación de pista cerrada elevada equivalente con cinco luces por aspa

Nota editorial.— Vuélvanse a numerar las figuras siguientes.

Origen: ADOP/4	*Justificación* En experimentos realizados en Estados Unidos se demostró que 1,5 NM es una distancia suficiente para reconocer la forma de la iluminación de pista cerrada en condiciones meteorológicas de vuelo visual. Las luces de pista cerradas deben estar espaciadas uniformemente en cada aspa a los intervalos de espaciado mínimos indicados para garantizar el reconocimiento de la forma. Siempre que la longitud de las aspas se mantenga dentro del mínimo establecido, la capacidad de la tripulación de vuelo para reconocer la forma de cruz aumenta con el número de luces de pista cerrada por aspa. En el caso de cinco luces de pista cerrada por aspa, se requiere un intervalo mínimo de 1,5 m entre centros de luces para que el ojo humano perciba cada luz de pista cerrada por separado desde una distancia de 1,5 NM. El ángulo de visión mínimo con el que el ojo humano puede percibir dos objetos distantes como objetos separados es igual a dos minutos de arco.

7.1.4.4 Las luces de pista cerrada serán de destellos y de color blanco variable en la dirección de aproximación a la pista, a razón de un segundo de encendido y un segundo de apagado.

7.1.4.5 Las luces de pista cerrada pasarán automáticamente a ser luces fijas en caso de fallo del sistema de destellos.

7.1.4.6 Las luces de pista cerrada se ajustarán a las especificaciones del apéndice 2, figura A2-27.

Origen: ADOP/4	*Justificación* En experimentos realizados en Estados Unidos se demostró que el uso de luces blancas intermitentes, en lugar de luces encendidas sin intermitencia, es más llamativo y atrae la atención de la tripulación de vuelo hacia la iluminación de pista cerrada cuando se ve desde el aire, en comparación con el uso de luces rojas. La velocidad de destello propuesta se ha determinado a partir de las características de las luces de protección de pista (véase el Anexo 14, Volumen 1, 5.3.23.19). La iluminación de pista cerrada, si se proporciona de conformidad con 7.1.8, no se apagará en caso de falla del sistema intermitente.

7.4 Áreas fuera de servicio

Origen: ADOP/4	*Justificación* Actualmente, la sección 7.4 del Anexo 14, Volumen I, combina en una única sección distintas disposiciones relativas a balizas, luces, conos, banderas y tableros de señalización. Se propone reordenarla siguiendo la estructura utilizada en el capítulo 5, como sigue: 7.4.1 Señales de área fuera de servicio 7.4.2 Luces de área fuera de servicio 7.4.3 Letreros de fuera de servicio 7.4.4 Balizas de área fuera de servicio

Insértese el texto nuevo siguiente:

7.4.1 Señales de fuera de servicio

43. ***Aplicación***

7.4.1.1 **Recomendación.—** *Cuando se requiera desde el punto de vista operacional, los letreros de fuera de servicio deberían complementarse con señales de fuera de servicio sobre la superficie del pavimento.*

Origen: ADOP/4	*Justificación* La sección 7.4.1.1 se derivó de 5.2.16.2, que se aplica a la señalización indicadora obligatoria. Los letreros de fuera de servicio deberían complementarse con señales de fuera de servicio en la superficie del pavimento cuando exista una necesidad operacional de indicar cambios temporales en las calles de rodaje y las plataformas.

7.4.1.2 Cuando no sea posible instalar un letrero de fuera de servicio conforme a 7.4.3.1, se colocará una señal de fuera de servicio en la superficie del pavimento.

Origen: ADOP/4	*Justificación* La sección 7.4.1.2 se derivó de 5.2.16.1, que se aplica a la señalización indicadora obligatoria. Se colocará una señal de fuera de servicio cuando no sea factible colocar un letrero y exista una necesidad operacional de indicar cambios temporales en las distancias declaradas de la pista.

44. ***Emplazamiento***

7.4.1.3 **Recomendación.—** *La señal de fuera de servicio debería disponerse transversalmente en la superficie de la calle de rodaje o plataforma donde fuese necesaria y emplazarse de manera que pueda leerse desde el puesto de pilotaje de una aeronave que se aproxime.*

Origen: ADOP/4	*Justificación* El párrafo 7.4.1.3 es igual al 5.2.17.5, que se refiere a las señales de información.

45. ***Características***

7.4.1.4 Las señales de fuera de servicio consistirán en inscripciones en negro sobre fondo naranja.

7.4.1.5 **Recomendación.—** *La altura de los caracteres debería ser de 4 m. Las inscripciones deberían ser de la forma y proporciones que se indican en el apéndice 3.*

Origen: ADOP/4	*Justificación* El párrafo 7.4.1.5 es igual al 5.2.17.8, que se refiere a las señales de información.

7.4.1.6 **Recomendación.—** *El fondo debería ser rectangular y extenderse un mínimo de 0,5 m lateral y verticalmente más allá de los extremos de la inscripción.*

Origen: ADOP/4	*Justificación* El párrafo 7.4.1.6 es igual al 5.2.16.10, que se refiere a la señalización indicadora obligatoria.

Fin del texto nuevo.

Nota editorial.— Reubíquese la sección 7.4 en el nuevo 7.4.2, con las modificaciones.

~~7.4 Áreas fuera de servicio~~

7.4.2 Luces de área fuera de servicio

46. ***Aplicación***

~~7.4.1~~7.4.2.1 Se proporcionarán ~~colocarán~~ luces ~~balizas~~ de área fuera de servicio en un área de movimiento utilizada durante la noche, en cualquier parte del ~~una calle de rodaje, plataforma o apartadero de espera~~ área de movimiento que, a pesar de ser inadecuada para el movimiento de las aeronaves, aún

permita a las mismas sortear esas partes con seguridad. ~~En las áreas de movimiento utilizadas durante la noche, se emplearán luces de área fuera de servicio.~~

Nota 1.— Las ~~balizas y~~ luces de área fuera de servicio se utilizan para advertir a los pilotos/as acerca de la existencia de un hoyo en el pavimento de una calle de rodaje o de una plataforma, o para delimitar una parte del pavimento, p. ej., en una plataforma que esté en reparación. Su uso no es apropiado cuando una parte de la pista esté fuera de servicio ni cuando en una calle de rodaje una parte importante de la anchura resulte inutilizable. Normalmente, la pista o calle de rodaje se cierra en tales casos.

Nota 2.— En los PANS-Aeródromos *(Doc 9981) se especifican procedimientos relativos a la planificación, coordinación, control y vigilancia de la seguridad operacional de las obras en curso en el área de movimientos.*

47. ***Emplazamiento***

~~7.4.2~~7.4.2.2 Las ~~balizas y~~ luces de área fuera de servicio se colocarán a intervalos suficientemente reducidos para que quede delimitada el área fuera de servicio.

Nota.— En el adjunto A, sección 13, se dan orientaciones sobre el emplazamiento de las luces de área fuera de servicio.

48. ~~***Características de las balizas de área fuera de servicio***~~

~~7.4.3 Las balizas de área fuera de servicio consistirán en objetos netamente visibles tales como banderas, conos o tableros, colocados verticalmente.~~

49. ***Características ~~de las luces de área fuera de servicio~~***

~~7.4.4~~7.4.2.3 Una luz de área fuera de servicio será una luz fija de color rojo. La luz tendrá una intensidad suficiente para que resulte bien visible teniendo en cuenta la intensidad de las luces adyacentes y el nivel general de la iluminación del fondo sobre el que normalmente hayan de verse. En ningún caso tendrán una intensidad menor de 10 cd de luz roja.

Insértese el texto nuevo siguiente:

7.4.3 Letreros de fuera de servicio

Nota 1.— Entre los cambios temporales del área de movimiento cabe mencionar la reducción de la longitud de la pista, la reducción de la envergadura máxima permisible, el cierre de la calle de rodaje o cualquier otro cierre del área de movimiento. Los letreros de fuera de servicio proporcionan información relevante a los usuarios/as del aeródromo para mantener un nivel aceptable de seguridad operacional durante las operaciones de aeronaves y vehículos, al reducir el riesgo de confusión y aumentar la toma de conciencia respecto a esos cambios temporales.

Nota 2.— Los letreros de fuera de servicio pueden usarse para indicar áreas temporalmente cerradas o restringidas, así como para proporcionar información sobre las restricciones operacionales a los usuarios/as del aeródromo.

Origen:	*Justificación*
ADOP/4	En varios aeropuertos de Europa y Estados Unidos se evaluaron las señales de fuera de servicio para mitigar riesgos durante cambios temporales en el área de movimiento (reducción de la longitud de la pista, reducción de la envergadura máxima de ala permitida, cierre de calles de rodaje o cualquier otro cierre del área de movimiento). Los resultados mostraron la aceptación y comprensión por parte de la tripulación de vuelo y también beneficios de seguridad operacional (disminución del número de maniobras confusas). La nueva norma relativa a los letreros de fuera de servicio cuando existe una necesidad operacional de indicar cambios temporales en las distancias declaradas de la pista mitiga en gran medida el riesgo de utilizar el valor incorrecto de recorrido de despegue disponible (TORA) para el despegue. La colocación de letreros de fuera de servicio cuando existe la necesidad operacional de indicar cambios temporales en las calles de rodaje y las plataformas es sólo una recomendación, ya que un cambio de este tipo puede no afectar tanto la seguridad operacional elevado como el uso de un valor de TORA equivocado. Los letreros que den información inadecuada o engañosa como consecuencia de cambios temporales en el área de movimiento se retirarán u ocultarán para evitar confusiones con los mensajes correctos transmitidos por los letreros de fuera de servicio.

50. ***Aplicación***

7.4.3.1 Se proporcionarán letreros de fuera de servicio cuando sea necesario, desde el punto de vista operacional, para indicar cambios temporales de las distancias declaradas de pista.

7.4.3.2 **Recomendación.—** *Deberían proveerse letreros de fuera de servicio cuando sea necesario, desde el punto de vista operacional, para indicar cambios temporales de las calles de rodaje y plataformas.*

7.4.3.3 Se retirarán u ocultarán los letreros existentes en un aeródromo si proporcionan información inadecuada o engañosa sobre áreas fuera de servicio.

7.4.3.4 La información proporcionada por los letreros de fuera de servicio no deberá entrar en conflicto con la información proporcionada por los servicios de información aeronáutica competentes.

Nota.— La información suministrada por los letreros de fuera de servicio complementa la información proporcionada por la dependencia encargada de los servicios de información aeronáutica competente.

51. ***Emplazamiento***

7.4.3.5 Los letreros de fuera de servicio se emplazarán donde sea necesario desde el punto de vista operacional en el área de movimientos. Las distancias relativas al emplazamiento en el área de maniobras serán conformes a los letreros de guía para el rodaje de la Tabla 5-5.

7.4.3.6 El emplazamiento de los letreros de fuera de servicio no ocultará visualmente ni proporcionará información contradictoria con respecto a las ayudas visuales existentes requeridas desde el punto de vista operacional.

52. ***Características***

7.4.3.7 Los letreros de fuera de servicio serán frangibles. Los que estén situados cerca de una pista o de una calle de rodaje serán lo suficientemente bajos como para conservar la distancia de guarda respecto a las hélices y las barquillas de los reactores. La altura de los letreros de fuera de servicio instalados no sobrepasará la dimensión para los letreros de guía para el rodaje que figura en la Tabla 5-5.

7.4.3.8 Los letreros de fuera de servicio serán rectangulares, tal como se indica en la Figura 7-4, con el lado más largo en posición horizontal.

7.4.3.9 Las inscripciones de los letreros de fuera de servicio serán conformes a las disposiciones del apéndice 4.

Origen: ADOP/4	*Justificación* En encuestas realizadas tanto en Estados Unidos como en Europa se demostró que usar las mismas dimensiones y tipografía en los letreros de fuera de servicio y los letreros informativos da buenos resultados de legibilidad y comprensión. Los párrafos 7.4.3.6 a 7.4.3.8 se refieren en gran medida a 5.4.1.3, 5.4.1.4 y 5.4.1.6, que se aplican a los letreros.

7.4.3.10 Los letreros de fuera de servicio consistirán en inscripciones en negro sobre fondo naranja. Estos letreros se complementarán con un contorno negro de una anchura de 10 mm para los números de clave de pista 1 y 2, y de 20 mm para los números de clave de pista 3 y 4.

Origen: ADOP/4	*Justificación* En encuestas realizadas tanto en Estados Unidos como en Europa se demostró que el color naranja que se usa en los letreros de fuera de servicio resulta fácil de comprender para las tripulaciones de vuelo y quienes conducen vehículos, por ser el color internacionalmente utilizado en los letreros viales que anuncian obras en las vías de circulación. Se observó además que el uso del color naranja para indicar actividades inusuales se distingue fácilmente del amarillo usado en los letreros informativos.

7.4.3.11 La inscripción de un letrero de fuera de servicio consistirá en un mensaje legible, claro y sencillo, que solo proporcione la información útil y necesaria para la seguridad operacional de la operación.

Nota.— Véanse ejemplos de letreros de fuera de servicio en la figura 7-3.

7.4.3.12 Los letreros de fuera de servicio serán retrorreflectantes de conformidad con las disposiciones del apéndice 4.

Origen: ADOP/4	*Justificación* Se debatió mucho entre usar señales luminosas y retrorreflectantes. Si bien estos letreros se relacionan con la pista y la seguridad operacional y deben por lo tanto estar iluminados, se tuvieron en cuenta otros factores como: a) el carácter temporal de los letreros; b) obviar la necesidad de suministro eléctrico y mantenimiento; y c) costos. En conclusión, se consideró que estos letreros deberían ser retrorreflectantes para que su instalación sea sencilla y económica.

7.4.3.13 **Recomendación.—** *Cuando sea necesario mejorar la perceptibilidad de los letreros de fuera de servicio, estos deberían complementarse con dos luces rojas o amarillas que destelleen simultáneamente. La intensidad y la abertura del haz de estas luces deberían ser conformes a las especificaciones del apéndice 2, Figura A2-24.*

Se dejó intencionalmente en blanco

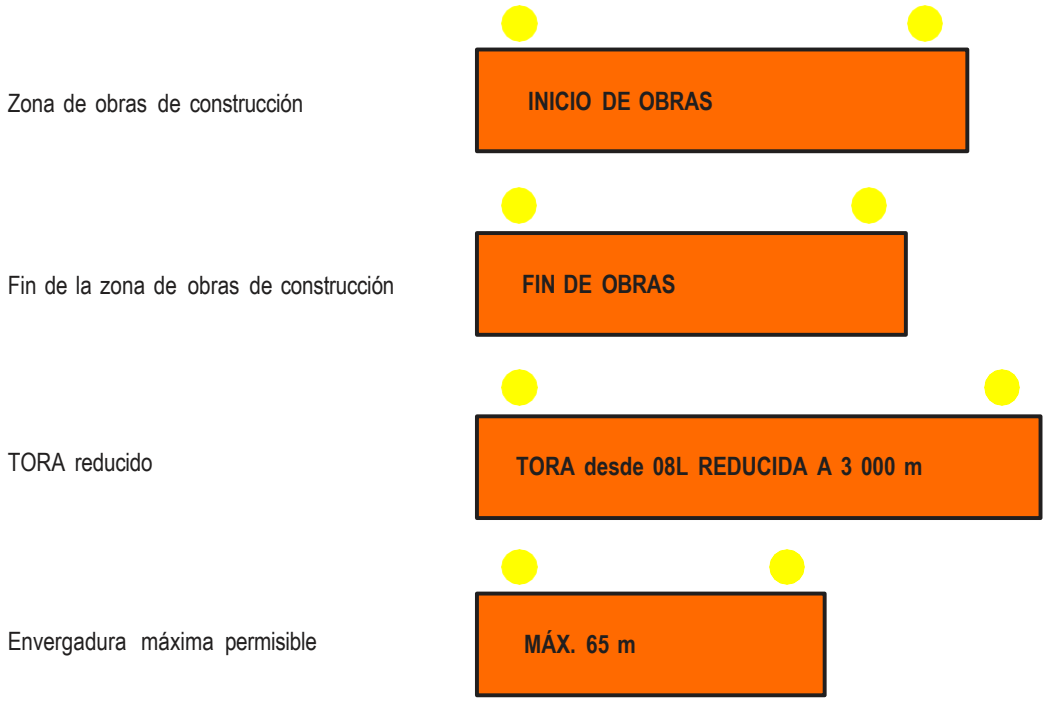


Figura 7-3. Ejemplos de letreros de fuera de servicio

7.4.4 Balizas de área fuera de servicio

53. ***Aplicación***

7.4.4.1 Se colocarán balizas de área fuera de servicio en cualquier parte de una calle de rodaje, plataforma o apartadero de espera que, a pesar de ser inadecuada para el movimiento de las aeronaves, aún permita a las mismas sortear esas partes con seguridad.

Nota.— Las balizas de área fuera de servicio se utilizan para advertir a los pilotos/as acerca de la existencia de un hoyo en el pavimento de una calle de rodaje o de una plataforma, o para delimitar una parte del pavimento, p. ej., en una plataforma que esté en reparación. Su uso no es apropiado cuando una parte de la pista esté fuera de servicio ni cuando en una calle de rodaje una parte importante de la anchura resulte inutilizable. Normalmente, la pista o calle de rodaje se cierra en tales casos.

54. ***Emplazamiento***

7.4.4.2 Las balizas de área fuera de servicio se colocarán a intervalos suficientemente reducidos para que quede delimitada el área fuera de servicio.

55. ***Características***

7.4.4.3 Las balizas de área fuera de servicio consistirán en objetos netamente visibles tales como banderas, conos o tableros, colocados verticalmente.

Fin del texto nuevo.

56. ***~~Características de los conos de área fuera de servicio~~***

~~7.4.5~~7.4.4.4 **Recomendación.**— *Los conos que se emplean para señalar las áreas fuera de servicio deberían medir como mínimo 0,5 m de altura y ser de color rojo, anaranjado o amarillo o de cualquiera de dichos colores en combinación con el blanco.*

57. ***~~Características de las banderas de área fuera de servicio~~***

~~7.4.6~~7.4.4.5 **Recomendación.**— *Las banderas de área fuera de servicio deberían ser cuadradas, de 0,5 m de lado por lo menos y de color rojo, anaranjado o amarillo o de cualquiera de dichos colores en combinación con el blanco.*

58. ***~~Características de los tableros de área fuera de servicio~~***

~~7.4.7~~7.4.4.6 **Recomendación.**— *Los tableros de área fuera de servicio deberían tener como mínimo 0,5 m de altura y 0,9 m de ancho con fajas verticales alternadas rojas y blancas o anaranjadas y blancas.*

CAPÍTULO 8. SISTEMAS ELÉCTRICOS

8.1 Sistemas de suministro de energía eléctrica para instalaciones de navegación aérea

59. ***Ayudas visuales***

Aplicación

8.1.10 **Recomendación.**— *Debería proveerse una fuente secundaria de energía eléctrica capaz de suministrar energía eléctrica en caso de que fallara la fuente principal a las siguientes instalaciones de aeródromo:*

c) la iluminación de aproximación, de pista y de calle de rodaje, tal como se especifica en ~~8.1.6 a~~ 8.1.9;

d) las luces de pista cerrada, si se proveen de acuerdo con 7.1.4.1 y están conectadas con la fuente principal de energía eléctrica;

~~d~~e) el equipo meteorológico;

~~e~~f) la iluminación indispensable para fines de seguridad, si se provee de acuerdo con 9.11;

~~f~~g) equipo e instalaciones esenciales de las agencias del aeródromo que atienden a casos de emergencia;

~~g~~h) la iluminación con proyectores de los puestos aislados que hayan sido designados para estacionamiento de aeronaves, si se proporcionan de conformidad con 5.3.24.1; y

~~h~~i) la iluminación de las áreas de la plataforma sobre las que podrían caminar los pasajeros/as.

Nota.— En el Anexo 10, Volumen I, Capítulo 2, se dan las especificaciones relativas a la fuente secundaria de energía de las radioayudas para la navegación y de los elementos terrestres en los sistemas de comunicaciones.

Origen: ADOP/4	*Justificación* Se propone suprimir la referencia a 8.1.6, 8.1.7 y 8.1.8, ya que: g) como recomendación, entra en conflicto con 8.1.6 y 8.1.7, que son normas; y h) la intención de 8.1.10 ya se cumple con el actual párrafo 8.1.8.

8.2 Diseño de sistemas

8.2.4 Los sistemas eléctricos de los sistemas de suministro de energía y el control de las luces de pista cerrada estarán diseñados de forma que el sistema de iluminación de pista cerrada se haga funcionar independientemente de los sistemas de iluminación de pista cerrada.

Origen: ADOP/4	*Justificación* Las luces de iluminación de la pista no funcionarán al mismo tiempo que las luces de pista cerrada que se instalen de conformidad con 7.1.8, excepto para mantenimiento o cuando sea necesario desde el punto de vista operacional.

. . .

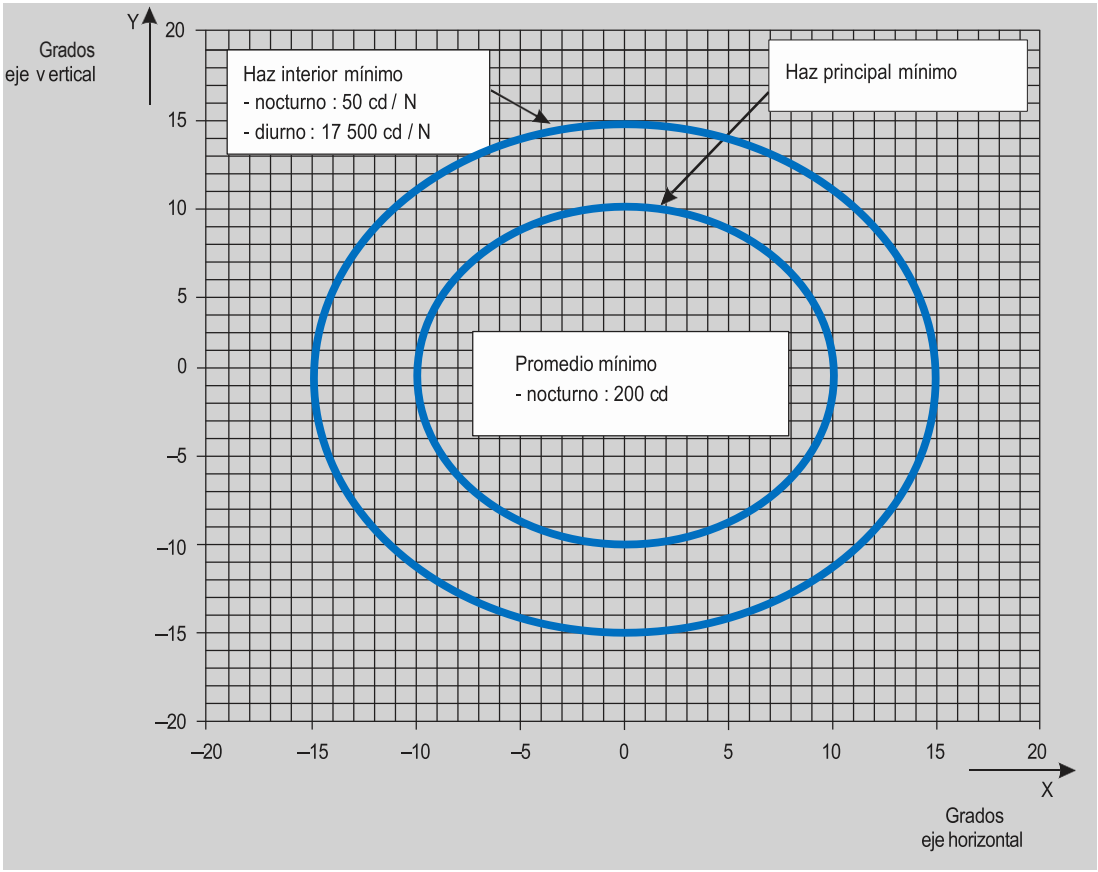
APÉNDICE 2. CARACTERÍSTICAS DE LAS LUCES AERONÁUTICAS DE SUPERFICIE

Figura A2-24. Diagrama de isocandelas para cada lámpara en las luces de protección de pista de baja intensidad, configuración A, y para las luces de destellos que complementan los letreros de fuera de servicio

Origen: ADOP/4	*Justificación* De acuerdo con la recomendación 7.4.3.12, los letreros de fuera de servicio deberían complementarse con dos luces intermitentes rojas o amarillas cuando sea necesario aumentar su visibilidad. La intensidad y la dispersión del haz de estas luces deberían ajustarse a las especificaciones del apéndice 2, figura A2-24.

Se dejó intencionalmente en blanco

Nota editorial.— Insértese la figura nueva.



Notas:

1. Curvas calculadas según la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{v^2}{b^2} = 1$

a	10	15
b	10	15

2. N es el número total de luces de la iluminación de la pista cerrada.

3. Véanse las notas comunes a las figuras A2-1 a A2-11, A2-26 y A2-27.

Figura A2-27. Diagrama de isocandelas para las luces de pista cerrada (luz blanca)

Origen: ADOP/4	*Justificación* Los resultados de experimentos realizados en Estados Unidos (véase el informe https://www.tc.faa.gov/its/worldpac/techrpt/cttn87-3.pdf)) en los que se usaron diversos prototipos indican que la configuración seleccionada -- nueve proyectores dispuestos en forma de X -- dan una indicación intuitiva de pista cerrada con tiempo suficiente para que la pilota/el piloto ejecute una aproximación frustrada en condiciones seguras, tanto en aproximaciones directas como en circuito, y se usaron como base para el dimensionamiento de las curvas de isocandela y las intensidades mínimas de las luces de pista cerrada. Esos experimentos también demostraron que, a la noche, utilizando la intensidad luminosa mínima diurna, la iluminación de pista cerrada es fácil de percibir, pero demasiado brillante y el efecto de halo de las luces individuales dificulta el reconocimiento de la forma de la iluminación de pista cerrada. Se demostró que reduciendo la intensidad mínima de la luz nocturna a un valor calculado, basado en el umbral de iluminancia nocturna del ojo humano, permite una mejor captación de la iluminación de pista cerrada. Las intensidades mínimas diurna y nocturna promedio requeridas para el haz principal de la iluminación de pista cerrado se fijan respectivamente en 70 000 cd y 200 cd, lo que siguiendo la ley de Allard arroja distancias de captura de 2,7 NM y 1,8 NM, respectivamente, en condiciones meteorológicas de vuelo visual, es decir, en condiciones de visibilidad de 3 SM. El valor de 70 000 cd ya ha sido validado con los experimentos realizados en Estados Unidos. Los resultados preliminares del estudio en curso mostraron que las intensidades mínimas nocturnas actuales son demasiado elevadas y deberían reducirse a 200 cd para identificar mejor la forma de la iluminación de pista cerrada. Las intensidades diurna y nocturna mínimas promedio requeridas para el haz principal de una sola luz de pista cerrada se obtienen dividiendo las de la iluminación de pista cerrada por su número total de luces. A partir de ahí, se deducen las intensidades locales diurna y nocturna mínimas necesarias para el haz principal y el haz exterior de una única luz de pista cerrada. En condiciones meteorológicas de vuelo visual, más allá de 1,5 NM las luces de pista cerrada se perciben amalgamadas y la iluminación de pista cerrada se percibe como una única fuente luminosa. Por lo tanto, las intensidades luminosas de cada una de las luces de pista cerrada se suman.

. . .

APÉNDICE 4. REQUISITOS RELATIVOS AL DISEÑO DE LOS LETREROS ~~DE GUÍA PARA EL RODAJE~~

~~*Nota.— Véase el Capítulo 5, Sección 5.4, en relación con las especificaciones acerca de la aplicación, el emplazamiento y las características de los letreros.*~~

Origen: ADOP/4, Ficha de Trabajo ADOP011 y ADOP021	*Justificación* Se propone cambiar el título del apéndice 4, ya que las especificaciones no se limitan únicamente a los letreros de guía de rodaje sino que también comprenden las señales de distancia remanente de la pista del capítulo 5, 5.4.8 y las zonas fuera de servicio del capítulo 7, 7.4.

— — — — — — — —

PROPUESTA DE ENMIENDA DE LOS

PROCEDIMIENTOS PARA LOS SERVICIOS DE NAVEGACIÓN AÉREA – AERÓDROMOS

NOTAS SOBRE LA PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE ENMIENDA

El texto de la enmienda se presenta de modo que el texto que ha de suprimirse aparece tachado y el texto nuevo se destaca con sombreado, como se ilustra a continuación:

1. ~~El texto que ha de suprimirse aparece tachado.~~	texto que ha de suprimirse
2. El nuevo texto que ha de insertarse se destaca con sombreado.	nuevo texto que ha de insertarse
3. ~~El texto que ha de suprimirse aparece tachado~~ y a continuación aparece el nuevo texto que se destaca con sombreado.	nuevo texto que ha de sustituir al actual

PROPUESTA DE ENMIENDA DE LOS

PROCEDIMIENTOS PARA LOS SERVICIOS DE NAVEGACIÓN AÉREA – AERÓDROMOS

(PANS-AERÓDROMOS, Doc 9981)

PROPUESTA INICIAL 1
Superficies limitadoras de obstáculos en los aeródromos

ÍNDICE

PARTE II — GESTIÓN OPERACIONAL DE AERÓDROMOS

Capítulo 10. Evaluación y control de obstáculos
(Aplicable a partir del 23 de noviembre de 2028) II-10-X

10.1 Generalidades II-10-X
10.2 Objetivos II-10-X
10.3 Métodos operacionales II-10-X

Apéndice del capítulo 10. Proceso de estudio aeronáutico
(Aplicable a partir del 23 de noviembre de 2028) **II-10-Ap-1**

Adjunto del capítulo 10. Flujograma de estudio aeronáutico
(Aplicable a partir del 23 de noviembre de 2028) **..... II-10-Adj A-1**

PREÁMBULO

6. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

PARTE II — GESTIÓN OPERACIONAL DE AERÓDROMOS

6.19 Parte II, Capítulo 10 — Evaluación y control de obstáculos
60. ***(Aplicable a partir del 23 de noviembre de 2028)***

6.19.1 El presente capítulo contiene disposiciones relacionadas con las superficies limitadoras de obstáculos y el estudio aeronáutico. Trata temas sobre la selección de las superficies de limitación de obstáculos requeridas, que comprenden las superficies despejadas de obstáculos y las superficies de evaluación

de obstáculos, y cómo se pueden adaptar esas superficies para que se ajusten al tipo de operaciones previstas en un aeródromo. Además, el capítulo contiene orientación sobre cómo realizar el estudio aeronáutico.

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

ADG Grupo de Diseño de Aviones[1]

AT-VASIS sistema visual indicador de pendiente de aproximación simplificado en T *

CNS comunicaciones, navegación y vigilancia
OES superficies de evaluación de obstáculos*
OFS superficies despejadas de obstáculos*

LNAV navegación lateral*

MLS sistema de aterrizaje por microondas
NPA procedimientos de aproximación que no son de precisión
OCH altura de franqueamiento de obstáculos
RNP performance de navegación requerida* SBAS
sistema de aumentación basado en satélites SDF punto de referencia de escalón de descenso*

TOD conjuntos de datos sobre el terreno y los obstáculos*
T-VASIS sistema visual indicador de pendiente de aproximación en T*

VNAV navegación vertical*

* Aplicable a partir del 23 de noviembre de 2028

Insértese el texto nuevo siguiente:

Capítulo 10

EVALUACIÓN Y CONTROL DE OBSTÁCULOS

(Aplicable a partir del 23 de noviembre de 2028)

Origen: OLSTF 24 ADOP/4	*Justificación* Las modificaciones propuestas en el Anexo 14, Volumen I, relativas a las superficies de limitación de obstáculos suponen un cambio radical respecto a las disposiciones vigentes y suponen la reescritura completa del capítulo 4. Para adaptar y aplicar las nuevas superficies definidas en el Anexo 14, Volumen I, al tipo de operaciones, se requieren disposiciones adicionales de carácter operacional para ayudar a los Estados o a los explotadores de aeródromos. Este capítulo adicional de los PANS-Aeródromos se ha redactado para explicar con más detalle las disposiciones del Anexo 14, Volumen I y desarrollar las disposiciones necesarias para la aplicación de estas superficies (sector libre de obstáculos, OFS, y superficie de evaluación de obstáculos, OES) y los procesos que intervienen en su ajuste, cuando sea necesario. Además, los objetos que penetran en el OFS y la OES pueden afectar las operaciones de vuelo. El impacto de estas penetraciones en la seguridad operacional y la regularidad de las operaciones aéreas debe examinarse mediante la realización de un estudio aeronáutico. Sin embargo, no se dispone de orientaciones para la realización de estudios aeronáuticos específicos sobre superficies limitadoras de obstáculos. Por esta razón, el nuevo capítulo también incluye disposiciones detalladas relacionadas con el estudio aeronáutico. Se dará más orientación en el *Manual de servicios de aeropuertos*, Parte 6 — *Limitación de obstáculos* (Doc 9137).

10.1 GENERALIDADES

10.1.1 El espacio aéreo alrededor de los aeródromos es fundamental para la seguridad operacional y la regularidad de las operaciones. Estas zonas suelen estar congestionadas por aeronaves que realizan operaciones de aterrizaje y despegue. Es fundamental que se mantengan libres de obstáculos que podrían comprometer la seguridad operacional y la accesibilidad de las operaciones aéreas previstas en los aeródromos. Para cumplir este propósito se establecieron conjuntos de superficies limitadoras de obstáculos (OLS) para su introducción en los aeródromos con el fin de evitar que acaben inutilizados por la multiplicidad incontrolada de obstáculos alrededor del aeródromo.

10.1.2 Un nuevo obstáculo o la ampliación de un obstáculo existente puede comprometer la seguridad operacional y la regularidad de las operaciones de aeronaves; asimismo, puede dar lugar a un aumento de los mínimos de utilización, a cambios en los procedimientos ANSP, a una reducción de la capacidad o a restricciones operacionales en las salidas. Por lo tanto, es necesario introducir OLS en los aeródromos y en sus proximidades para controlar eficazmente la multiplicidad de obstáculos y las posibles turbulencias que puedan generar.

10.1.3 La existencia de actividades de construcción, edificios, estructuras, instalaciones, plantaciones, vertederos o actividades de cualquier naturaleza que interfieran con la OLS puede imponer limitaciones a la utilización eficaz de un aeródromo o de una parte del espacio aéreo. Por lo tanto, es importante que exista una coordinación entre las administraciones de aviación civil y los explotadores de aeródromo en la gestión de la OLS.

10.1.4 Las OLS marcan los límites hasta donde los objetos pueden proyectarse en el espacio aéreo e imponen restricciones a cualquier propiedad pública o privada, lo que las convierte en un método eficaz para controlar la utilización de los terrenos en las proximidades de los aeródromos.

10.1.5 Las OLS comprenden dos conjuntos de superficies: las superficies despejadas de obstáculos (OFS) y las superficies de evaluación de obstáculos (OES). Las OFS y las OES tienen propósitos distintos y se aplican en función del tipo de pista, del grupo de diseño de aviones avión (ADG) y de los procedimientos de vuelo disponibles para esa pista.

10.1.6 Los objetivos y métodos operacionales que se describen en este capítulo tienen por objeto proporcionar la información necesaria para aplicar las superficies definidas en el Anexo 14 – *Aeródromos,* Volumen I – *Diseño y operaciones de aeródromos*.

Las superficies

10.1.7 Las OFS son superficies que se incluyen en un espacio aéreo definido en las inmediaciones del aeródromo. Se establecen para proteger la capacidad operacional actual y futura del aeródromo limitando los obstáculos. Tienen por objeto preservar la accesibilidad del aeródromo abarcando las operaciones estándar (aproximaciones directas) con un alto grado de garantías. Por lo tanto, se mantendrán libres de obstáculos, salvo los existentes y/o el terreno que se haya evaluado anteriormente.

10.1.8 Las OES son superficies que se aplican en un espacio aéreo definido, además de las OFS, para ser evaluadas con respecto a los obstáculos. Estas superficies sirven para activar la determinación de la aceptabilidad de los obstáculos con el fin de garantizar la seguridad operacional y la regularidad de las operaciones en el aeródromo. Debe evaluarse la penetración en la OES de terreno u obstáculos, ya que pueden comprometer la seguridad operacional o la accesibilidad de las operaciones aéreas previstas.

10.1.9 Las dimensiones de las OFS y las OES se determinan sobre la base de la clasificación del grupo de diseño de aviones (ADG). El ADG utiliza dos criterios, relacionados con las características de performance y las dimensiones del avión. El primer criterio se basa en la velocidad aerodinámica del avión indicada en el umbral y el segundo en la envergadura del avión.

10.1.10 Además de las operaciones existentes, las OFS y OES seleccionadas para el aeródromo deberían salvaguardar las futuras operaciones de aeronaves previstas.

Estudio aeronáutico

10.1.11 Los objetos que penetren en la OFS y la OES pueden comprometer las operaciones de vuelo. El impacto de estas penetraciones en la seguridad operacional y la regularidad de las operaciones de las aeronaves debe examinarse mediante un estudio aeronáutico.

10.1.12 Un estudio aeronáutico es un proceso de examen de un problema aeronáutico mediante la evaluación de su impacto en la seguridad operacional y la regularidad de las operaciones de las aeronaves y el establecimiento, si es necesario, de posibles medidas de mitigación.

10.1.13 También puede aplicarse un estudio aeronáutico para examinar el impacto de los obstáculos en los nuevos aeropuertos y en sus proximidades en la fase de planificación general.

Nota.— En el Manual de planificación de aeropuertos, *Parte I* – Planificación general *(Doc 9184) figura orientación adicional sobre la planificación general.*

10.1.14 Además de las operaciones de vuelo, en el estudio aeronáutico se deben considerar y abordar otras preocupaciones aeronáuticas, como el impacto en los servicios e instalaciones de comunicaciones, las ayudas para la navegación, las operaciones en los aeródromos y la línea de alcance óptico del control de tránsito aéreo.

10.2 OBJETIVOS

10.2.1 Los Estados definirán las funciones y responsabilidades de las partes interesadas y delegarán en ellas la autoridad apropiada en relación con la identificación de las OFS y las OES requeridas, la salvaguarda de estas superficies y la vigilancia de las áreas dentro de estas superficies.

Nota.— Entre las partes interesadas se cuentan el explotador de aeródromo, la autoridad local, los ANSP, el organismo de utilización del terreno, la organización militar o cualquier organismo que el Estado considere apropiado.

10.2.2 Los Estados establecerán un proceso destinado al establecimiento de las OFS y las OES necesarias para proteger las operaciones de vuelo en un aeródromo.

10.2.3 A través del proceso, los Estados o la autoridad competente:

a) determinarán la OFS y la OES aplicables en función de la categoría ADG;

b) variarán la OFS, cuando sea necesario, para tener en cuenta los cambios en el ángulo de aproximación y la pendiente de la superficie de ascenso en el despegue para tener en cuenta las condiciones locales y las características de los aviones;

c) determinarán la OES necesaria para proteger las operaciones en el aeródromo;

d) variarán la OES en función de los requisitos operacionales del aeródromo;

e) garantizarán la salvaguarda de la OFS y la OES; y

f) recogerán y difundirán los datos sobre obstáculos y el terreno que hayan penetrado en la OFS y la OES.

Nota.— Los datos recogidos han de ser conformes con las disposiciones relativas a los conjuntos de datos sobre el terreno y los obstáculos (TOD), tal y como se estipula en el Anexo 15 — Servicios de información aeronáutica *y en los* Procedimientos para los servicios de navegación aérea— Gestión de la información aeronáutica *(PANS-AIM, Doc 10066).*

10.2.4 Cuando las aproximaciones por instrumentos se realicen en pistas de vuelo visual, los Estados o la autoridad competente revisarán las dimensiones de las OFS de aproximación y de transición para dichas pistas.

10.2.5 Los Estados establecerán un proceso para la realización de estudios aeronáuticos.

10.2.6 Los Estados definirán la parte o partes responsables de realizar el estudio aeronáutico.

10.2.7 El proceso que establezcan los Estados deberá incluir los siguientes detalles:

a) determinar las partes interesadas que participan en el proceso de estudio aeronáutico;

b) definir las situaciones en las que se genera un estudio aeronáutico;

c) definir los datos necesarios para elaborar una descripción completa del aeródromo, el obstáculo y su entorno;

d) describir la metodología para la realización de la evaluación del impacto;

e) identificar las medidas de mitigación adecuadas para hacer frente a cualquier impacto que suponga un obstáculo; y

f) definir los criterios de aceptación tomando en consideración todos los estudios y evaluaciones presentados antes de aprobar el obstáculo propuesto.

Nota.— Se podrá realizar un estudio aeronáutico en cualquier momento cuando, en opinión del Estado o de la autoridad competente, un obstáculo propuesto pueda comprometer las operaciones de las aeronaves.

10.3 MÉTODOS OPERACIONALES

10.3.1 Prevención de la multiplicidad de obstáculos

10.3.1.1 La responsabilidad principal de garantizar que el aeródromo y su entorno estén y permanezcan libres de obstáculos debería ser compartida por el Estado y el explotador de aeródromo. Las responsabilidades e interacciones entre otras partes interesadas, como el explotador de aeronaves, el ANSP, la autoridad local, etc., deberían ser establecidas y coordinadas por la autoridad competente.

10.3.1.2 Los Estados son responsables de establecer un proceso de selección de las OLS necesarias para proteger el espacio aéreo de la multiplicidad de obstáculos y para actuar como activadores de la evaluación del terreno y los obstáculos existentes y potenciales. El proceso debería incluir orientaciones para:

a) determinar las OLS necesarias para apoyar las operaciones existentes y/o previstas en el aeródromo;

Nota. — Para la selección de OLS, remitirse a 10.3.1.5.

b) establecer los mecanismos de protección de las superficies y facultar a la autoridad competente para rechazar los objetos que puedan comprometer la seguridad operacional y la regularidad de las operaciones; y

c) utilizar las OFS y OES como superficies desencadenantes de un estudio del aeródromo y sus alrededores y recoger datos sobre obstáculos.

10.3.1.3 El ADG consta de dos criterios, a saber, la velocidad aerodinámica indicada en el umbral y la envergadura. A la hora de elegir el ADG aplicable, la autoridad competente debería considerar el avión crítico que opera en el aeródromo en función de estos dos criterios. El grupo de diseño de aviones se determinará seleccionando el grupo de diseño de aviones que corresponda a los valores más altos de velocidad aerodinámica indicada en el umbral y envergadura de los aviones a los que se destina la pista.

Grupo de diseño de aviones	Velocidad aerodinámica indicada en el umbral		Envergadura
I	Menos de 169 km/h (91 kt)	y	Hasta 24 m (exclusive)
IIA	Menos de 169 km/h (91 kt)	y	Desde 24 m hasta 36 m exclusive
IIB	169 km/h (91 kt) o más, pero menos de 224 km/h (121 kt)	y	Hasta 36 m (exclusive)
IIC	224 km/h (121 kt) o más, pero menos de 307 km/h (166 kt)	y	Hasta 36 m (exclusive)
III	Menos de 307 km/h (166 kt)	y	Desde 36 m hasta 52 m exclusive
IV	Menos de 307 km/h (166 kt)	y	Desde 52 m hasta 65 m exclusive
V	Menos de 307 km/h (166 kt)	y	Desde 65 m hasta 80 m exclusive

10.3.1.4 En los aeródromos con más de una pista, la autoridad competente puede definir diferentes ADG para cada pista y, en las zonas en que las superficies se superpongan, se aplicará la superficie más restrictiva.

Nota.— En el Manual de Servicios de Aeropuertos, *Parte 6* – Limitación de obstáculos *(Doc 9137) figura orientación sobre la aplicación de los ADG.*

10.3.1.5 Las OLS que deben adoptarse dependen de:

a) el tipo de pista: de precisión, de no precisión y visual;

b) el ADG aplicable a la pista; y

c) las operaciones de vuelo existentes y/o previstas en un aeródromo y las correspondientes OES necesarias para proteger los procedimientos de vuelo. Al seleccionar las OES, la autoridad competente puede adoptar las OES definidas en el Anexo 14, Volumen I, Capítulo 4, o diseñar OES específicas para los procedimientos realizados en el aeródromo.

10.3.1.6 Los Estados podrán delegar la responsabilidad de la salvaguardia y la vigilancia de las zonas comprendidas en estas superficies a otra autoridad competente.

10.3.1.7 La protección de estas superficies puede mejorarse incorporándolas a las leyes de zonificación. En lugar de las leyes de zonificación, la autoridad también puede considerar la posibilidad de disponer del proceso de coordinación necesario con los organismos de utilización de los terrenos para garantizar que los requisitos de la aviación se tengan en cuenta en la planificación del uso del terreno y en la planificación general del aeropuerto. Los requisitos de la aviación no se limitan únicamente a la OLS, sino que pueden incluir otros requisitos relacionados con la perturbación de las instalaciones de comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS), problemas de deslumbramiento o destellos, consideraciones de gestión de la fauna silvestre y otros posibles peligros.

Nota.— En el Manual de Servicios de Aeropuertos, *Parte 6* – Limitación de obstáculos *(Doc 9137) figura más orientación al respecto.*

10.3.1.8 El estudio de los aeródromos y sus alrededores es fundamental para garantizar la seguridad operacional de las operaciones de vuelo. El establecimiento de OFS y OES ayuda a garantizar la actualización de la base de datos de obstáculos, ya que estas superficies actúan como elementos activadores adicionales. Deben evaluarse los objetos que penetran en estas superficies y recogerse en la base de datos la información sobre los mismos.

10.3.1.9 Debería establecerse un proceso para compartir los datos sobre obstáculos con el servicio de información aeronáutica (AIS). Estos datos deberían publicarse en las bases de datos sobre la gestión de la información aeronáutica (AIM) como parte del TOD, y posteriormente ponerse a disposición de las líneas aéreas, pilotos/as, compañías chárteres y otros ANSP. Los mismos datos se usarán para la realización de cartas aeronáuticas, tales como el Plano topográfico y de obstáculos de aeródromo electrónico.

10.3.1.10 Los datos recopilados, específicamente las coordenadas geográficas de los obstáculos en el Área 2 y el Área 3 del TOD, deberían medirse y notificarse en grados, minutos, segundos y décimas de segundo. Además, deberían notificarse la elevación máxima, el tipo de obstáculo, la señalización y la iluminación (si hubiera) de los obstáculos.

Nota.— En el Anexo 15 y los PANS-AIM, (Doc 10066), Tabla A1-6, figuran los requisitos en materia de TOD, incluidas las especificaciones sobre la calidad de los datos.

10.3.2 Adaptación de la OFS y la OES a las necesidades operacionales

61. *Ajustar las superficies despejadas de obstáculos*

10.3.2.1 Las OFS se han diseñado sobre la base de un ángulo nominal de aproximación de 3,0°. Hay aeródromos en los que el ángulo de aproximación puede ser inferior o superior.

10.3.2.2 La pendiente de la superficie de aproximación se ha concebido para adaptarse a las operaciones de aproximación que tienen un ángulo de aproximación de 3,0° o superior. La pendiente de la superficie de aproximación puede elevarse si se aplican procedimientos de aproximación con un ángulo de aproximación superior a 3,0°. Sin embargo, el ángulo de aproximación no debería aumentarse para permitir la multiplicidad de obstáculos.

10.3.2.3 Cuando el ángulo de aproximación sea inferior a 3,0°, la pendiente de la superficie de aproximación deberá reducirse para proteger las operaciones.

10.3.2.4 En determinadas circunstancias, debido a la alineación de los sistemas visuales indicadores de pendiente con las ayudas al aterrizaje por instrumentos, la pendiente de la superficie de aproximación debe reducirse también para alinear la superficie con los requisitos de los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea —Operación de aeronaves* (Doc 8168).

10.3.2.5 La pendiente de la superficie de ascenso en el despegue puede revisarse si las condiciones locales y las características operacionales de los aviones que operan en la pista admiten una pendiente superior al 2 por ciento. Esta revisión debería realizarse en consulta con el explotador de aeronaves ya que cualquier aumento de la pendiente puede afectar a la performance de despegue y reducir la carga útil.

Ajustes de la OFS de aproximación

10.3.2.6 La OFS de aproximación se ha diseñado basándose en el ángulo de aproximación de 3,0° y el tipo de pista. Cualquier cambio en estos parámetros requerirá cambios de las dimensiones de la OFS.

10.3.2.7 Los cambios del ángulo de aproximación afectarán a la pendiente y la longitud de la OFS de aproximación. Como la OFS para la pista de vuelo por instrumentos está diseñada para alcanzar una altura de 150 m (500 ft) o hasta la altura de franqueamiento de obstáculos (OCH), un aumento o disminución de la pendiente cambiará la longitud de la superficie.

Nota.— En el Manual de Servicios de Aeropuertos, *Parte 6* – Limitación de obstáculos *(Doc 9137) figura más orientación sobre el cambio de la pendiente de la OFS.*

10.3.2.8 La pendiente de la OFS de aproximación se asocia con:

a) la superficie de tramo visual (véanse los PANS-OPS (Doc 8168), Volumen II, Parte I, Sección 4, Capítulo 5, párrafo 5.4.6.2) que protege la fase visual de un procedimiento de aproximación por instrumentos; y

b) la superficie de protección contra obstáculos del PAPI para los procedimientos de aproximación con y sin instrumentos.

10.3.2.9 Para calcular la pendiente cuando hay cambios en el ángulo de aproximación, deberían seguirse los siguientes pasos:

a) para las pistas en las que las aproximaciones se hacen por instrumentos:

i) restar 1,12° del ángulo de aproximación. Por ejemplo, para un ángulo de aproximación de 3,5°, la superficie de tramo visual es de 2,38° o del 4,1 por ciento;

ii) determinar la pendiente asociada a la superficie de protección contra obstáculos. Por ejemplo, la armonización entre un ILS de 3,0° y el PAPI dará lugar a que la superficie de protección contra obstáculos del PAPI esté al 3,22 por ciento para alinearse con la señal del ILS. (véase el Anexo 14, Volumen 1, Capítulo 5, Figura 5-21 y Tabla 5-3). La pendiente de la superficie de aproximación se reducirá en consecuencia; y

iii) la pendiente más baja entre las dos calculadas en i) y ii) se adoptará para la OFS de aproximación;

b) para las pistas destinadas a las operaciones de aproximación visual únicamente:

i) cuando se disponga del sistema visual indicador de pendiente de aproximación en T (T-VASIS), el sistema visual indicador de pendiente de aproximación simplificado en T (AT-VASIS), el PAPI y el APAPI, se usará la superficie de protección contra obstáculos para determinar la pendiente.

10.3.2.10 La longitud de la OFS de aproximación se calcula para garantizar que la superficie alcance una altura de 150 m (500 ft). Por ejemplo, para una pendiente de OFS de aproximación del 4,1 por ciento, la longitud es de 500 pies/0,041 = 12 195 ft o 3,7 km. En el caso de las aproximaciones por instrumentos, puede ser necesario ampliar la longitud para alcanzar la OCH.

10.3.2.11 Cuando la derrota de aproximación final está desplazada e intersecta la prolongación del eje de la pista, el ensanchamiento del lado más cercano a la derrota de aproximación final debería aumentarse por el ángulo de desplazamiento. Cuando la derrota de aproximación final está desplazada, pero no intersecta la prolongación del eje de la pista, el ensanchamiento del lado más cercano a la derrota de aproximación final debería aumentarse en una cantidad igual al desplazamiento del curso de la aproximación final a 1 400 m del umbral de la pista.

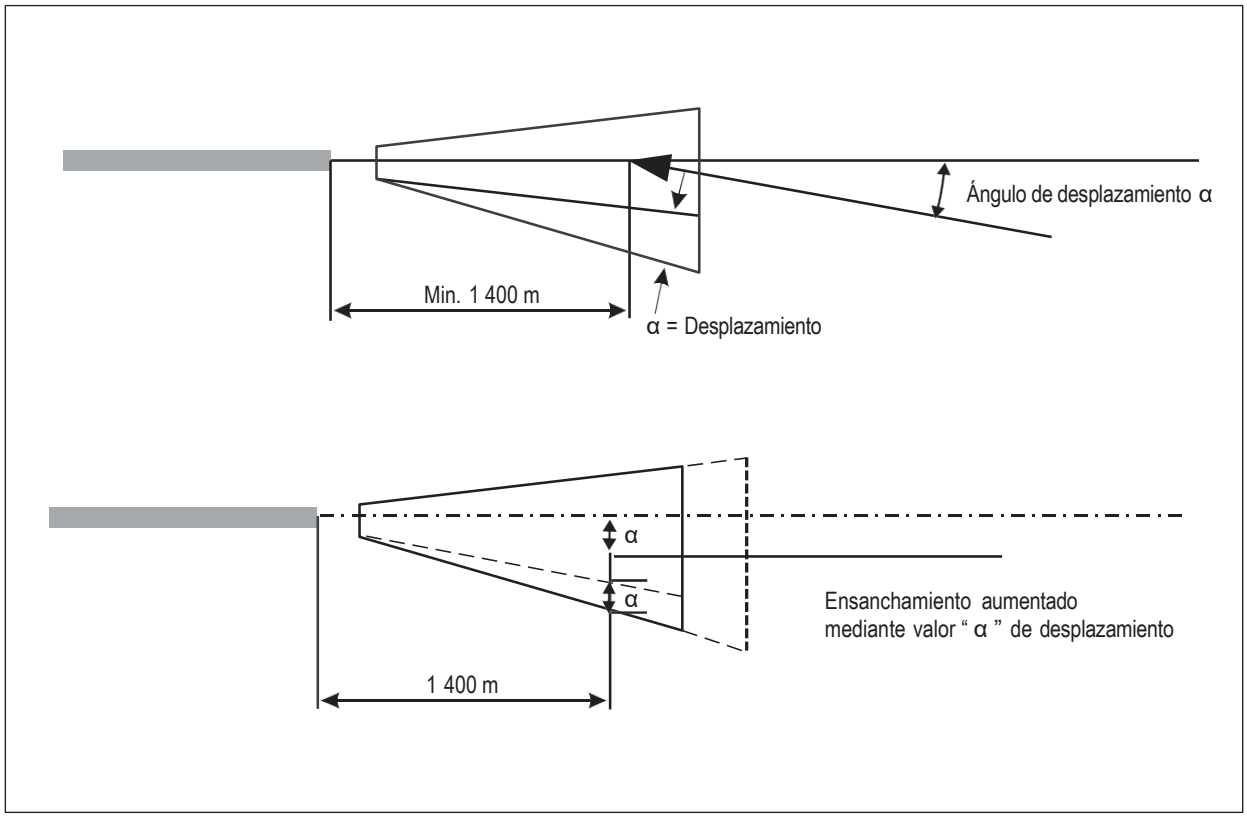


Figura 10-1. Vista en planta de superficie de tramo visual para aproximación final desplazada que cruza el eje de la pista

Ajuste de la OFS de aproximación interna

10.3.2.12 La OFS de aproximación interna forma parte de la OFS de aproximación. La superficie tendrá la misma pendiente que la OFS de aproximación. Cualquier ajuste de la pendiente de la OFS de aproximación provocará el cambio correspondiente de la pendiente de la OFS de aproximación interna. Como la longitud de la aproximación interna se extiende hasta una altura de 45 m, cualquier variación de la pendiente requerirá un ajuste de la longitud. La longitud de la aproximación interna puede calcularse mediante la siguiente fórmula: la longitud de la aproximación interna puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

Longitud de la aproximación interna = 45 m/ pendiente. Por ejemplo, en un aeródromo con una pendiente de aproximación interna del 3,33 por ciento, la longitud necesaria es de: 45 m/0,0333=1 350 m.

Punto de espera de la pista y penetración de la OFS de aproximación

10.3.2.13 El punto de espera de la pista puede establecerse en el extremo de pista o en el emplazamiento anterior al umbral de aterrizaje para reducir la ocupación de la pista y aumentar su capacidad. Este punto se ajusta a la dimensión indicada en la Tabla 3-2 del Anexo 14 – *Aeródromos*, Volumen 1 – *Diseño y operaciones de aeródromos*. En tales situaciones, las aeronaves en espera en el punto de espera de la pista pueden penetrar la OFS de aproximación. En cualquier caso, no debería penetrarse en las siguientes superficies:

a) las superficies de aproximación interna, de transición interna y de aterrizaje interrumpido (OFS):

las superficies de aproximación interna, de transición interna y de aterrizaje interrumpido establecen un volumen mínimo de espacio aéreo para la protección de las aeronaves durante los aterrizajes interrumpidos y en las maniobras de "motor y al aire" en el último minuto con respecto a objetos fijos y móviles, y

b) la superficie de franqueamiento de obstáculos:

las OCS se introducen en los PANS-OPS (Doc 8168) para abordar las penetraciones en la superficie de tramo visual (VSS). Los obstáculos no exigirán que el piloto/a desestabilice la aproximación para evitarlos. Para este fin, ningún obstáculo penetrará en una superficie de franqueamiento de obstáculos (OCS).

Ajuste de la superficie de ascenso en el despegue (OFS)

10.3.2.14 Las aeronaves que despegan pueden tener diferentes performances ascensionales y, por lo tanto, se verían afectadas de manera variable por un obstáculo. Durante el despegue, las aeronaves no se elevan todas de la pista desde el mismo punto ni van a la misma velocidad de ascenso. Por lo tanto, un objeto puede ser un obstáculo para una aeronave con baja performance en el despegue, pero no para otra aeronave con mejor performance.

10.3.2.15 Se recomienda un enfoque equilibrado para la selección de la pendiente de la superficie de ascenso en el despegue. Hay que tener en cuenta las consideraciones locales, así como los requisitos del explotador de aeronaves, para que las operaciones sean eficaces.

10.3.2.16 Para las operaciones habituales de aeronaves con masas de despegue no máximas, la pendiente de la superficie de ascenso en el despegue puede aumentarse para que coincida con la pendiente de la OFS de aproximación en la dirección opuesta de la pista cuando no se esperen limitaciones significativas, por ejemplo, para aeronaves de fuselaje estrecho en aeródromos de baja elevación con pistas más largas.

10.3.2.17 Por el contrario, algunos aeródromos situados a una mayor elevación y/o en ambientes cálidos pueden requerir una pendiente de la superficie de ascenso en el despegue inferior al 2,0 por ciento.

Ajuste de las superficies de evaluación de obstáculos

10.3.2.18 Los Estados o la autoridad competente deberían identificar una o más OES para proteger las operaciones en el aeródromo. Las OES seleccionadas deberían reflejar el tipo de operaciones realizadas/planificadas en el aeródromo. A la hora de seleccionar la OES, la autoridad competente debería tener en cuenta tanto las operaciones existentes como las previstas.

10.3.2.19 La autoridad competente puede:

a) modificar la OES para adaptarla a las necesidades operacionales del aeródromo;

b) declarar una OES como superficie despejada de obstáculos; o

c) diseñar una OES específica para los procedimientos de vuelo realizados en el aeródromo.

Modificación de la OES horizontal

10.3.2.20 En las situaciones en las que no hay una aproximación en circuito, no es necesario establecer toda la extensión de la OES horizontal. Cuando no se permite una aproximación en circuito en un lado de la pista, la extensión de la OES horizontal puede reducirse para no limitar las construcciones nuevas en esa zona.

10.3.2.21 A menudo, los mínimos en circuito no se encuentran en el mínimo debido al terreno y al entorno de obstáculos. En estos casos, la altura de la OES horizontal puede elevarse para que coincida con la altitud de franqueamiento de obstáculos (OCA) de la aproximación en circuito, teniendo en cuenta los requisitos mínimos de franqueamiento de obstáculos aplicables.

Nota 1.— En los aeródromos en los que se realicen operaciones en circuito se adoptará una OES horizontal única o una combinación de ellas.

Nota.2.— Debe garantizarse que la modificación de la OES horizontal no repercuta en la seguridad operacional de los procedimientos visuales y de los circuitos del aeródromo, ni afecte significativamente a la regularidad de otros procedimientos de vuelo, incluidos los de aproximación y salida por instrumentos.

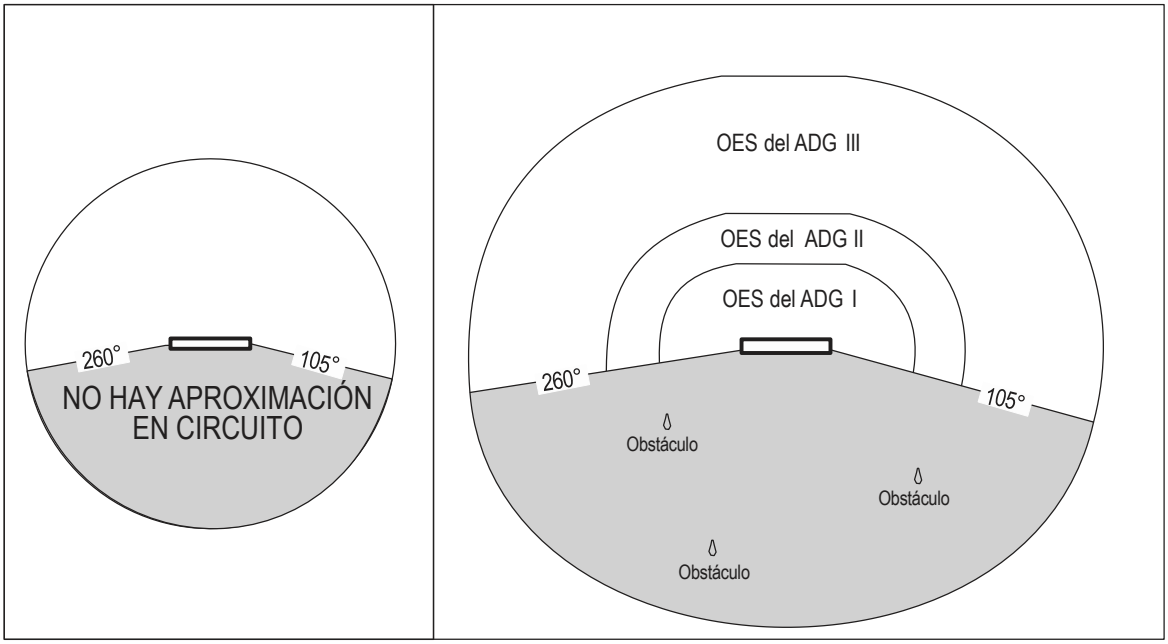


Figura 10-2. Modificación de la OES horizontal en un área que no sea de aproximación en circuito

Declaración de una OES como superficie despejada de obstáculos

10.3.2.22 Los Estados o la autoridad competente pueden decidir declarar una OES como superficie que debería estar despejada de obstáculos. Esto puede hacerse para proteger el espacio aéreo en las proximidades del aeródromo, restringiendo la multiplicidad de obstáculos que puedan perjudicar las necesidades futuras del aeródromo y las operaciones de vuelo. Al no permitir la penetración en la OES, se simplificaría el proceso de aprobación de los obstáculos, reduciendo el número de estudios aeronáuticos necesarios y disminuyendo la probabilidad de que se modifiquen los procedimientos de vuelo.

10.3.2.23 Al declarar una OES como superficie que debería mantenerse despejada de obstáculos, es necesario introducir enmiendas en las leyes locales de zonificación, las normas sobre aeródromos, etc.

Superficies específicas de evaluación de obstáculos

10.3.2.24 En los casos en que los procedimientos de vuelo existentes y/o planificados no puedan ser salvaguardados por las OES especificadas en el Anexo 14, Volumen 1, Capítulo 4, deberían establecerse OES específicas para dar cuenta de los procedimientos de vuelo locales.

10.3.2.25 Pueden ser necesarios ajustes de la OES o de la OES específica para, entre otros:

a) los procedimientos de aproximación por instrumentos basados en NDB o en radar;

b) los procedimientos de aproximación directa por instrumentos con mínimos de aproximación bajos (OCA/H);

c) los procedimientos de aproximación por instrumentos desplazada, o

d) los procedimientos de aproximación por instrumentos en curva (RNP AR).

10.3.2.26 Si bien en el Anexo 14, Volumen I, las superficies horizontales y la superficie para las aproximaciones directas por instrumentos, consideran las aproximaciones directas por instrumentos más comunes, no se puede abordar la variedad de todos los posibles procedimientos de aproximación por instrumentos.

10.3.2.27 Las aproximaciones de precisión, así como las aproximaciones directas con desplazamientos significativos o en curva, no se consideran para el diseño de la superficie para las aproximaciones directas por instrumentos. Además, es posible que los mínimos de aproximación bajos no se aborden en su totalidad.

10.3.2.28 Para las aproximaciones que no son de precisión, se pueden lograr mínimos de aproximación reducidos hasta 120 m (400 ft). Con un margen mínimo de franqueamiento de obstáculos (MOC) de 75 m (250 ft) para la aproximación final, un obstáculo tan alto como la OES en la sección interior (45 m o 150 ft) resultaría en mínimos de aproximación de 120 m (400 ft). Un obstáculo tan alto como la OES en la sección exterior (60 m o 200 ft) daría lugar a mínimos de aproximación de 135 m (450 ft). Un obstáculo más allá de los límites de las superficies de hasta 100 m (330 ft) daría lugar a mínimos de aproximación de 175m (580 ft). En el caso de que el procedimiento de aproximación que no es de precisión admita puntos de referencia de escalón de descenso (SDF), los mínimos de aproximación de 175 m (580 ft) pueden reducirse a 135 m (450 ft) y a 120 m (400 ft).

10.3.2.29 Con los procedimientos de aproximación de performance de navegación requerida (RNP) con mínimos de navegación lateral (LNAV)/mínimos de navegación vertical (VNAV) o los procedimientos de aproximación basados en el sistema de aumentación basado en satélites (SBAS) con guía vertical (APV-I), pueden alcanzarse mínimos de aproximación de unos 85 m a 95 m (280 ft a 310 ft) (dependiendo de la categoría de velocidad de la aeronave) o de 100 m a 110 m (330 ft a 360 ft), en función del diseño real del procedimiento de aproximación, así como los efectos de la altitud y la temperatura, suponiendo obstáculos tan altos como la superficie para las aproximaciones que no son de precisión.

10.3.2.30 Los mínimos de aproximación bajos se consideran, en virtud del Anexo 14, Volumen I, superficies para las aproximaciones de precisión. No obstante, esta superficie se basa en las superficies ILS básicas y, por tanto, se considera para las aproximaciones de precisión (usando el ILS, el sistema de aterrizaje por microondas (MLS), GBAS, SBAS CAT I) solamente. Para los procedimientos de aproximaciones que no son de precisión (NPA) y los APV con mínimos de aproximación bajos (OCA/H), las dimensiones de la

superficie para las aproximaciones de precisión del Anexo 14 no son suficientes y es preciso considerar áreas más grandes.

10.3.2.31 El diseño de OES específicas puede alinearse con las áreas de protección especificadas para el diseño de los procedimientos de vuelo por instrumentos. Los criterios relacionados figuran en los PANS-OPS (Doc 8168) y en el *Manual de diseño de procedimientos de performance de navegación requerida con autorización obligatoria (RNP AR)* (Doc 9905).

10.3.2.32 Además, pueden establecerse OES específicas para tener en cuenta las operaciones de vuelo visual locales, incluidos modelos de circuito visual especificados, rutas VFR y puntos de notificación VFR.

Nota.— En el Manual de Servicios de Aeropuertos, *Parte 6* – Limitación de obstáculos *(Doc 9137) figura orientación sobre la protección de vuelo visual.*

10.3.3 Evaluación de objetos peligrosos

10.3.3.1 Los objetos situados más allá o debajo de la OFS y la OES todavía pueden constituir una preocupación para la seguridad operacional y la regularidad de las operaciones de vuelo. Por sus características y finalidad, estos objetos pueden suponer un peligro para la navegación aérea. Entre ellos cabe citar las turbinas eólicas, las chimeneas, las estructuras básicas, las líneas de transmisión y las centrales eléctricas.

10.3.3.2 Se sabe que la orientación de los edificios y sus fachadas provocan turbulencias, deslumbramientos y perturbaciones a los equipos CNS. La autoridad competente debería colaborar con los organismos de planificación del uso del terreno en la gestión de estos riesgos para los edificios que se encuentran en las inmediaciones del aeródromo.

10.3.3.3 Teniendo en cuenta lo anterior, debería considerarse la posibilidad de realizar un estudio aeronáutico al examinar el impacto sobre la seguridad operacional y la regularidad de las operaciones de vuelo.

Nota.— En el Manual de Servicios de Aeropuertos, *Parte 6* – Limitación de obstáculos *(Doc 9137) figura información detallada sobre el impacto y las referencias de posibles técnicas de evaluación para evaluar los riesgos que plantean estos objetos.*

Apéndice del capítulo 10

PROCESO DE ESTUDIO AERONÁUTICO

1. Estudio aeronáutico

1.1 En las investigaciones de una preocupación en el ámbito aeronáutico provocada por la introducción de un obstáculo, se usan los estudios aeronáuticos para evaluar el impacto del obstáculo en las operaciones de vuelo y determinar posibles medidas que puedan mitigar estas preocupaciones.

1.2 El proceso de realización de un estudio aeronáutico debería incluir:

a) la recopilación de datos;

b) la participación de las partes interesadas y la evaluación del impacto;

c) la determinación de las mitigaciones (si procede); y

d) la aceptación o rechazo.

Nota.— Se incluye un flujograma que muestra el proceso de estudio aeronáutico como adjunto de este apéndice.

2. Recopilación de datos

2.1 La información recopilada debería incluir, entre otros, los siguientes aspectos:

a) las reglamentaciones y procedimientos nacionales (leyes de zonificación, política de uso del terreno);

b) el uso del aeródromo (diurno/nocturno, IFR/VFR, uso público/privado, certificado/sin certificar);

c) las dimensiones del sistema de iluminación de aproximación;

d) las características actuales y futuras de las pistas y calles de rodaje;

e) la combinación de las operaciones de aeronaves que operan en el aeródromo;

f) el número de vuelos regulares (transporte aéreo comercial);

g) los procedimientos específicos del aeródromo;

h) los procedimientos de vuelo (actuales y futuros);

i) los procedimientos de contingencia;

j) los detalles sobre obstáculos y las mitigaciones existentes;

k) ayudas visuales para la navegación/ ayudas electrónicas para la navegación/ayudas para la vigilancia/ayudas para la comunicación existentes/previstas, etc.; y

l) la estructura del espacio aéreo y los detalles de los aeródromos cercanos.

Nota.— Para los estudios aeronáuticos no relacionados con las operaciones de vuelo, puede requerirse otra información.

2.2 Los detalles del obstáculo o terreno propuesto deben incluir, entre otros, los siguientes aspectos:

a) el emplazamiento;

b) la evaluación de obstáculos;

c) la clasificación (por ejemplo, edificio, grúa, árbol(es), antena(s), líneas eléctricas);

d) las dimensiones, así como la altura, la elevación máxima, incluida la altura sobre el terreno;

e) la frangibilidad;

f) la permanencia (permanente/temporal);

g) la presencia (fija/móvil);

h) la visibilidad (p. ej., señalización e iluminación); y

i) el material (ya que puede interferir con las señales electrónicas).

2.3 Detalles del aeródromo (esta lista no es exhaustiva y puede incluir otros elementos):

a) el código OACI;

b) las instalaciones CNS;

c) los procedimientos específicos del aeródromo;

d) el uso del aeródromo (operaciones IFR/VFR diurnas/con poca visibilidad)

e) ayudas visuales;

f) tipo de aeronave;

g) características de las pistas (número, dimensiones, tipo de pistas);

h) espacio aéreo;

i) aeródromos cercanos; y

j) zonas de ruido del aeródromo.

2.4 Superficies afectadas:

a) superficies en las que se ha penetrado; y

b) grado de penetración.

2.5 Las operaciones de vuelo relacionadas con los procedimientos de vuelo por instrumentos (esta lista no es exhaustiva y puede incluir otros elementos):

a) los procedimientos de aproximación por instrumentos (aproximaciones iniciales, intermedias, finales y perdidas, así como el tramo visual y la aproximación en circuito);

b) SID (rutas normalizadas de salida para vuelo por instrumentos y/o salidas omnidireccionales);

c) rutas normalizadas de llegada (STAR);

d) altitudes mínimas de sector (MSA) y altitudes de llegada a terminal (TAA);

e) circuito de espera;

f) altitudes mínimas de vigilancia ATC; y

g) estructura de rutas ATS en ruta.

2.6 Operaciones de vuelo (procedimientos de vuelo visual y aproximaciones visuales):

a) salidas visuales;

b) configuración del tránsito (modelos de circuito estándar u otros modelos publicados, incluidos los modelos de entrada y salida de los circuitos); y

c) rutas VFR y puntos de notificación VFR.

3. Participación de las partes interesadas y evaluación del impacto

3.1 El defensor del estudio aeronáutico puede ser un organismo del Estado, los explotadores de aeródromos o cualquier autoridad competente. Al realizar el estudio, es fundamental contar con la participación de todas las partes interesadas pertinentes. Las partes interesadas deberían incluir, entre otras, las siguientes:

a) la administración de aviación civil;

b) el defensor de la construcción/desarrollo propuesto;

c) el explotador de aeródromo;

d) los proveedores de servicios de navegación aérea;

e) los diseñadores de procedimientos de vuelo;

f) los explotadores de aeronaves (aviación comercial y militar); y

g) otras autoridades apropiadas (por ejemplo, en el ámbito de la planificación del uso del terreno, militar, etc.).

Nota 1. — El nivel de participación de las partes interesadas puede variar en función de las necesidades del estudio.

Nota 2. — En el diseño de los procedimientos con arreglo a los criterios de los PANS-OPS (Doc 8168) se suponen operaciones normales. Incumbe al explotador la responsabilidad de proporcionar procedimientos de contingencia para operaciones anormales y de emergencia. Podría ser necesario hacer participar a los explotadores de aeronaves en el proceso de estudio aeronáutico.

3.2 Podría darse la situación de que se penetre en más de una OES. Debido a los diferentes propósitos que cumple cada OES, toda superficie debe ser evaluada individualmente para determinar su impacto.

Nota.— En el Manual de Servicios de Aeropuertos, *Parte 6* – Limitación de obstáculos *(Doc 9137), se explica cómo se realizan las evaluaciones de impacto.*

4. Determinación de las mitigaciones

Nota.— La determinación de las medidas de mitigación y la evaluación de su impacto en las partes interesadas es una tarea clave en el proceso de estudio aeronáutico. Se requieren diferentes medidas para abordar las penetraciones en la OFS y la OES. Algunas medidas de mitigación, aunque aceptables, pueden no ser deseables debido a las dificultades que imponen a las operaciones del aeródromo.

4.1 La medida de mitigación determinada debería tener en cuenta la(s) OLS que está(n) siendo objeto de penetración.

4.2 Los obstáculos que penetren en la OFS comprometerán la seguridad operacional de las operaciones de vuelo y deberían retirarse. Cuando no sea posible eliminarlos, se mitigarán las penetraciones mediante la limitación de las operaciones en el aeródromo, como la designación de la pista únicamente para salidas o la autorización sólo para aproximaciones visuales a la pista, antes de considerar otras medidas. Otras medidas son, entre otras, las siguientes:

a) desplazar el umbral; y/o

b) aumentar la pendiente de planeo y el ángulo del PAPI.

4.3 Los obstáculos que penetren en la OES podrán comprometer la seguridad operacional o la accesibilidad de las operaciones de aeronaves previstas. Las medidas de mitigación pueden incluir, entre otras, las siguientes:

a) ajuste de los procedimientos de vuelo (p. ej., aumento de las altitudes mínimas de franqueamiento de obstáculos, aumento de los gradientes ascensionales mínimos, cambio de ruta);

b) inclusión de los obstáculos en las cartas de la OACI correspondientes;

c) difusión de información de seguridad operacional a los usuarios/as del aeródromo (especialmente en lo que respecta al cambio);

d) aumento de los mínimos de aproximación (OCA/H);

e) incremento de la altitud mínima de franqueamiento de obstáculos;

f) aumento del gradiente ascensional mínimo para las salidas [pendiente de diseño del procedimiento (PDG)];

g) aumento de los gradientes de descenso;

h) incremento de la altitud de vuelo;

i) revisión de los modelos de tránsito/circuito;

j) revisión de las rutas y/o los puntos de notificación VFR; y

k) ajuste/inclusión de la señalización y la iluminación.

4.4 Una vez finalizado el estudio aeronáutico, puede ser necesario realizar una evaluación de riesgos de seguridad operacional para cuantificar la probabilidad y la gravedad del riesgo y la aceptabilidad de cualquier medida de mitigación propuesta para reducir el riesgo a un nivel aceptable.

Nota. — Las disposiciones sobre la evaluación de riesgos de seguridad operacional se estipulan en el capítulo 3 de este documento y en el Manual de gestión de la seguridad operacional (Doc 9859).

5. Aceptación

5.1 El estudio puede dar lugar a uno de los siguientes resultados, a saber, el obstáculo es:

a) aceptable, porque el riesgo ya está mitigado;

b) aceptable, solo si se mitiga el riesgo; o

c) no aceptable, porque el riesgo no se puede mitigar.

5.2 El Estado o la autoridad competente establece los criterios de aprobación/aceptación que habrán de utilizarse para evaluar el estudio. El estudio debe ser presentado por el explotador del aeródromo o por una autoridad competente antes del desarrollo o la instalación del obstáculo propuesto.

5.3 El Estado o la autoridad competente debería analizar el estudio aeronáutico y verificar que:

a) se ha realizado una coordinación adecuada entre las partes interesadas;

b) se han investigado y evaluado adecuadamente los problemas aeronáuticos, basándose en las operaciones y procedimientos de vuelo actuales y futuros;

c) las medidas de mitigación propuestas abordan adecuadamente el impacto que supone el obstáculo; y

d) la subsiguiente evaluación de riesgos de seguridad operacional, cuando sea necesaria, se haya realizado de acuerdo con el capítulo 3 del presente documento y cumpla los criterios de aceptabilidad especificados en 3.5.1.

Nota. — Es preferible que el equipo que realice el estudio aeronáutico cuente con las personas expertas pertinentes del Estado, según sea necesario. Al finalizar el análisis de la evaluación de la seguridad operacional, el Estado o la autoridad competente:

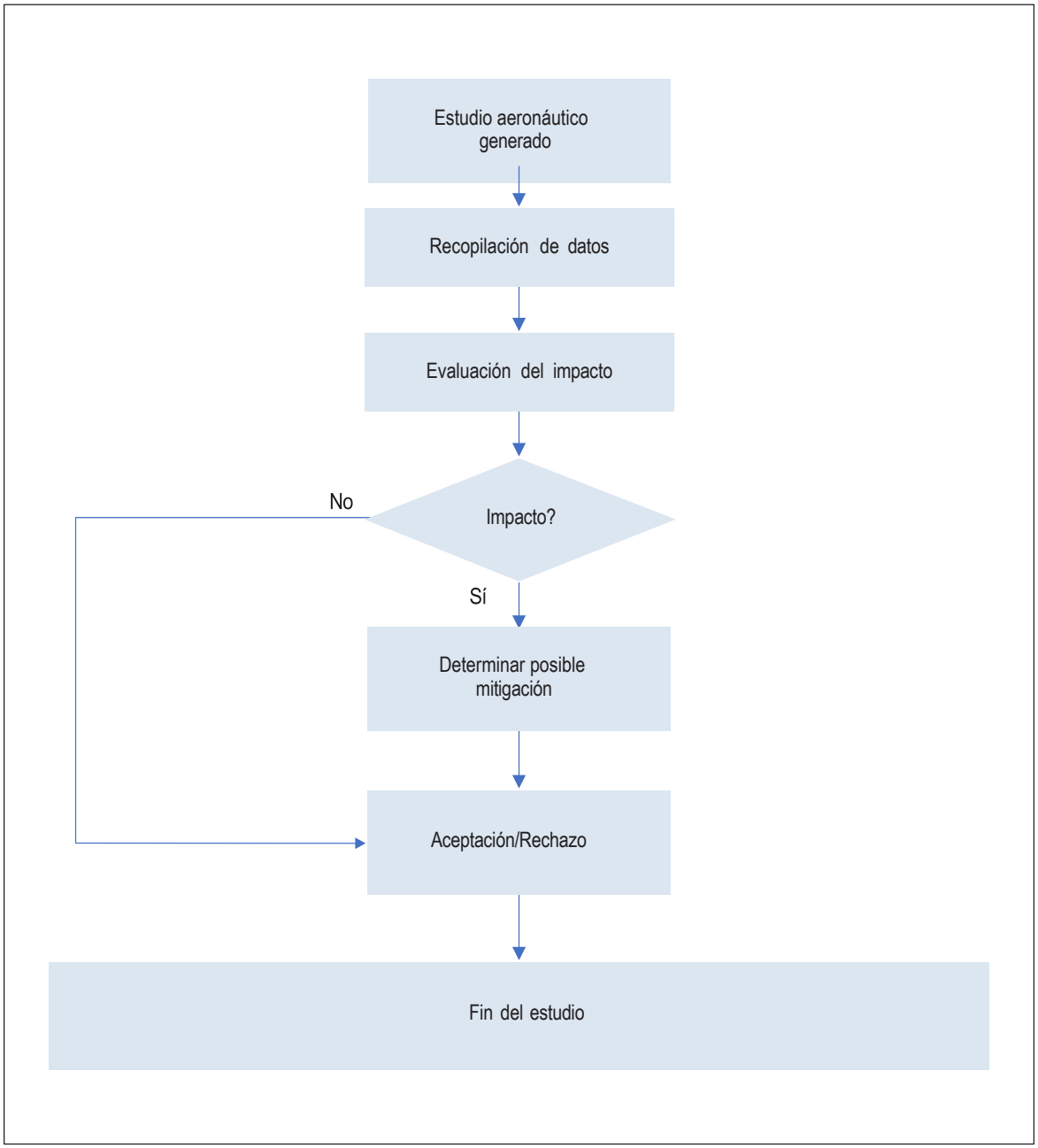
a) da la aprobación o aceptación formal del estudio aeronáutico al explotador del aeródromo o a una autoridad apropiada. Si en el estudio se han subestimado o no se han determinado algunos impactos en las operaciones de vuelo, se debe coordinar con el explotador de aeródromo o con una autoridad apropiada a fin de llegar a un acuerdo respecto a la aceptación de la seguridad operacional; o

b) si no se logra un acuerdo, rechaza la propuesta, que posiblemente el explotador de aeródromo o una autoridad competente vuelva a presentar; o

c) puede decidir imponer medidas condicionales para garantizar la seguridad operacional y la regularidad.

Adjunto al capítulo 10

Flujograma de estudio aeronáutico



Fin del texto nuevo.

PROPUESTA INICIAL 2
Aumento de la seguridad operacional mediante la mejora de las ayudas visuales para indicar las obras de construcción en los aeródromos

Capítulo 4

OBRAS EN PROGRESO (WIP)

4.3 MÉTODOS OPERACIONALES

Origin ADOP/4	*Justificación* El objetivo de estas propuestas es especificar los procedimientos operacionales relativos al uso de ayudas visuales para señalizar áreas de acceso restringido que los explotadores de aeródromos deben aplicar para mantener las condiciones de seguridad del aeródromo descritas en el capítulo 7 del Anexo 14, Volumen I. Estos procedimientos incluyen el uso de ayudas visuales adecuadas para mitigar los riesgos, la realización de una evaluación de los riesgos de seguridad operacional, los tipos de fuentes de alimentación eléctrica, el régimen de inspección y el sistema de alerta.

4.3.3 Se debería efectuar de antemano una evaluación de riesgos de seguridad operacional de todas las obras planificadas para garantizar que el explotador de aeródromo haya identificado los ~~riesgos~~ peligros para la operación segura de las aeronaves en coordinación con los interesados y se hayan aplicado las medidas de mitigación apropiadas a fin de mantener los riesgos en un nivel aceptable. Las medidas de mitigación de riesgos comprenden, entre otras cosas, el uso de ayudas visuales para indicar zonas de uso restringido.

4.3.8 Cuando se establezca la zona de obras, así como durante esas obras, se deberían tomar las siguientes medidas, cuando sea necesario:

a) debería realizarse una evaluación de riesgos de seguridad operacional con el fin de determinar la necesidad de ayudas visuales para indicar cambios temporales en el área de movimientos;

~~a~~b) exhibir balizas de área fuera de servicio cuando cualquier parte de una calle de rodaje, plataforma o apartadero de espera no sea apta para el movimiento de aeronaves, pero aún sea posible que estas eviten el área de manera segura;

~~b~~c) deberían cubrirse las balizas existentes que conduzcan a una zona de obras o debería cerrarse la ruta;

Nota editorial.— Vuélvanse a numerar los párrafos siguientes según sea necesario.

Nota 1.— Las áreas fuera de servicio son áreas no disponibles temporalmente para uso operacional.

Note 5.— Los cambios temporales en el área de movimientos pueden incluir, por ejemplo, reducir la longitud de la pista, reducir la envergadura máxima de ala permitida, o cerrar calles de rodaje u otros elementos del área de movimientos. Podrían usarse luces de pista cerrada y otras ayudas visuales por un período temporal de unas horas a varias semanas o más, según la naturaleza de las obras en curso u otro motivo del cierre.

. . .

— — — — — — — —

ADJUNTO B a la RPEAGA/18-NI/01

[este Adjunto transcribe el Adjunto A de la Carta AN 4/1.1.58-23/33, con las justificaciones para la propuesta de enmiendas referidas a las superficies limitadoras de obstáculos]

ANTECEDENTES

Propuestas de enmienda referidas a las superficies limitadoras de obstáculos

1. INTRODUCCIÓN

1.1 El objetivo de las superficies limitadoras de obstáculos (OLS), que se introdujeron por primera vez en el Anexo 14 — *Aeródromos*, Volumen I — *Diseño y operaciones de aeródromos* en la década de 1950, es garantizar las condiciones de seguridad de las operaciones de aeronaves y la accesibilidad del aeródromo para las operaciones a las que está destinado. Actualmente, las superficies limitadoras de obstáculos proporcionan superficies de dimensiones fijas que se aplican a todos los aeródromos.

1.2 La 12ª Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/12) y el 38º período de sesiones de la Asamblea de la OACI pidieron un examen exhaustivo de las superficies limitadoras de obstáculos previstas en el Anexo 14, Volumen I, teniendo en cuenta las prestaciones operacionales de las aeronaves modernas y los procedimientos de vuelo por instrumentos previstos. La OACI creó un grupo de trabajo que reunió a especialistas en superficies limitadoras de obstáculos (el OLSTF) en el seno del Grupo Experto en Diseño y Operaciones de Aeródromos (ADOP) para que examinara y actualizara esas disposiciones a fin de que garanticen el uso seguro y eficiente del aeródromo y se correspondan con las operaciones actuales o previstas en el aeródromo.

1.3 Mediante estudios cuantitativos con datos de seguimiento de aeronaves, el OLSTF observó que las dimensiones de algunas superficies limitadoras de obstáculos son excesivamente conservadoras. Por ejemplo, la anchura del borde interior de la superficie de aproximación de las pistas por instrumentos es considerablemente mayor que las desviaciones de aeronaves en el umbral que se han observado al ejecutar un procedimiento de aproximación por instrumentos. Además, se detectaron lagunas entre las disposiciones del Anexo 14, Volumen I, para la protección de aeródromos y las de los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Operación de aeronaves* (PANS-OPS, Doc 8168) para el diseño de procedimientos de vuelo, lo cual plantea una oportunidad de mejora.

1.4 Con este fin, el OLSTF desarrolló un amplio trabajo durante los últimos siete años y ahora propone cambios significativos en las disposiciones referidas a las superficies limitadoras de obstáculos.

2. CAMBIOS PROPUESTOS

2.1 Las superficies limitadoras de obstáculos que se proponen se componen de dos tipos de superficie: superficies despejadas de obstáculos (OFS) y superficies de evaluación de obstáculos (OES). Cada tipo de superficie tiene su propia finalidad y se aplica en función del tipo de pista, del grupo de diseño de avión (ADG) y de los procedimientos de vuelo por instrumentos disponibles para esa pista.

2.2 Los principales objetivos de los cambios propuestos son desarrollar un conjunto o varios conjuntos de superficies:

a) con finalidades y características claras para que sólo se utilicen las superficies que sean necesarias;

b) adecuadas a las distintas capacidades de prestación o performance; y

c) capaces de adaptarse al tipo de operaciones que se ejecutan en el aeródromo.

3. SUPERFICIES DESPEJADAS DE OBSTÁCULOS (OFS)

Se observó que las trayectorias de las aeronaves son similares en las zonas próximas a la pista, donde el impacto de los obstáculos en sus operaciones sería inaceptable. En esta zona, las superficies han sido diseñadas con estrictos requisitos de protección contra obstáculos para garantizar un espacio aéreo despejado. Las superficies despejadas de obstáculos (OFS) proporcionarán un volumen de espacio aéreo necesario para realizar operaciones seguras y accesibles cerca de la pista y en las proximidades del aeródromo. Como tal, el volumen de espacio aéreo se mantiene despejado de obstáculos, excepto por los existentes y/o el terreno que ya se habría evaluado anteriormente.

4. SUPERFICIES DE EVALUACIÓN DE OBSTÁCULOS (OES)

4.1 Las superficies de evaluación de obstáculos (OES) son superficies que se agregan a las superficies despejadas de obstáculos cuando las operaciones pueden variar sensiblemente de un aeródromo a otro y el impacto de un obstáculo puede ser muy diferente, o cuando las operaciones pueden adaptarse a un entorno con obstáculos. Disponer de superficies de evaluación de obstáculos en condiciones operacionales tan variables en zonas más amplias constituiría una preservación costosa y excesivamente conservadora del espacio aéreo. En su lugar, debería evaluarse el impacto de los obstáculos en esas zonas. Las superficies de evaluación de obstáculos sirven para delimitar el volumen de espacio aéreo donde los obstáculos podrían afectar las operaciones previstas en el aeródromo. Seguidamente, los Estados evalúan su impacto y deciden si los obstáculos son aceptables tras tomarse las medidas de mitigación adecuadas. Estas superficies de evaluación actúan como superficies que avisan cuando es preciso determinar si los obstáculos son aceptables para preservar la seguridad y regularidad de las operaciones en el aeródromo.

4.2 La nueva propuesta ofrece flexibilidad para:

a) establecer superficies de evaluación de obstáculos de dimensiones estándar que cubren los tipos de operaciones más comunes;

b) modificar las superficies de evaluación para dar cabida a otras operaciones distintas de las que admiten esas superficies de dimensiones estándar; y

c) implementar superficies de evaluación de obstáculos con características y dimensiones específicas en función de las necesidades operacionales.

5. GRUPO DE DISEÑO DE AVIONES (ADG)

5.1 Las dimensiones de la superficie despejada de obstáculos y la superficie de evaluación de obstáculos se determinan en función de una nueva categorización en grupos de diseño de aviones (ADG). La clasificación en grupos utiliza dos criterios relacionados con las características de prestación y las dimensiones del avión. El primer criterio se basa en la velocidad aerodinámica indicada en el umbral y el segundo en la envergadura de ala del avión.

5.2 En la planificación de los aeródromos para diseñar la infraestructura se usa la clave de referencia de aeródromo (ARC). Sin embargo, las superficies despejadas de obstáculos tienen que corresponderse con los criterios de operaciones de vuelo que se usan en el diseño de los procedimientos de vuelo por instrumentos, que se rigen por categorías de velocidad de aproximación. Al determinar los grupos de diseño de aviones se analizó la categorización en claves de referencia actual para garantizar que, para

los requisitos de las superficies despejadas de obstáculos, se pueda pasar de la clave de referencia a los grupos de diseño de aviones sin afectar la infraestructura de aeródromo ni las operaciones de vuelo.

5.3 Los aviones con un comportamiento similar se clasificaron en el grupo de diseño de aviones que pueden cubrirse con superficies idénticas. La clasificación en grupos de diseño de aviones propuesta se utilizará en el capítulo 4 del Anexo 14, Volumen I, para el diseño de la superficie despejada de obstáculos. Para facilitar la comprensión, se indican a continuación los números de clave de aeródromo correspondientes a los nuevos grupos de diseño de aviones:

Clave de referencia de aeródromo (ARC)	1	2		3-4			
Grupo de diseño de aviones (ADG)	I	IIA	IIB	IIC	III	IV	V

6. BENEFICIOS ESPERADOS

6.1 El nuevo concepto de superficie despejada de obstáculos es ventajoso porque, al tiempo que proporciona un conjunto de requisitos armonizados, permite a los Estados definir sus propias prioridades y disponer la aplicación más adecuada de dichos requisitos basándose en las condiciones operacionales y en los planes de desarrollo acordados para el aeródromo. La propuesta tiene múltiples beneficios, incluidos los siguientes:

a) las superficies tienen una finalidad y características claras, es decir, se distinguen las superficies más cercanas a la pista, que son más críticas para la seguridad de las operaciones, de las más alejadas, que son necesarias para mantener la regularidad de las operaciones de vuelo;

b) únicamente se aplican las superficies necesarias para las operaciones previstas en un aeródromo, facilitando el equilibrio entre las necesidades de la aviación y de uso del suelo;

c) las superficies se adaptan a los requisitos de los aeródromos, los diseños de procedimientos de vuelo por instrumentos y las operaciones de vuelo;

d) se facilita una mejor evaluación de los obstáculos mediante la realización de estudios aeronáuticos, que podrían no haber sido tenidos en cuenta en las actuales disposiciones sobre superficies despejadas de obstáculos para los procedimientos de vuelo por instrumentos; y

e) se mantiene una colaboración estrecha entre las partes interesadas

(Estados, proveedor de servicios de navegación aérea, explotadores de aeronaves, explotadores de aeródromos, etc.) en el proceso de estudio aeronáutico y decisión.

— — — — — — — —